

VOLUMEN 5  
ANEXOS AL PROYECTO

## ÍNDICE

- 5.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5.2. ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS
- 5.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 5.4. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- 5.5. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE
- 5.6. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 5.7. AUDITORÍA ENERGÉTICA
- 5.8. PROYECTO DE ILUMINACIÓN
- 5.9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- 5.10. DESCRIPTIVA Y GRÁFICA CATASTRAL
- 5.11. PLANEAMIENTO VIGENTE



VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE

<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>4</b>
1.1 MEMORIA .....	4
1.1.1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1.2 DATOS GENERALES.....	4
1.2 SERVICIO DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS. CENTROS ASISTENCIALES. SUBCONTRATACIÓN.....	5
1.2.1 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS. ....	5
1.2.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	6
1.2.3 CENTOS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS .....	6
1.2.4 SUBCONTRATACIÓN .....	7
1.3 PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. ....	8
1.3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA. ....	8
1.3.2 PREVISIÓN DE RIESGOS.....	9
1.3.3 MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PERSONAL AJENO A LA OBRA.....	11
1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES D ELA OBRA.....	11
1.4.1 SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT.....	11
1.4.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA .....	13
1.4.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS: .....	15
1.4.4 INSTALACIÓN DE AGUA Y DE SANEAMIENTO .....	16
1.4.5 AREAS AUXILIARES: .....	16
1.4.6 TRATAMIENTO DE RESIDUO .....	16
1.5 MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA .....	16
1.5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	16
1.5.2 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES:.....	17
1.5.3 INSTALACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO: .....	17
1.6 MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN .....	18
1.6.1 UNIDADES DE PRODUCCIÓN .....	18
1.6.2 MAQUINARIA .....	30
1.6.3 MEDIOS AUXILIARES.....	38
1.6.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD .....	45
1.6.5 NORMAS DE COMPORTAMIENTO POR OFICIOS O ACTIVIDADES .....	46
1.7 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....	51
1.8 JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO IV DEL R.D. 1627/97.....	53
1.9 PLIEGO DE CONDICIONES.....	58

1.9.1	CONDICIONES GENERALES.....	58
1.9.2	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....	66
1.9.3	OBLIGACIONES DE LAS PARTES (art.11 y 12).....	70
1.10	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	71
1.11	PLANOS.....	74

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### 1.1 MEMORIA

#### 1.1.1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO. INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer durante la ejecución de las obras las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales y definir las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Asimismo, tendrá en cuenta las previsiones respecto a la prevención de riesgos derivados de los futuros trabajos de reparación, conservación y mantenimiento de la edificación.

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

#### 1.1.2 DATOS GENERALES

**Promotor del proyecto:** Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria.

**Autora del proyecto:** el presente Estudio de Seguridad y Salud forma parte de la documentación anexa al Proyecto Básico y de Ejecución para la Rehabilitación Energética del CPI Santa Lucía de Moraña (Pontevedra), donde tanto el proyecto como el estudio de seguridad, han sido elaborados por Silvia Rodríguez Rodríguez, colegiada nº4.802 del COAG.

**Situación de la obra:** la edificación objeto de las obras, se encuentra situada en: Rúa Sete, 34 – Moraña.

**Tipología de la obra:** se trata de un edificio, de uso Docente, en el que se pretenden realizar obras para la mejora de la eficiencia energética del centro.

**Presupuesto de obra estimado:** el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS OCHENTA MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (380.257,67 €)**.

**Número medio mensual de trabajadores previstos en la obra:** a efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesario, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 6.

**Plazo previsto de ejecución de la obra:** el plazo previsto de ejecución de la obra es de 2,5 meses.

**Accesos, carga y descarga de materiales:** el acceso a la parcela se realiza desde el vial al que da acceso en la Rúa Sete.

Todos los trabajos de carga y descarga se realizarán en el interior del solar, por considerarse que existe espacio suficiente para la realización de dichos trabajos.

Los accesos para personal y maquinaria se realizarán a través de la entrada principal del centro.

Se dispondrán las señalizaciones correspondientes (carteles de prevención de riesgos laborales, cartel de obra, señalización de acceso, ...).

El perímetro del solar se encuentra totalmente delimitado, así que no será necesario habilitar vallado de obra hacia el exterior. Se indicarán las zonas de la parcela próximas a la edificación en las cuales se realizará la carga y descarga de materiales, se posicionará la maquinaria de elevación (en caso de que la haya), se realizará el acopio de material y se destinará una zona para los contenedores de gestión de residuos.

Las maniobras de la maquinaria estarán siempre dirigidas y señalizadas por dos operarios.

## 1.2 SERVICIO DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS. CENTROS ASISTENCIALES. SUBCONTRATACIÓN

### 1.2.1 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y RECURSOS PREVENTIVOS.

**Formación e Información a los trabajadores y vigilancia de la Salud:** El empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, y específicamente en materia de evaluación de riesgos, información de riesgos a los trabajadores, formación de estos, facilitar la consulta y participación de los trabajadores directamente o a través de sus representantes, actuación en caso de emergencia y de concurrencia de riesgos graves e inminentes y vigilancia de la salud.

**Servicios de Prevención:** En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario, tanto el contratista principal como los subcontratistas, designará uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad de Prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Según la Ley 54/2003 de 12 de diciembre:

El empresario está obligado a desarrollar un **Plan de Prevención de Riesgos Laborales**, de forma que la prevención de riesgos se integre en el sistema general de gestión de la empresa. Éste deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción preventiva de riesgos en la empresa. Los instrumentos para la gestión y aplicación del plan de prevención son: la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva.

Cada contratista nombrará los **Recursos Preventivos** necesarios, estos permanecerán en obra durante la ejecución de los distintos trabajos que ejecute su empresa, y vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como comprobar la eficacia de estas.

Estos Recursos Preventivos deberán tener la capacidad suficiente, como mínimo dispondrán de la formación básica de 60 horas establecida en el Reglamento de los Servicios de Prevención, dispondrán de los medios necesarios y serán suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

El empresario garantizará que todos aquellos que realicen actividades en el centro de trabajo han recibido la información y las instrucciones adecuadas sobre los riesgos y conocen las medidas de protección, prevención y emergencia para poder evitarlos; así como que el estado de salud de cada trabajador es compatible con su puesto de trabajo. La empresa principal le exigirá a cada empresa subcontratista la documentación necesaria para garantizar que sus trabajadores cumplen las condiciones antes mencionadas.

Tanto el contratista principal como los posibles subcontratistas facilitarán el nombre de su correspondiente Empresa de Prevención.

Cada Contratista facilitará el nombre de su correspondiente Recurso preventivo.

Los trabajadores autónomos recibirán del contratista la información e instrucciones sobre medidas de prevención en la obra y sobre situaciones de emergencia que se hayan incluido en el Plan de Seguridad.

Por el Servicio de Prevención de cada Empresa, se certificará que todo el personal que accede a esta obra ha recibido formación en Seguridad, es conocedor de los riesgos que conlleva su oficio y tiene conocimiento de cómo evitarlos.

## 1.2.2 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará por un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo.

Se designará el personal encargado de poner en práctica las medidas en materia de Primeros Auxilios; se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de estas medidas. En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín.

El contratista facilitará el nombre del Encargado de Primeros Auxilios, Emergencia y Evacuación.

## 1.2.3 CENTOS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

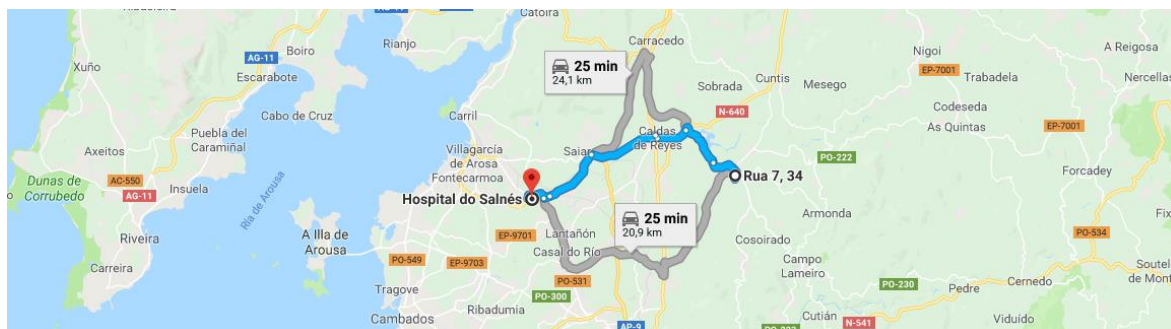
La ubicación de los Centros Asistenciales más próximos, con servicio de Urgencias son los siguientes:

<b>HOSPITAL DO SALNÉS</b>	Rúa Hospital do Salnés, 30 – Vilagarcía de Arousa.	Telf. 986 56 80 00
<b>HOSPITAL MONTECELO</b>	Mourete, s/n – Pontevedra	Telf. 986 80 00 00
<b>CENTRO DE SAÚDE DE MORAÑA</b>	Rúa N 10, 4-8 – MORAÑA.	Telf. 986 55 22 29

<p><b>En caso de emergencia, llamar al</b></p> <p><b>En caso de accidente grave o caída, llamar al</b></p>	<p><b>112.</b></p> <p><b>061</b></p>
--	--------------------------------------

En todo momento, y en lugar bien visible, existirá en la oficina de obra un cartel informativo con una relación de los hospitales y centros asistenciales con servicio de urgencia, números de teléfono de urgencias, ambulancias, taxis... para garantizar una rápida evacuación del posible accidentado.

Recorrido de Evacuación hasta el centro Hospitalario más cercano con servicio de urgencias:



Recorrido de CPI Santa Lucía a Hospital do Salnés - Duración: 22 min. - Distancia: 16,40 Km.

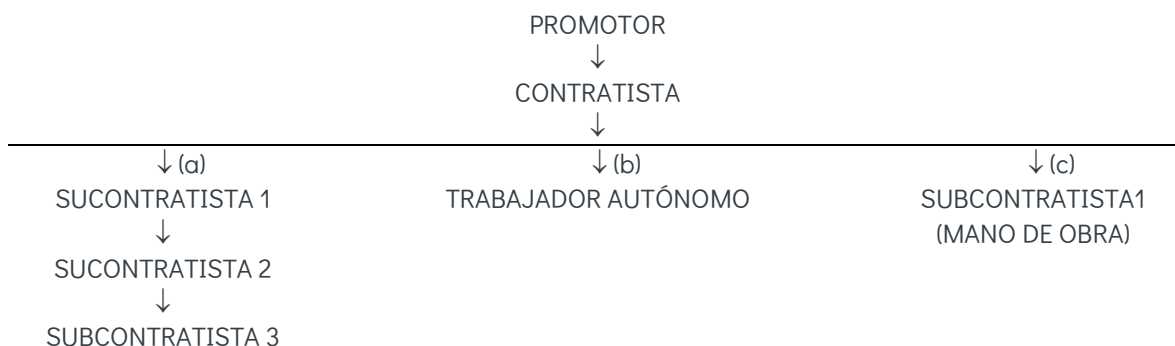
## 1.2.4 SUBCONTRATACIÓN

Según la Ley 32/2006 del 18 de octubre reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción:

Cualquiera de las empresas, Contratistas o Subcontratistas que participen en la obra cumplirán los requisitos exigibles en esta Ley:

- Poseerán una organización productiva propia, contarán con los medios materiales y personales necesarios y los utilizarán para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad contratada.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, realizar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Dispondrán de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995.
- Estarán inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Contarán con el número de trabajadores contratados con carácter indefinido que legalmente corresponda.

Con carácter general, el régimen de subcontratación en la obra será el siguiente:



En caso excepcional de tener que contratar a alguna empresa más, la cadena de subcontratación (a) se podrá extender hasta un nivel más, siempre y cuando esta decisión sea aprobada por la Dirección Facultativa, y refleje esta aprobación y la causa de esta situación excepcional en el Libro de Subcontratación. No podrán subcontratar los trabajadores autónomos ni los subcontratistas que solamente aporten mano de obra y que no utilicen más equipos propios de trabajo que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que estos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas de la obra, casos (b) y (c).

Este hecho excepcional de aumentar, si fuera necesario, la cadena de subcontratación en un nivel será puesta en conocimiento, por parte de la empresa Contratista, del Coordinador de Seguridad y de los Representantes de los Trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionadas en Libro de Subcontratación. Asimismo, deberá ponerse en

conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

Cada Contratista que participe en la obra deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En este libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se reflejarán por orden cronológico, desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista, y en su caso de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte de plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Cada empresa dispondrá de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utilice.

Las empresas velarán por que todos los trabajadores que presten servicios en la obras tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para evitarlos.

### **1.3 PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

#### **1.3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS Y PRINCIPIOS GENERALES DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

Todo el personal que trabaje en esta obra, en cada uno de los oficios, sabe los riesgos a los que está sometido, y conoce los medios para evitarlos.

Los materiales y equipos han de ser estables, así como cualquier elemento que pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Prevalecerán las medidas de protección colectivas frente a las medidas de protección individuales.

En la zona en la que se trabaja en altura siempre habrá dispuesto cinturones tipo arnés y cuerda de atado.

No se simultanearán trabajos en los que la ejecución de uno suponga un riesgo para los trabajadores que realizan el otro.

No se prevé la utilización de materias o sustancias peligrosas. En cualquier caso, los productos químicos utilizados (desenconfantes, aditivos, etc.) estarán guardados en la caseta almacén, disponiendo de la llave el encargado general. Para su manipulación se utilizarán las preceptivas protecciones personales. Su eliminación se hará a través de un gestor autorizado, o se llevará a vertedero autorizado, no mezclándolo con el resto de escombros de la obra.

Además de todo lo anterior se tendrán en cuenta los siguientes principios generales de acción preventiva:

- Trabajos previos a la ejecución de la obra:
  - Se realizará el vallado de la obra tal y como se indica en el presente Estudio de Seguridad, o bien según lo dispuesto en el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista.



- Se realizarán las instalaciones sanitarias y de bienestar que se definen en el presente Estudio, y las que a mayores considere el Contratista.
- Se realizarán las instalaciones necesarias para el suministro de energía eléctrica y agua, según lo reglamentado por las Compañías Suministradoras.
- Estarán señalizadas debidamente las zonas de paso y circulación del personal.
- Los trabajadores que ejecuten trabajos a más de 2,00 m de altura, estarán protegidos frente al riesgo de caída en altura.
- Las vías y salidas de emergencia estarán señalizadas y en caso de peligro todos los lugares de trabajo pueden evacuarse rápidamente y en condiciones de seguridad.
- Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros y a factores expuestos que sean nocivos. Se disponen las suficientes protecciones personales para el ruido y atmósferas de polvo.
- No se prevén temperaturas de trabajo extremas
- No se considera ninguna instalación especial al estar la obra perfectamente ventilada.
- La obra en todo momento ha de encontrarse en buen estado de orden y limpieza
- Han de organizarse los trabajos y los distintos oficios de forma que no se interfieran unos con otros y que la actividad de alguno no pueda afectar a la seguridad y salud del resto de los trabajadores.
- Los acopios de los distintos materiales han de hacerse de forma que no entorpezcan las zonas de desplazamiento o circulación.
- Se controlarán las instalaciones existentes, la maquinaria y los medios auxiliares previamente a su puesta en servicio y periódicamente para comprobar su perfecto estado y funcionamiento.
- Las zonas de trabajo tendrán un nivel de iluminación acorde con la actividad a desarrollar.
- La eliminación de residuos se hará mediante contenedores u otros recipientes normalizados y se llevará a vertedero autorizado. Esta evacuación se hará periódicamente, evitando así las grandes acumulaciones. No entorpecerá el trabajo ni la circulación del personal.

### 1.3.2 PREVISIÓN DE RIESGOS

#### PREVISIÓN DE RIESGOS GENERALES

##### Riesgos profesionales:

- Hundimiento o caída repentina de una parte de la construcción.
- Caídas a diferentes niveles.
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocutión.
- Incendios y explosiones.
- Atropellos y vuelcos de maquinaria.
- Inhalación de polvo.

##### Riesgos de daños a terceros:

- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Caídas de objetos.

## PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

### Protecciones individuales:

- Protecciones en la cabeza:
  - Casco obligatorio para todas las personas que participen en la obra, incluidos los visitantes.
  - Pantalla de protección para soldador eléctrico.
  - Gafas contra impactos y polvo.
  - Máscaras antipolvo.
  - Filtros para máscaras.
  - Pantalla contra proyección de partículas.
  - Protectores auditivos.
- Protecciones del cuerpo:
  - Arnés anticaída
  - Cinturón anti-vibratorio.
  - Mono o buzo de trabajo: Se tendrán en cuenta las reposiciones durante las obras.
  - Ropa de agua: Se prevé un almacenamiento de reserva en la obra.
  - Mandil de cuero
- Protección de las extremidades superiores:
  - Guantes de goma fina para albañiles y operarios que trabajen el hormigón.
  - Guantes de cuero anticortes para el manejo de materiales y objetos punzantes o cortantes.
  - Guantes dieléctricos para manipular a baja tensión.
  - Equipo de soldador
- Protección de las extremidades inferiores:
  - Botas de agua
  - Botas de seguridad

### Protecciones colectivas:

- Señalización general:
  - Carteles-Señales de STOP en las salidas de vehículos.
  - Carteles indicadores del uso obligatorio de casco, cinturón de seguridad, gafas, máscaras, protectores auditivos, botas y guantes.
  - Carteles indicadores de riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a diferente nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas colgadas, incendios y explosiones.
  - Carteles indicadores de entrada y salida de vehículos.
  - Carteles indicadores de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Carteles indicadores de prohibido encender fuego, prohibido fumar.
  - Carteles localizadores de botiquín, extintores.
  - Cintas de señalización.
  - Señalización luminosa, en su caso.
- Línea de vida
- Redes horizontales
- Módulos de Andamio Europeo

### Instalación eléctrica:

- Situación de las instalaciones provisionales aéreas o enterradas.

- Protección de zonas de paso sobre instalaciones provisionales.
- Conductores de protección y piqueta o placa de toma de tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza.

Formación:

- Se formará en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal de la obra.

Prevención:

Tanto el contratista principal como los subcontratistas que trabajen en esta obra desarrollarán las siguientes tareas que forman parte de la acción preventiva:

- Tendrán contratado un Servicio de Prevención.
- Tendrá elaborado un Plan de Prevención, integrando la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa.
- La información y formación de sus trabajadores.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados con el trabajo.
- Cada Contratista nombrará un Recurso Preventivo.

Medicina preventiva y primeros auxilios:

- Botiquín: Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la “Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Asistencia a accidentados: Se informará en la obra de los emplazamientos de los diversos Centros Médicos (servicios propios, mutuas, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde será necesario trasladar a los accidentados para su más rápida y efectiva atención.
- Se dispondrá en la obra, y en lugar visible, una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias (ambulancias, taxis, bomberos, policía municipal, etc.) para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados a los centros de asistencia.
- Reconocimiento médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará por un reconocimiento médico previo al inicio del trabajo.

### 1.3.3 MEDIDAS A ADOPTAR EN RELACIÓN AL PERSONAL AJENO A LA OBRA

Se evitará cualquier entrada de personas ajenas a la obra.

Si por algún motivo, han de entrar personas ajenas en la obra, se tomarán las siguientes medidas al respecto:

- Se dispondrá de los elementos de protección individual necesarios (cascos, botas, mascarillas...), según sea la zona que se visite o la fase de obra.
- Irán acompañados en todo momento por personal de la empresa constructora, el cual le irá indicando las medidas oportunas a tomar para su seguridad.
- Se evitará el paso por zonas que en ese momento estén con actividad.

## 1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES D ELA OBRA

### 1.4.1 SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT

La obra dispondrá de caseta de obra, aseo, vestuarios y botiquín para **6 trabajadores**.

Se dispondrán caseta de oficina de obra y caseta de aseo y vestuarios.

En caso de instalarse los módulos provisionales, estos se realizarán de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables; ejecutados con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos los elementos, tales como grifos, desagües o alcachofas de ducha, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, y los armarios y los bancos aptos para su utilización.
- Se colocará de forma visible, la dirección del centro de urgencia, teléfonos del mismo y croquis del recorrido de acceso al mismo.
- Todas las estancias, estarán convenientemente dotadas de luz.
- La caseta de aseo estará conectada a la instalación de fontanería y saneamiento provisional de la obra.

**LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES deberán tener como mínimo:**

**Aseos:**

Tendrá como mínimo 4,00 m2 de superficie

- 2 inodoro
- 1 ducha
- 2 lavabo
- 1 espejo de 40x50
- Jaboneras, portarrollos y toallas de papel

**Vestuarios:**

Tendrá como mínimo 5,00 m2 de superficie

- 1 taquilla guardarropa por trabajador.
- Bancos

**Caseta de obra:**

- 1 mesa
- Sillas

**Botiquín:**

Se dispondrá en la obra de botiquín, que se situará en la caseta de obra, y contendrá como mínimo:

- 1 frasco de agua oxigenada
- 1 frasco de alcohol 96º
- 1 frasco de tintura de yodo
- 1 frasco de mercurocromo
- 1 frasco de amoníaco
- 1 caja de apósitos estériles
- 1 rollo de esparadrapo
- guantes estériles
- termómetro clínico
- 1 caja de apósitos autoadhesivos
- analgésicos

En el momento en el que alguno de los anteriores elementos se agotase, se reemplazará por uno nuevo.

## 1.4.2 INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

### DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía, procedemos al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitara en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación.

La acometida, realizada por la empresa suministradora cumplirá:

- La acometida realizada por la empresa suministradora es subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección y entrada y salida por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; profundidad mínima del armario será de 25 cm.
- Cuadro general de mando y protección, del tipo estanco, con grado de protección mínimo IP. 557, dotado de: interruptor de corte omnipolar, interruptor diferencial tetrapolar, distintos automáticos magnetotérmicos III (para proteger T.C.trifásica), interruptor diferencial bipolar, magnetotérmicos bipolares (para las distintas salidas a T.C monofásicas), transformador de seguridad con salida no superior a 24 V (para alimentación de herramientas eléctricas portátiles). El armario de protección y medida estará situado en el límite del solar.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de grúas, montacargas, maquinillo, vibrador, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 300mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios (grado mínimo de protección IP54) donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos, protegidos con interruptores diferenciales de 300 mA. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra cumplirán las condiciones estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductos empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000V.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caídas en alturas.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Paro cardíaco.
- Asfixia.
- Quemaduras.
- Tetanización (contracción muscular).
- Fibrilación ventricular.
- Lesiones permanentes (parálisis, contracturas permanentes).
- Caídas al mismo nivel.

#### Medidas preventivas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación, se considera bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos al efecto.
- Se prohíbe trabajar en una instalación eléctrica bajo tensión.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para las máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica

prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg, fijando a estos el conductor con abrazaderas.

- En las instalaciones de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados. Es imprescindible el uso de clavijas adecuada, prohibiéndose la utilización de la punta de los cables pelados para conectar en los enchufes o cualquier otro elemento de tensión.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo, las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales, donde esté situado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.
- No se interrumpirá el circuito a tierra, sin desconectar antes los receptores correspondientes.
- Los conductores de las líneas de tierra deben instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio.
- En las líneas de tierra no podrán insertarse fusibles ni interruptores.
- Los empalmes y uniones deberán realizarse con medios de unión apropiados, que aseguren la permanencia de la unión, no experimenten al paso de la corriente calentamientos superiores a los del conductor, y estén protegidos contra la corrosión galvánica.

#### **Protecciones colectivas**

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

#### **Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobar la tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarima, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **Presencia del Recurso Preventivo:**

Siempre que existan trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo

#### **Prescripciones de Carácter General:**

Se prohíbe trabajar en una instalación eléctrica sin haber previamente la fuente de alimentación y haber colocado la señalización de descarga correspondiente.

No pueden quedar al alcance del personal de la obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de empalme destapadas, etc.

Es preciso proteger correctamente los conductores, especialmente en lugares de paso y zonas en contacto con elementos metálicos.

Mensualmente se medirá la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el funcionamiento de los diferenciales contra contactos eléctricos indirectos.

Si se deben efectuar irremisiblemente trabajos en instalaciones con tensión, los efectuarán personal experto equipado con los elementos de protección personal homologados e idóneos.

#### **Prescripciones de Carácter Particular:**

Las instalaciones eléctricas en obras han de cumplir con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico de Baja Tensión, y las Instrucciones técnicas complementarias (ITC/ BT)

También, y con carácter general, las instalaciones eléctricas de obras deben cumplir lo especificado en el Capítulo VI, “Electricidad”, de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **1.4.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS:**

Se tendrán en cuenta las siguientes medidas de protección en caso de incendio:

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán a base de extintores portátiles de eficacia 21A -113B. Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

#### **NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS**

En caso de incendio descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al “Servicio Municipal de Bomberos” lo más rápidamente que pueda.

Así mismo se considera que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (paletas, rastrillos, picos, etc.)

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza de todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles, situación del extintor, camino de evacuación, etc.)

Todas las medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus defectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

#### 1.4.4 INSTALACIÓN DE AGUA Y DE SANEAMIENTO

Previo petición a la Compañía suministradora se realizará una instalación provisional dando servicio a la caseta de aseos, también se instalarán tomas de agua en obra. Asimismo, se canalizará el vertido de aguas residuales para el mantenimiento de las mejores condiciones higiénicas y cuidado del medio ambiente.

#### 1.4.5 AREAS AUXILIARES:

##### Zonas de acopios, almacenes

Las zonas de acopios se mantendrán en todo momento en correcto estado de orden y limpieza.

Se situarán en zonas que no impida el paso de las máquinas y camiones o dificulte el proceso constructivo.

Los materiales se almacenarán de manera que se impida su desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos, etc.

#### 1.4.6 TRATAMIENTO DE RESIDUO

##### Eliminación / Evacuación

Se llevará a cabo durante la ejecución de la obra una separación selectiva de los residuos para que no lleguen mezclados a vertedero, facilitando su valorización y reciclaje.

Se considera Productor de Residuos, la persona o entidad, pública o privada que realice las operaciones de construcción y/o demolición generadoras de este tipo de residuos.

Se le atribuye a este Productor de Residuos, entre otras, las siguientes responsabilidades:

- Prevenir la generación de residuos.
- Reutilizar y reciclar sus residuos.
- Hacerse cargo de la gestión de sus residuos; directamente o a través de gestores autorizados.

### 1.5 MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES EN INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA

Entendemos como tales, las existentes antes del inicio de las obras y las clasificamos en:

#### 1.5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

##### Instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión.

Como norma general, la distancia mínima a respetar será de 5 m.

En líneas sobre las carreteras, la distancia mínima será de 7 m., esta distancia será respetada también por los camiones que accedan a la obra.

Si esta distancia no se puede garantizar, será preciso hallar la solución con la compañía suministradora. Siempre será preciso colocar limitadores de altura y/o proximidad.

##### Instalaciones eléctricas aéreas de baja tensión:

Si los conductores están desnudos, la distancia mínima será de 3 m.



Será necesario proteger y forrar los conductores según normas y convenio con la compañía suministradora.

Si los conductores están protegidos, la distancia mínima será de 1 m. desde el alcance de la mano.

Si hay maquinaria o herramientas móviles, la distancia mínima será de 3 m.

En líneas sobre carreteras, la distancia mínima será de 6 m., esta distancia será respetada también por los camiones que acceden a la obra.

Siempre será preciso colocar limitadores de altura y/o proximidad.

#### **Instalaciones eléctricas subterráneas:**

En estos casos la compañía suministradora indicará el recorrido y la profundidad. En caso de no existir líneas, es preciso recalar de las compañías una garantía total de su no existencia. Hasta que las líneas dejen de tener tensión, los trabajos respetarán una distancia mínima de 2 m. de su trazado.

#### **Medidas preventivas para los tres casos citados:**

- Respetar la distancia de seguridad.
- Realizar tanto las tareas de aproximación, como la de protección o recubrimiento de los conductores siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías eléctricas, previa comprobación de la desconexión y medidas de seguridad que se indiquen por la misma.
- En caso de contacto de una máquina con una línea será preciso adoptar las siguientes precauciones:
- El maquinista no abandonará el lugar de conducción, ya que en él, no corre peligro de electrocución.
- Acotar la zona para impedir el acceso a personas u otras máquinas.
- Intentar retirar la máquina fuera de la zona peligrosa.
- El maquinista no debe bajar hasta que la máquina esté fuera del radio de acción energizado.
- Si es imposible moverla, el conductor saltará lo más lejos posible (no tocará el suelo y la máquina al mismo tiempo, ya que quedaría electrocutado).

#### **Presencia del Recurso Preventivo**

Siempre que existan trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

### **1.5.2 INSTALACIÓN DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES:**

En estos casos la compañía suministradora indicará el recorrido y la profundidad. En caso de no existir líneas, es preciso recalar de las compañías una garantía total de su no existencia.

Los trabajos con maquinaria respetarán una distancia mínima de 1,5 m. de su trazado, distancia a partir de la cual se exige el trabajo manual.

#### **Medidas preventivas:**

- Respetar la distancia de seguridad.
- Realizar tanto las tareas de aproximación como las de protección, etc. de las canalizaciones siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías

### **1.5.3 INSTALACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO:**

En estos casos la compañía suministradora indicará el recorrido y la profundidad. En caso de no existir líneas, es preciso recalar de las compañías una garantía total de su no existencia.

Los trabajos respetarán una distancia mínima de 1,5 m. de su trazado, distancia a partir de la cual se exige el trabajo manual.

Una vez situada la tubería, será preciso revisarla con el fin de localizar fisuras, grietas, pérdidas, etc. y acotar una distancia de seguridad que impida el acceso a máquinas y operarios.

#### **Medidas preventivas:**

- Respetar la distancia de seguridad.
- Realizar tanto las tareas de aproximación como las de protección, etc., de las canalizaciones siguiendo las normas de seguridad suministradas por las compañías, previa comprobación de la desconexión y medidas de seguridad que se indiquen por la misma.
- Es preciso extremar las precauciones en caso de apertura de pozos o fosas sépticas debido a las posibles emanaciones de gas metano. Nunca un hombre solo debe realizar operaciones de observación o limpieza; es preciso establecer un sistema de sujeción permanente y de vigilancia de los trabajos. Si se utiliza la iluminación, debe ser estanca y de seguridad a la baja tensión. Si hay emanaciones, se utilizarán equipos de suministro de aire autónomos.

### **1.6 MEDIDAS PREVENTIVAS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS FRECUENTES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **1.6.1 UNIDADES DE PRODUCCIÓN**

##### **Demolición parcial en la edificación existente:**

*Desmontaje de la zona de entrada de maquinaria y materiales:*

##### **a) Descripción de los trabajos:**

Se trata del desmontaje parcial de la valla de cerramiento de la parcela, así como del hormigón en el que esta asienta, en la zona por la que se pretende realizar el acceso a la obra, así como la zona de acopio.

##### **b) Riesgos más frecuentes:**

- Atrapamiento por la utilización de herramientas.
- Polvo por uso de herramientas manuales.
- Erosiones por manejo de objetos
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados).
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Proyecciones violentas de partículas.

##### **c) Medidas preventivas de seguridad:**

- El personal que intervenga en este tipo de trabajos ha de estar cualificado para ello.
- Se evitará en todo lo posible el desprendimiento y caída de objetos.
- Los trabajadores contarán con las correspondientes protecciones de carácter personal necesarias.

##### **d) Protecciones colectivas:**

- Señalización de la zona de influencia de los trabajos para impedir la caída de objetos sobre los trabajadores.
- Correcta utilización de los medios auxiliares.

##### **e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**

- Casco de seguridad.
- Mascarillas contra el polvo.
- Muñequeras y fajas contra las vibraciones y los sobre esfuerzos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyecciones.
- Calzado de seguridad, con plantilla reforzada.
- Guantes

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Durante la realización de dichos trabajos será preceptiva la presencia del recurso preventivo

*Desmontaje de carpinterías exteriores:*

**a) Descripción de los trabajos:**

Se trata del desmontaje de las carpinterías exteriores de la planta (zona objeto de la demolición parcial) de la Edificación (aulario).

Todos los trabajos se realizarán desde el interior de la edificación, para la retirada de carpinterías en las que exista riesgo de caída en altura.

Si fuera necesario, se emplearán escaleras de mano y módulos de andamio tubular con barandilla de protección para trabajos de desmontaje de la parte superior de las carpinterías.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Caída desde altura.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos o escombros sobre los trabajadores
- Atrapamiento por la utilización de herramientas.
- Polvo por uso de herramientas manuales.
- Erosiones por manejo de objetos
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados).
- Contactos eléctricos del tipo directo e indirecto.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Proyecciones violentas de partículas.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- El personal que intervenga en este tipo de trabajos ha de estar cualificado para ello.
- Se evitará en todo lo posible el desprendimiento y caída de objetos.
- Los trabajadores contarán con las correspondientes protecciones de carácter personal necesarias.

**d) Protecciones colectivas:**

- Señalización de la zona de influencia de los trabajos para impedir la caída de objetos sobre los trabajadores.
- Correcta utilización de los medios auxiliares.

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**

- Arnés anticaída.
- Casco de seguridad.
- Mascarillas contra el polvo.
- Muñequeras y fajas contra las vibraciones y los sobre esfuerzos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyecciones.
- Calzado de seguridad, con plantilla reforzada.
- Guantes

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Durante la realización de dichos trabajos será preceptiva la presencia del recurso preventivo

*Desmontaje y demolición de cubiertas.*

**a) Descripción de los trabajos:**

Estos trabajos se realizarán en la zona a demoler, además de la cubierta exterior, de acceso al salón de usos múltiples y al pabellón.

Se montará andamio tubular en el perímetro de la fachada como protección perimetral de la cubierta. El andamio sobrepasará en al menos 1,00 m. de altura el alero de cubierta

Si en alguna zona el andamio no actúa como protección colectiva, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a punto fijo

Los trabajos se realizarán en sentido descendente, desde la cumbrera de la cubierta, hacia el alero. El material se apilará en la cubierta y se retirará con camión grúa.

El operario identificará de forma permanente la zona de riesgo, antes de iniciar la tarea de acuerdo con el recurso preventivo, y analizará cualquier posible peligro, adoptando las precauciones de seguridad adecuadas, ampliando la zona de vallado y la distancia entre las barreras y el objeto de trabajo. Cada vez que las condiciones de trabajo cambien tendrá que volver a delimitar la zona de riesgo.

Ninguna persona accederá a la zona de trabajo mientras se encuentren trabajando en la cubierta.

El resto de los operarios permanecerá fuera de la zona de riesgo.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Riesgos por iluminación insuficiente
- Riesgos de tropiezos y resbalones
- Riesgos de derrumbes y aplastamientos
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos del tipo directo e indirecto.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Proyecciones violentas de partículas.
- Ruidos
- Envenenamiento por gases de escape de la máquina.
- Riesgo de incendio por calor generado por los gases de escape.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- Delimitación mediante vallado de la zona de riesgo.
- El personal que intervenga en este tipo de trabajos ha de estar cualificado para ello.
- Los trabajadores contarán con las correspondientes protecciones de carácter personal necesarias.
- Se regará el escombros para disminuir al máximo la formación de polvo.
- El escombros se irá transportando al contenedor a medida que se vaya produciendo, para conservar la zona de trabajo lo más limpia posible.

**d) Protecciones colectivas:**

- Andamio perimetral UNE EN – 12810 y 12811
- Línea de vida
- Manguera para regar los escombros
- Delimitación de la zona de riesgo.
- Barandillas
- Cintas de señalización para delimitar la zona de trabajo

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**

- Casco con protector ocular y auriculares antirruído
- Mono de trabajo
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad
- Arnés y soportes de seguridad para las unidades de control, para trabajar en altura o cuando exista riesgo de derrumbe

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Durante la realización de dichos trabajos será preceptiva la presencia del recurso preventivo

*Demolición de cerramiento exterior, trasdosados y divisiones interiores:*

**a) Descripción de los trabajos:**

Se demolerán en primer lugar los tabiques del interior, por medios manuales y empleando andamios de borriqueta o de servicio correctamente montados. Se mantendrán algunos de los tabiques para que sirvan de apeo al forjado superior. Por último, se procederá a la demolición del cerramiento exterior.

Se trabajará desde andamio tubular en fachada, y desde el interior del edificio, para los trabajos de demolición por medios manuales de tabiques y trasdosados.

Se actuará siempre de arriba hacia abajo, utilizando medios manuales y evitando caídas bruscas que puedan afectar al forjado del suelo.

Todos los trabajos de esta fase se realizarán desde el interior de la edificación, ayudándose de andamios de servicio correctamente montados, y disponiendo de barandilla perimetral de protección (h=0,90 m.) en borde de forjados, en la medida de lo posible, una vez se hayan eliminado las piedras que conforman el cerramiento de fachada.

La retirada del escombros generado en demolición de tabiques y cerramiento de fachada, se eliminará a través de tolva instalada en fachada, hasta contenedor, en las plantas altas, a contenedor situado en la parcela.

Existirán en todo momento líneas de vida a las que se anclará el arnés anticaída de los operarios, siempre que exista riesgo de caída en altura a más de 2,00 m.

Se delimitarán las zonas en las que se esté trabajando con el fin de evitar la interacción con el resto del personal que intervenga en la obra.

Se evitará en lo posible la formación de polvo, para lo que se dispondrá una manguera de agua para regar los escombros.

Se mantendrá instalado durante toda la demolición el paso protegido para peatones bajo marquesina (protección contra caída de escombros), impidiendo en esta fase, volar las piedras sobre ellos.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Caída de objetos o escombros sobre los trabajadores
- Caída desde altura de trabajadores.
- Atrapamiento por la utilización de herramientas.
- Polvo por uso de herramientas manuales.
- Erosiones por manejo de objetos (cercos, material cerámico).
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados).
- Contactos eléctricos del tipo directo e indirecto.
- Hundimientos no controlados.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Proyecciones violentas de partículas.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- El personal que intervenga en este tipo de trabajos ha de estar cualificado para ello.
- Se evitará en todo lo posible el desprendimiento y caída de objetos.
- Los trabajadores contarán con las correspondientes protecciones de carácter personal necesarias.
- Los huecos de fachada se protegerán con barandillas y mallas, para impedir tanto la caída de personas mientras estén trabajando sobre andamios como la caída de escombros al exterior.
- Se trabajará desde el interior de la edificación ayudándose de andamios tubulares.
- Se balizará la zona de trabajo, impidiendo que cualquier operario interfiera en ella.

**d) Protecciones colectivas:**

- Andamio tubular de fachada UNE EN 12810 – 12811
- Cuerdas fiadores para cinturones de seguridad.
- Anclajes de seguridad.

- Delimitación del área de influencia del trabajo.
- Andamios de servicio correctamente montados.
- Manguera para regar los escombros
- Barandillas y mallas en huecos de fachada, tanto puertas como ventanas.
- Barandillas perimetrales de forjado, si el andamio está separado de la fachada más de 20 cm.

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad
- Mascarillas contra el polvo.
- Muñequeras y fajas contra las vibraciones y los sobre esfuerzos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyecciones.
- Calzado de seguridad, con plantilla reforzada.
- Guantes

**f) Presencia del recurso preventivo:**

- Durante la ejecución de dichos trabajos será preceptiva la presencia del Recurso Preventivo nombrado por el contratista

## **EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES EXISTENTES**

### *Trabajos en fachada*

**a) Descripción de los trabajos:**

Dichos trabajos consisten en la ejecución del nuevo cerramiento exterior para la adecuación al nuevo trazado arquitectónico.

**Dichos trabajos se realizarán desde andamio tubular que cumpla con la normativa europea UNE EN 12810 y 12811, instalado en todo el perímetro de la fachada, o bien mediante plataformas elevadoras de brazo.**

Se utilizará para esta fase de obra hormigoneras eléctricas, maquinaria y pequeña herramienta en general.

Todo trabajo, en el que el andamio tubular cumpla con la función de medio auxiliar, pero no con la función de protección colectiva, implicará la obligación por parte de los operarios de trabajar con arnés de seguridad anclado a línea de vida, y ésta a su vez a punto fijo.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Caída del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares y/o las medidas de protección colectiva e individual.
- Caída de materiales empleados en los trabajos.
- Cortes en las manos por el inadecuado uso de máquinas portátiles.
- Pinchazos.
- Golpes y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos
- Electrocutación por contacto directo
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.
- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta
- Salpicadura de poliuretano, pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- Realizarán estos trabajos personal cualificado.
- Uso obligatorio de los elementos de protección personal.
- Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.
- Correcto estado de montaje y mantenimiento de los andamios, tanto de fachada como los de servicio.

- Los huecos de fachada, estarán protegidos en toda su altura por el andamio perimetral de fachada.
- Señalización de la zona de trabajo.
- No se pasará bajo la zona donde se esté trabajando.
- No coincidirán dos tajos en la misma vertical, ni en su zona de influencia.
- Los camiones que transportan material, descargarán en la zona indicada en los planos.

**d) Protecciones colectivas:**

- Andamio perimetral, correctamente montado y anclado a fachada.
- Colocación de barandilla perimetral y cubrición de huecos horizontales de forjado.
- Línea de vida

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Arnés anticaída homologado, debiéndose de usar siempre que las medidas de protección colectiva no supriman el riesgo por completo.
- Casco de seguridad homologado obligatorio para todo el personal de la obra.
- Guantes de goma o caucho.

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Para la ejecución de estos trabajos, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

*Trabajos en cubierta*

**a) Descripción de los trabajos.**

Los trabajos en cubierta, consisten en:

Prolongación de la cubierta existente, hasta cubrir por completo la zona de ampliación, impermeabilización, colocación de placa tipo “onduline” para soporte de teja cerámica, y colocación de teja. También se incluyen en este apartado, el montaje de canalones.

Será el andamio perimetral de fachada, el que proteja los trabajos de la caída en altura de los operarios. Estos andamios superarán, al menos, en 1m la altura del alero de la cubierta. Si existen zonas no protegidas por el andamio perimetral de fachada, éstas se protegerán con barandilla perimetral tipo sargento, que tendrá como mínimo 90 cm. de altura y dispondrá de pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

No se desmontarán los andamios de fachada hasta que todos los trabajos de cubierta estén rematados, incluso la colocación de los canalones y bajantes.

Los operarios dispondrán en todo momento de arnés de seguridad anclado a punto fijo.

**b) Riesgos más frecuentes.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos
- Cortes
- Quemaduras

**c) Medidas preventivas de seguridad.**

- Estos trabajos los realizará personal cualificado.
- El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubre mediante el andamio perimetral.
- Se organizarán los trabajos de tal forma que no coincidan tajos en la misma vertical.
- El material a utilizar se descargará mediante camión grúa sobre la cubierta, repartiendo la carga, de forma que no existan sobrecargas sobre ésta.
- Los operarios dispondrán en todo momento de arnés de seguridad anclado a punto fijo

**d) Protecciones colectivas.**

- Andamio perimetral de fachada

- Cables, líneas de vida, para enganche de cinturones.
- e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:**
  - Prendas de trabajo.
  - Casco de seguridad homologado.
  - Botas de goma o P.V.C de seguridad con suela aislante.
  - Arnés anticaída.
  - Guantes de cuero.
- f) Presencia del Recurso Preventivo:**
  - Para la ejecución de estos trabajos, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

*Albañilería, divisiones interiores:*

**a) Descripción de los trabajos:**

Las divisiones interiores de la zona de ampliación de la edificación se realizarán con tabicón de ladrillo hueco doble revestido por las dos caras, así como tabiquería seca de pladur, en divisiones y trasdosados. El cerramiento exterior, con cámara de aire, poliestireno expandido y tabicón de LHD.

Para estos trabajos se emplearán andamios de borriquetas, metálicos de servicio y módulos de andamio europeo (siempre que el plano de trabajo sobrepase los 2,00 m. de altura)

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro del edificio son muy variados, vamos a enumerar los que consideramos más habituales y que se pueden presentar mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares empleados y que presentan riesgos por sí mismos.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- En los trabajos de tabiquería:
  - Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
  - Salpicadura de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.
- En los trabajos de apertura de rozas manualmente:
  - Golpes en las manos.
  - Proyección de partículas.
- En los trabajos de guarnecido y enlucido:
  - Caída al mismo nivel.
  - Salpicadura a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
  - Dermatitis por contacto con las pastas y los morteros.
- En los trabajos de solados y alicatados:
  - Proyección de partículas al cortar los materiales.
  - Cortes y heridas.
  - Aspiración de polvo al usar las máquinas para cortar o fijar.
- Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeramos a continuación:
  - Sobreesfuerzos.
  - Caídas en altura.
  - Golpes en extremidades superiores o inferiores.
  - Riesgo de electrocución.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

Para la realización de los trabajos de albañilería se utilizarán andamios metálicos de servicio, andamios de borriquetas, y módulos de andamio europeo (siempre que el plano de trabajo sobrepase los 2,00 m. de altura)



Los huecos de fachada estarán protegidos en toda su altura por el andamio metálico tubular UNE EN 12810 – 12811, que permanecerá montado mientras no se coloque la carpintería de aluminio y el acristalamiento de los huecos.

Mientras existan huecos en fachada (por la retirada de las carpinterías, y siempre que éste no esté protegido por el andamio perimetral de fachada, se protegerán en su totalidad por barandilla y red.

Se mantendrán tapados, con tapas de madera o redes de seguridad dispuestas horizontalmente, los huecos horizontales de forjados.

Para los trabajos en la zona de las escaleras, se tendrá especial cuidado en realizar previamente la protección de hueco, con barandillas provisionales y red en zigzag anclada al canto del forjado, durante la ejecución de los revestimientos de la escalera, que suponen la retirada de la barandilla. Hay una norma básica para todos los trabajos que es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libre de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

La evacuación de escombros se realizará periódicamente, evitando acumulaciones en los tajos. Los escombros se verterán en el contenedor.

Las conexiones a la instalación eléctrica provisional se hará mediante enchufes y clavijas normalizadas, todos los mecanismos de protección estarán convenientemente mantenidos, se evitarán las zonas húmedas en las conexiones y no se permitirá que los cables para las herramientas manuales discurran por el suelo.

**d) Protecciones colectivas:**

- Protección de la caída por hueco de fachada con el andamio perimetral de fachada tubular UNE EN 12810 – 12811 instalado o por barandillas resistentes en toda la altura de los huecos de fachada.
- Se cubrirán los huecos de forjado, con tapas de madera (detalle) o redes de protección dispuestas horizontalmente.
- Correcto uso, instalación y mantenimiento de los andamios metálicos de servicio.
- Barandilla provisional metálica, tipo sargento en hueco escalera y hueco ascensor
- Red de protección de hueco de escalera
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Uso de los dedos reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Arnés anticaídas.
- Gafas protectoras.
- Mascarilla antipolvo.

**f) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Para la ejecución de estos trabajos, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

*Acabados e instalaciones:*

**a) Descripción de los trabajos:**

En este caso tenemos los siguientes acabados: carpintería de madera y aluminio, cristalería, falsos techos, pinturas y barnices.

En las instalaciones se contemplan los trabajos de: fontanería, calefacción, electricidad, antena de T.V.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Carpintería de madera y aluminio.  
Caídas de personas al mismo nivel.  
Caídas de personas a diferente nivel en la instalación de la carpintería de aluminio.  
Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.  
Golpes con objetos.  
Heridas en extremidades superiores e inferiores.  
Riesgo de contacto directo en la conexión de las máquinas herramientas.  
En los acuchillados y lijados de pavimentos de madera los ambientes pulvígenos.
- Acristalamientos:  
Caídas de materiales.  
Caídas de personas a diferente nivel.  
Cortes en las extremidades superiores e inferiores.  
Golpes contra los vidrios ya colocados.
- Pinturas y barnices:  
Intoxicaciones por emanaciones.  
Explosiones o incendios.  
Salpicadura en la cara al aplicarlos, sobre los techos.  
Caídas al mismo o distinto nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.
- Instalación de falso techo :  
Caídas al mismo o distinto nivel por desorden o uso inadecuado de los medios auxiliares.  
Cortes por el uso de herramientas manuales.  
Sobre esfuerzos (permanecer largo tiempo en postura obligada).  
Cuerpos extraños en los ojos (gotas de escayola, polvo)  
Afecciones respiratorias (por polvo)  
Dermatitis por contacto con la escayola.
- Instalaciones de fontanería y calefacción:  
Golpes contra objetos.  
Heridas en extremidades superiores.  
Quemaduras por la llama del soplete.  
Explosiones o incendios en los trabajos de soldadura.
- Instalaciones de electricidad:  
Caídas del personal al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.  
Electrocuciones.  
Cortes en extremidades superiores.
- Instalaciones antena de T.V. y F.M:  
Caídas de las personas que intervienen en los trabajos.  
Caídas de objetos.  
Heridas en extremidades superiores en la manipulación de los cables.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- Carpintería de madera y aluminio:  
Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes).  
Se protegerán, de la caída en altura, los trabajos de carpintería de aluminio mediante la disposición de barandillas, redes de seguridad correctamente montadas en toda la superficie del hueco de fachada o por el andamio perimetral de fachada aún instalado.  
Los operarios dispondrán de arnés anticaída correctamente anclado a punto fijo o línea de vida.
- Acristalamientos:  
En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de los otros materiales.

Las operaciones de acristalamiento se realizarán ayudados del andamio perimetral de fachada o plataforma móvil.

Los operarios dispondrán de arnés anticaída correctamente anclado a punto fijo o línea de vida.

Se protegerán, de la caída en altura, los trabajos de acristalamiento andamio perimetral de fachada aún instalado o plataforma móvil.

La colocación se realizara desde dentro del edificio.

Se pintarán los cristales una vez colocados.

En caso de rotura de cristales, se retirarán los fragmentos de vidrios lo antes posibles.

– Pinturas y barnices:

Para evitar el riesgo de explosión, o incendio, se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.

Se mantendrá siempre ventilado el local que se esté pintando.

Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.

Se prohibirá fumar y comer en los lugares en los que se esté pintando.

Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de hacer cualquier tipo de comida y bebida

Los huecos de fachada permanecerán con las protecciones necesarias, barandillas en toda la altura, redes verticales de seguridad, andamios de fachada o acristalamiento definitivo, para evitar la caída de operarios que trabajan desde el interior del edificio sobre andamios de servicio o de borriquetas.

– Falsos Techos:

Se mantendrá en todo momento limpio el lugar de trabajo.

Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos se retirarán periódicamente.

Para evitar riesgos de caídas, los andamios se montarán con las condiciones establecidas en este estudio.

Los huecos de fachada permanecerán con las protecciones necesarias, barandillas en toda la altura, redes verticales de seguridad, andamios de fachada o acristalamiento definitivo, para evitar la caída de operarios que trabajan desde el interior del edificio sobre andamios de servicio o de borriquetas.

– En las instalaciones de fontanería y calefacción:

Las máquinas portátiles que se usen serán de doble aislamiento.

Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.

Se revisarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolos del sol.

Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

Los huecos de fachada permanecerán con las protecciones necesarias, barandillas en toda la altura, redes verticales de seguridad, andamios de fachada o acristalamiento definitivo, para evitar la caída de operarios que trabajan desde el interior del edificio sobre andamios de servicio o de borriquetas.

– En las instalaciones de electricidad:

Las conexiones se realizarán siempre con tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso.

Los huecos de fachada permanecerán con las protecciones necesarias, barandillas en toda la altura, redes verticales de seguridad, andamios de fachada o acristalamiento definitivo, para evitar la caída de operarios que trabajan desde el interior del edificio sobre andamios de servicio o de borriquetas.

– En las instalaciones de antenas de T.V. y F.M.:

La maquinaria portátil que se use tendrá doble aislamiento.

No se trabajará los días de lluvia, viento, aire, nieve o hielo en la instalación de la cubierta.

Los trabajos de colocación de antenas en cubierta se protegerán con el andamio perimetral de fachada instalado, y en la fachada principal con módulos de andamios europeos instalados sobre las terrazas

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad y protecciones colectivas:**

- Carpintería de madera y aluminio:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Arnés anticaída homologado para trabajos con riesgo de caídas a diferente altura.
- Guantes de cuero.
- Botas de puntera reforzada.

Protecciones colectivas:

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios, etc.)
- Barandillas en protegiendo toda la altura de los huecos verticales de paramentos.
- Andamio Europeo de fachada
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir hasta su fijación definitiva.

- Acristalamiento:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Arnés anticaída homologado para trabajos con riesgo de caídas a diferente altura.
- Guantes de cuero.
- Botas de puntera reforzada.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

Protecciones colectivas:

- Andamios de servicio correctamente montados.
- Andamios Europeos de fachada

- Pinturas y barnices:

Protecciones personales:

- Se usarán gafas para los trabajos de pinturas en los techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura.

Protecciones colectivas:

- Uso adecuado de los andamios de borriquetas y de escaleras.
- En caso de no haberse colocado las carpinterías metálicas en los huecos de fachada, con sus correspondientes acristalamientos, se dispondrán barandillas, redes verticales de protección o permanecerá montado el andamio perimetral de fachada, protegiendo toda la altura de los huecos verticales de estos paramentos.

- Falsos Techos:

Protecciones personales:

- Se utilizarán gafas para evitar salpicaduras en los ojos.
- Mascarillas contra el polvo.
- Guantes de goma.

Protecciones colectivas:

- Uso adecuado de los andamios de borriquetas, plataformas de trabajo y de escaleras.
- En caso de no haberse colocado las carpinterías metálicas en los huecos de fachada, con sus correspondientes acristalamientos, se dispondrán barandillas, redes verticales de protección o

permanecerá montado el andamio perimetral de fachada, protegiendo toda la altura de los huecos verticales de estos paramentos.

- En las instalaciones de fontanería y calefacción:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfecto estado, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

- En las instalaciones de electricidad:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Casco aislante homologado

Protecciones colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada e iluminada adecuadamente.
- En caso de no haberse colocado las carpinterías metálicas en los huecos de fachada, con sus correspondientes acristalamientos, se dispondrán barandillas, redes verticales de protección o permanecerá montado el andamio perimetral de fachada, protegiendo toda la altura de los huecos verticales de estos paramentos.
- Las escaleras estarán provistas de cadenillas, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera, si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.
- Correcto uso de los medios auxiliares.

- En la instalación de antena de T.V. y F.M.:

Protecciones personales:

- Mono de trabajo.
- Cascos de seguridad homologados.
- Calzado antideslizante.
- Arnés anticaída homologado.

Protecciones Colectivas:

- La plataforma de trabajo que se monte para los trabajos será metálica, cuajada convenientemente con tablonos entre sí por debajo, teniendo en su perímetro barandilla metálica y rodapié de 30 cm.
- Líneas de vida.
- Andamios tubulares en el perímetro de la cubierta.

**e) Presencia del Recurso Preventivo:**

- Carpintería de madera y aluminio:

Para la ejecución de este trabajo, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

- Acristalamientos:

Para la ejecución de este trabajo, y durante todo el proceso, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

- Pinturas y barnices:

Para la ejecución de este trabajo, siempre que exista riesgo de caída en altura o que la exposición a agentes químicos suponga un riesgo de especial gravedad, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

- Falsos Techos:

Para la ejecución de este trabajo, siempre que exista riesgo de caída en altura, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

- En las instalaciones de fontanería y calefacción:  
Para la ejecución de este trabajo, siempre que exista riesgo de caída en altura, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.
- En las instalaciones de electricidad:  
Para la ejecución de este trabajo, siempre que exista riesgo de caída en altura, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.  
Para la ejecución de este trabajo, siempre que existan trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.
- En las instalaciones de antenas de T.V. y F.M.:  
Para la ejecución de este trabajo, siempre que exista riesgo de caída en altura, es preceptiva la presencia del Recurso Preventivo.

## 1.6.2 MAQUINARIA

### CAMIÓN GRÚA:

- Riesgos más frecuentes:
- Rotura de cable o gancho.
- Caída de carga.
- Vuelco del camión.
- Caída en alturas de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Atropello de personas.

#### **a) Medidas preventivas de seguridad:**

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho de izado dispondrá de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión, y a una distancia de 5 m. del camión.

### CAMIÓN BASCULANTE:

#### **a) Riesgos más frecuentes:**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones.
- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.
- Choques contra otros vehículos o máquinas
- Atrapamientos

#### **b) Medidas preventivas:**

- La caja de seguridad será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de la circulación.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

**c) Protecciones colectivas:**

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar las maniobras.
- Si descarga material, en el fondo de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizando esta, mediante topes.

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:
  - Usar casco homologado, siempre que baje el camión.
  - Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
  - Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

**RETROEXCAVADORA:**

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Vuelcos por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Choques contra otros vehículos o máquinas
- Atrapamientos

**b) Medidas preventivas:**

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La intención de moverse se indicara con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonara la máquina sin parar el motor y la puesta de marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de esta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizarse el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la maquinaria. Si la parada es prolongada se desconectara la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

**c) Protecciones colectivas:**

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara, estará situado en la parte trasera de la máquina.

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- El operador llevara en todo momento:
  - Casco de seguridad homologado.
  - Ropa de trabajo adecuada.
  - Botas antideslizantes.
  - Limpiara el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

**PLATAFORMA MÓVIL**

**a) Riesgos más frecuentes**

- Caída en altura de personas mientras se encuentran sobre la plataforma en una posición elevada.
- Vuelco de la plataforma
- Caída de objetos, herramientas u otros utensilios sobre personas o equipos situados en la vertical de la zona de operación.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma y partes del propio elevador como pueden ser la transmisiones o contra estructuras, paredes o techos en los que se pueden realizar los trabajos.
- Atrapamiento entre alguna parte de la plataforma elevadora y el suelo como consecuencia de su inclinación o vuelco por circunstancias diversas, como puede ser efectuar trabajos en superficies con mucha pendiente.
- Contacto eléctrico directo o indirecto con líneas aéreas de baja tensión.
- Riesgos de colisión o golpes de las personas o de la propia plataforma de trabajo contra objetos móviles o fijos situados en la vertical de la plataforma.

**b) Medidas preventivas de seguridad**

- Las plataformas están diseñadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo, quedando prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
- La elección de la plataforma elevadora, vendrá determinada por la actividad que se pretenda realizar.
- Se seguirán las instrucciones de fabricante.
- No se elevará la plataforma con fuertes vientos, condiciones meteorológicas adversas ni haciendo uso de una superficie inestable o resbaladiza.
- Se nivelará perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores, cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados y los puntos de apoyo fijos en el suelo.
- No mover la máquina cuando la plataforma está elevada, salvo que esté específicamente diseñada para eso.
- No alargar el alcance de la máquina con medios auxiliares.
- No sentarse, ponerse de pie o montarse en las barandillas de la cesta.
- Se prohíben trabajos debajo de la plataforma, así como en zonas situadas por encima de la misma.
- El área por debajo de la plataforma se mantendrá limpia y despejada de personal y objetos.
- No se utilizarán plataformas con motor de combustión en lugares cerrados.
- El uso de la maquinaria deberá quedar reservado al personal debidamente autorizado y cualificado.

**c) Protecciones colectivas**

- La zona de trabajo se mantendrá limpia.
- Antes del comienzo del trabajo se verificarán pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos.
- Se cumplirán las instrucciones del fabricante.

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.

**MEZCLADOR CONTÍNUO**

**a) Descripción:**

El mezclador sirve para el mezclado universal de todo tipo de mortero seco, premezclado de fábrica. Este sistema sirve para la elaboración de material ensacado. El puesto de trabajo a ocupar por el usuario en la mezcladora está al lado del mando.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**



- Las mezcladoras a utilizar en obra siempre vendrán acompañados de libro de instrucciones, y el instalador informará al personal de obra y especialmente al recurso preventivo de las medidas de seguridad a adoptar en su utilización.
- Cada usuario habrá leído y comprendido las instrucciones de servicio de la mezcladora antes de su puesta en servicio.
- La mezcladora constará de certificado de conformidad CE.
- La rejilla encima de la tolva del mortero ante la puesta en funcionamiento de la máquina, tiene que ser armada y fijada profesionalmente.
- Las conexiones eléctricas han de estar aseguradas.
- Antes de la reparación de desarreglos de funcionamiento y antes de la realización de trabajos de limpieza y de mantenimiento, el mezclador ha de estar apagado y desenchufado de la conexión eléctrica.
- Jamás se introducirá la mano en la máquina en movimiento.
- El mezclador se asentará en superficie plana y firme
- Si el mezclador ha de ser transportado al piso de empleo por medio de grúa, se tendrá en cuenta:
  - La grúa tendrá una capacidad para la carga de la máquina
  - Se fijará de forma que no se resbale la máquina
  - La artesa de mortero estará vacía

#### **CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

##### **a) Riesgos más frecuentes:**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

##### **b) Medidas preventivas de seguridad:**

- La máquina tendrá en todo momento la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se precederá inmediatamente a su sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquearse este. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

##### **c) Protecciones colectivas:**

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es el tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

##### **d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas

#### **MARTILLO NEUMÁTICO**

##### **a) Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Caídas en alturas.
- Posible deslizamiento del martillo.

##### **b) Medidas preventivas de seguridad:**

- La operación de taladrar, se realizara siempre desde una posición estable.

- La manguera de aire debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada si discurre por zonas de paso.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico se situará de forma que no se tropiece con ella y estará protegida si discurre por zonas de paso.
- Antes de desarmar el martillo se cortará el aire.
- Verificar y solucionar las fugas de aire que se puedan producir.
- Mantener en buen estado de conservación y mantenimiento.
- Asegurarse del buen acoplamiento de las herramientas antes de comenzar los trabajos.
- El operario que trabaje con el martillo no hará esfuerzos de palanca con el martillo en marcha, ni apoyará el peso de su cuerpo sobre este ya que podría deslizarse o caer.

**c) Protecciones colectivas:**

- Serán las de la zona donde se trabaje con él.

**d) Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra la salpicadura.

**VIBRADOR**

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Descargas eléctricas.
- Caídas en alturas.
- Salpicadura de lechadas en ojos.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**

- La operación de vibrador, se realizara siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico se situará de forma que no se tropiece con ella y estará protegida si discurre por zonas de paso; procediéndose en caso de deterioro a su cambio inmediato o en su defecto a su perfecto aislamiento.

**c) Protecciones colectivas:**

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

**d) Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra la salpicadura.

**SIERRA CIRCULAR**

**a) Riesgos más frecuentes.**

- Corte y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de este.
- Esta herramienta solo será utilizada por personal cualificado.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas en evitación de incendios.

- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

**c) Protecciones colectivas:**

- Zonas acotadas para la máquina, instalada en lugar de libre circulación.
- Extintor manual de polvo químico, junto al puesto de trabajo.

**d) Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado homologado anticlavo

## AMASADORA

**a) Riesgos más frecuentes.**

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.
- Nunca se introducirá el brazo en el tambor; cuando funcione la máquina.

**c) Protecciones colectivas:**

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma mascarilla antipolvo.

## SOLDADURA ELÉCTRICA

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Caída desde altura en trabajos de estructura metálica o en borde de forjados, aleros y similares.
- Atrapamientos entre objetos.
- Derrumbamiento de la estructura.
- Derivados de la instalación de vapores metálicos.
- Quemaduras y heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**

- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de vigas y pilares se realizará eslingada en dos puntos, de tal forma que el ángulo superior será igual o menor a 90º, en evitación de riesgos de fatiga.
- El izado se guiará mediante sogas hasta su presentación.
- Las vigas y pilares “presentadas” quedarán fijadas e inmovilizadas hasta concluido el punteo de soldadura.
- No se levantará una nueva altura hasta haber concluido el cordón de soldadura.

**c) Protecciones colectivas:**

- Zona de trabajo claramente delimitada. Antes de comenzar a soldar se comprobará la no existencia de personas en el entorno.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica. Comprobar la conexión a tierra y que esté instalado el protector de clemas.
- Se suspenderán los trabajos de montaje con vientos superiores a 60 km/h.
- Se utilizarán para trabajos en altura o al borde las protecciones comunes al caso (barandillas, redes, etc.)

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco homologado de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Guantes de cuero.
- Pantalla de soldadura.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Botas de seguridad.
- Polainas y mandil de cuero. guantes aislantes.
- Cinturones A, B y C.

**HERRAMIENTAS MANUALES:**

En este grupo incluimos las siguientes: taladro, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, fijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozador.

**a) Riesgos más frecuentes**

- Descargas eléctricas.
- Proyección en partículas.
- Caídas en alturas.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

**b) Medidas preventivas de seguridad:**

- Las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice las herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufes; si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

**c) Protecciones colectivas.**

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos por barandillas.

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

## **MAQUINILLO**

El transporte de material por el interior de la obra y su descarga en las diferentes plantas, se resuelve mediante la instalación de un maquinillo en hueco de fachada, a nivel de planta primera

### **a) Riesgos más frecuentes**

- Caídas de personas
- Caídas de la carga
- Caída de la maquinaria
- Atrapamientos
- Golpes
- Sobrecargas
- Contacto con la energía eléctrica
- Golpes por objetos desprendidos durante la elevación

### **b) Medidas Preventivas de Seguridad:**

- La toma de corriente del maquinillo se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de la suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- No se circulará, ni nadie se situará bajo la carga suspendida.
- No se realizarán movimientos simultáneos de elevación y descenso
- No se arrastrarán las 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.
- Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Existirá limitador de recorrido que impida el choque de la carga con el extremo superior de la pluma.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.
- Se instalará una “argolla de seguridad”, en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.
- El operario encargado del manejo del maquinillo dispondrá en todo momento de arnés anticaída anclado a punto fijo, pantalla del ascensor.
- Se prohíbe anclar el cinturón de seguridad al propio maquinillo.
- Se realizará un mantenimiento semanal de los maquinillos.
- Se acotará la zona de carga en planta.
- Se instalará a nivel de cada planta, en la barandilla del frente del hueco del ascensor, y a nivel de planta baja, un cartel indicativo de “PELIGRO, CAÍDA DE OBJETOS”.

### **c) Protecciones Colectivas:**

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones, que el resto de huecos.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al final de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no dejando cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.
- Argolla de seguridad

**d) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

**e) Presencia del recurso preventivo:**

- Durante la utilización del maquinillo será preceptiva la presencia del recurso preventivo

### 1.6.3 MEDIOS AUXILIARES

#### EVACUACIÓN DE ESCOMBROS:

**a) Sistemas de evacuación:**

- PALETIZACIÓN
  - Los escombros se paletizarán o se verterán en cuba que será transportada por el camión-grúa hasta el contenedor correspondiente, donde se verterán.
- POR TRANSPORTE:
  - Con carretillas: a mano o con aparatos de elevación.
  - Con contenedores: con aparatos de elevación.
- SISTEMA DE RECOGIDA:
  - Manual
  - Contenedor.
  - Camión.

**b) Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de material sobre personas.
- Polvo.
- Desplome de las canalizaciones bajantes de escombros.
- Proyección de partículas por rebote.

**c) Medidas preventivas de seguridad:**

- En todos los casos las zonas de acopio de escombros impedirán la caída de los mismos sobre personas o equipos, menos en los propios de recogida.
- Los escombros se regarán con relativa frecuencia para evitar la formación de polvo. La cantidad de riego evitará el amasado de los escombros.

#### CARGA Y DESCARGA DE MATERIALES:

- Proceso analizado:
  1. Atado y enganche de la carga.
  2. Elevación, Transporte y descenso de la carga.
  3. Descarga en zonas preestablecidas.

- Atado y enganche de la carga:

**a) Riesgos más frecuentes:**

- Atrapamientos.
- Caída de la carga en elevación por un atado-enganchado incorrectos o por rotura de los elementos de sujeción.
- Caída o desplome de la carga en la recepción.
- Caída desde un punto alto durante la recepción de la carga.

**b) Medidas preventivas:**

- Todos los cables, etc... de acero cumplirán la normativa específica de seguridad en cuanto a características mecánicas.
- La eficacia de las mordazas en los terminales (grapas, escañacables a presión, etc.) facilita el trabajo y comportamiento del sistema de sujeción.
- El ángulo de amarre de las cargas será inferior a 90 grados.
- La curvatura del cable será la máxima posible.
- Evitar aristas vivas en la curvatura de los cables.
- Desestimar cables con hilos rotos, pliegos, óxidos, corrosión, etc., disminuidores todos ellos de su resistencia.
- La vida, sea activa o no del cable, afecta a su resistencia.
- Se prohíbe la utilización de cadenas para este tipo de trabajos en la construcción.
- Los cables textiles de fibras sintéticas, no contemplados en la OGSHT, podrán utilizarse siempre que cumplan las condiciones y valores de seguridad garantizados por el fabricante.
- Los operarios destinados a estas labores utilizarán guantes para la manipulación de cargas pesadas y metálicas. El calzado estará homologado y será de clase III (puntera y plantilla de seguridad).
- Elevación, transporte y descenso de la carga.
  - Se contemplan los siguientes medios:
    - A) Cubilote.
    - B) Palet.
    - C) Horquilla porta-palets.
    - D) Contenedor.

#### A) CUBILOTE.

Se adaptará a la carga máxima en punta de la grúa. Se revisarán periódicamente; zona de sujeción y boca de descarga, para garantizar su resistencia y hermeticidad.

#### B) PALET.

Esta plataforma de madera estará en perfecto estado de conservación por sus dos caras, permitiendo la penetración de la horquilla porta-palets sin ninguna dificultad. Las cargas vendrán paletizadas y que no rebosarán su perímetro.

#### C) HORQUILLA PORTA-PALETS.

No se utilizarán para transportar materiales sueltos (vigas, ferralla, etc...).

Su función básica es la de transportar cargas paletizadas.

Se revisarán periódicamente; Elevador en general, zonas de sujeción y cable portante. .)

#### D) CONTENEDOR.

Estos recipientes dispondrán de un cerco perimetral de altura suficiente para evitar la caída de la carga.

Se revisarán periódicamente; Elevador en general, zonas de sujeción y cables portantes.

- Descarga en zonas preestablecidas.
 

Es preciso, la distribución racional de las zonas de descarga para el buen funcionamiento de la obra

Las zonas de descarga se encontrarán perfectamente delimitadas y señaladas para información de los trabajadores, se mantendrá específicamente el orden y la limpieza en estas zonas

Las zonas de descarga cumplirán las siguientes condiciones:

  - Cada zona tendrá un lugar de descarga vertical.
  - En cada vertical de la zona no pueden coincidir personas estacionadas o en tránsito, ni maquinaria alguna.

## **ANDAMIOS, ESCALERAS, VISERAS**

### **a) Descripción de los medios auxiliares:**

#### **– ANDAMIOS:**

Los distintos tipos de andamios estarán certificados

Se usan como elemento auxiliar y son de tres tipos:

- Andamios metálicos tubulares de servicio, sobre husillos de nivelación o ruedas, consistente en plataformas de tablones, ancho mínimo de 60 cm, apoyados lateralmente en los módulos que a su vez irán arriostrados entre sí.
- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de V invertida, sin arriostramientos.
- Andamios tipo “Europeo”, que cumpla con la normativa europea UNE-EN 12810 y 12811 (antigua HD-1000), colocado perimetralmente en fachada. Andamios metálicos tubulares de acero galvanizado tipo europeo homologado, sobre husillos de nivelación, consistentes en plataformas metálicas antideslizantes, de ancho mínimo 60 cm, apoyadas lateralmente en los módulos que a su vez irán arriostrados entre sí.

Está totalmente prohibido disminuir o cambiar el nº de enganches del andamio a elementos del edificio que el instalador autorizado ha colocado en el momento inicial de colocación del andamio.

Está totalmente prohibido el cambio de configuración del andamio por parte de trabajadores de la obra, en el momento en que se quiera llevar a cabo esta operación se volverá a llamar a los instaladores autorizados y ellos llevarán a cabo este trabajo.

El andamio no estará separado de la fachada del edificio más de 20 cm, si esta separación fuese mayor, se dispondrán barandillas en la parte interior de andamio.

El andamio estará cubierto en toda su superficie por malla tupida que impida la caída de materiales desde el andamio. Este dato se le facilitará a la casa de andamios que se contrate, para que lo tengan en cuenta a la hora de calcular el número de enganches que el andamio necesita.

#### **– ESCALERAS:**

Las escaleras poseerán su correspondiente certificación.

Empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos:

- Escalera de mano: metálicas, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Escaleras provisionales metálicas, módulo de escalera metálica tubular de acero galvanizado, para ascenso y descenso a forjados. Serán estables. dispondrán de barandilla de 1,00m de altura, barra intermedia y rodapié.

#### **– TORRETA O CASTILLETE DE HORMIGONADO**

A utilizar para el hormigonado de pilares, cumplirán con lo establecido en los Reales Decretos 1215/1997 y 2177/2004, relativos a la utilización de equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

### **b) Riesgos más frecuentes:**

#### **– ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES, de servicio y tipo “Europeo”**

- Caída a distinto nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

#### **– ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.**

- Huecos por falta de anclaje o caída del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

#### **– ESCALERAS DE MANO.**



- Caídas a niveles inferiores debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de algunos de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla incorrectamente.
- ESCALERAS PROVISIONALES METÁLICAS
  - Caídas de personal
  - Inestabilidad por falta de anclajes.
- TORRETA O CASTILLETE DE HORMIGONADO
  - Caídas de personas a distinto nivel.
  - Caídas de personas al vacío.
  - Golpes por el cangilón de la grúa.
  - Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.

**c) Medidas preventivas de seguridad.**

- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES DE SERVICIOS.
  - No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
  - No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
  - Las andamiadas estarán libres de obstáculos, no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
  - No se montará un nuevo nivel sin antes estabilizar el anterior (Cruz de S. Andrés y arriostramientos).
  - En torretas móviles, se prohíbe el transporte de personas y materiales sobre ellas.
  - Los módulos de base se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas, en las zonas de apoyo sobre terreno.
  - Se prohíbe expresamente el apoyo de andamios tubulares sobre fundamentos formados por bidones, pilas de materiales, o similares.
  - No se realizarán trabajos sin haber instalado previamente frenos antirodadura.
- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES TIPO “EUROPEO”, CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA UNE-EN 12810 y 12811
  - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su colocación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - La plataforma tendrá una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Los módulos de base se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas, en las zonas de apoyo sobre terreno.
  - Se prohíbe expresamente el apoyo de andamios tubulares sobre fundamentos formados por bidones, pilas de materiales, o similares.
  - Se protegerá del riesgo de caídas de altura, mediante redes verticales de seguridad colocadas por el exterior.
  - No estarán separados de la fachada más de 20 cm.
  - Estos andamios serán colocados por instaladores autorizados, una vez finalizado el montaje y revisado este por el instalador y el responsable de la Empresa Constructora se redactará, firmará y entregará el Informe de Recepción del Andamio.
  - Nunca se cambiará, por parte de la empresa constructora, ni la configuración del andamio ni el número de enganches de este a elementos fijos del edificio. Si fuese necesaria alguna de estas operaciones, se avisará a la casa de andamios y será esta la que lleve a cabo estos cambios.
- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS o caballetes.
  - En las longitudes de más de 3m. se emplearán tres caballetes.
  - Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior de 2m.

- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas
- ESCALERAS DE MANO.
  - Se colocarán apartadas de elementos móviles que pueden derribarlas.
  - Estarán fuera de las zonas de paso.
  - Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
  - El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impida el desplazamiento.
  - El apoyo inferior se hará sobre elementos resistentes y planos.
  - Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
  - Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
  - La parte superior superará 1m la cota de desembarco
  - Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
  - Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
  - La inclinación de la escalera será aproximadamente de 75º que equivale a estar separada de la vertical, la cuarta parte de su longitud entre apoyos.
- ESCALERAS PROVISIONALES METÁLICAS
  - Estará anclada convenientemente a puntos fijos
  - Correcto montaje y mantenimiento.
- TORRETA O CASTILLETE DE HORMIGONADO
  - Los castilletes o torretas de hormigonado en esta obra se construirán en acero con las siguientes características:
    - Se emplearán en su construcción angulares de acero normalizado.
    - Se apoyarán sobre 4 pies derechos de angular dispuestos en los ángulos de un cuadrado ideal en posición vertical y con una longitud superior en 1 m a la de la altura en la que se decida ubicar la plataforma de trabajo.
    - Al conjunto se le dará rigidez mediante cruces de San Andrés en angular dispuestas en los cuatro laterales, la base a nivel del suelo y la base al nivel de la plataforma de trabajo, todos ellos electro soldados.
    - Sobre la cruz de San Andrés superior, se soldará un cuadrado de angular en cuyo interior se encajará la plataforma de trabajo apoyada sobre una de las alas del perfil y recercada por la otra.
    - Las dimensiones mínimas del marco del angular descrito en el punto anterior serán de 1,10 x 1,10 m (mínimo necesario para la estancia de 2 hombres).
    - La plataforma de trabajo se formará mediante tabloncillos encajados en el marco de angular descrito.
    - Rodeando la plataforma en tres de sus lados se soldará a los pies derechos barras metálicas componiendo una barandilla de 90.00 cm. de altura, formada por barra pasamanos y barra intermedia. El conjunto se rematará mediante un rodapié de tabla 15.00 cm. de altura.
  - El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera de mano metálica, soldada a los pies derechos.
  - El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
  - Los castilletes de hormigonado estarán dotados de dos ruedas paralelas fijas una a una a sendos pies derechos para permitir un mejor cambio de ubicación. Los pies derechos opuestos carecerán de ruedas para que actúen de freno una vez ubicado el castillete para hormigonado.
  - Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los castilletes de hormigonado durante sus cambios de posición en prevención del riesgo de caída.

- Los castilletes de hormigonado se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.
- Las barandillas de los castilletes de hormigonado se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación in situ del cubilote mediante grúa torre, aumentando su percepción para el gruista y disminuyendo el riesgo de golpes con el cubilote.

**d) Protecciones colectivas.**

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso de personal por debajo de éstos.
- Se señalizarán la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

**e) Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado preferible con barbuquejo.
- Calzado de suela antideslizante.
- En los andamios colgados móviles, cinturón de seguridad sujeto a un pescante fijo e independiente de los andamios.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad, en goma o P.V.C.

**f) Normas de montaje y desmontaje de los ANDAMIOS DE FACHADA (NORMATIVA UNE-EN 12810 y 12811)**

- Descripción de los trabajos:  
Montaje y desmontaje de andamio tipo "Europeo", cumplen con la normativa europea UNE-EN 12810 y 12811. Andamios metálicos tubulares de acero galvanizado tipo europeo homologado, sobre husillos de nivelación, consistentes en plataformas metálicas antideslizantes, de ancho mínimo 60 cm.  
El andamio no estará separado de la fachada del edificio más de 20 cm, si esta separación fuese mayor, se dispondrán de barandilla en la parte interior de andamio.  
Se instalarán protecciones en los pies derechos del andamio, evitando golpes de los viandantes.
- Riesgos más frecuentes.
  - Colapso del propio andamio
  - Riesgos para los montadores:
    - Caída a distinto nivel.
    - Atrapamientos.
    - Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
    - Riesgo para el personal circulante
    - Caída de objetos
- Medidas preventivas de seguridad.  
GENERALES:
  - El montaje, desmontaje y cualquier modificación del andamio será realizada por personal cualificado.
  - Los montadores utilizarán en todo momento arnés de seguridad fijado a un elemento paracaídas o a punto fijo de anclaje.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su colocación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- La plataforma tendrá una barandilla de 100 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

#### SEGÚN FASES DE MONTAJE Y DESMONTAJE:

##### REPLANTEO

- Previamente a la colocación del andamio, se comprobará la inexistencia de huecos bajo la superficie de apoyo

##### APOYO DE LA ANDAMIADA

- Previamente a la colocación del andamio, se comprobará el estado de la superficie de apoyo.
- Los andamios deberán apoyarse utilizando los durmientes adecuados, placas base y husillos de nivelación.
- Las aletas de los husillos de nivelación podrán ser abatibles, orientables o estarán debidamente acolchadas.

##### MONTAJE DE NIVELES DE TRABAJO:

Se instalarán viseras de protección para proteger del posible riesgo de caída de materiales y/o herramientas a niveles inferiores.

A partir del primer nivel de trabajo se procederá por el siguiente orden:

- Colocación de marcos, pórticos o pies derechos.
- Colocación de barandillas posteriores y laterales, zócalos y arriostramientos diagonales.
- Colocación de barandillas frontales cuando la separación del paramento sea superior a 30cm.
- Colocación de marcos de montaje, barandillas de seguridad o pies de seguridad como elementos de protección colectiva, previos al acceso a los tramos a instalar. Así mismo se instalará un tramo suplementario de barandilla horizontal, a 1.05m de altura en la zona en la que se hayan instalado las plataformas con escalera – trampilla.
- Colocación de plataformas de trabajo del nivel superior, situando plataformas previstas de trampilla y escalerilla de acceso según necesidades del trabajo.
- Amarre del andamio al paramento antes de proceder al montaje del segundo nivel.
- El montaje del resto del andamio seguirá el orden indicado hasta llegar a su coronación.
- Las plataformas serán antideslizantes provistas de dispositivos antivuelco y con una anchura mínima de 0.60m, estarán dotadas de barandillas reglamentarias en las zonas posteriores y laterales, y cuando la zona delantera lo requiera.

##### ANCLAJE DE ANDAMIOS

- El Técnico firmante del Proyecto de Instalación elegirá el tipo de anclaje, y especificará en número y disposición de estos.

##### LÍNEAS DE VIDA:

- Cuando el punto de trabajo o el andamiaje lo requiera se instalarán líneas de vida previas a la instalación del anclaje.

##### ELEMENTOS AUXILIARES DE MONTAJE:

##### CUERDAS:

Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshilachada o que suelte polvillo. No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

##### GARRUCHA:

Es el elemento para la elevación de los materiales de montaje desde el suelo hasta su lugar de montaje en el andamio. Básicamente es una polea que se instala en la parte superior del

cuerpo del andamio por su tubo de unión y se amarra a éste con una brida que permite o giro total da garrucha.

- Protecciones colectivas.
  - Líneas de vida
- Equipos de protección individual (EPI's), todos ellos con la marca CE de conformidad:
  - Arnés anticaída homologado, anclados a elementos resistentes.
  - Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
  - Casco de seguridad homologado.
  - Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

### **CUERDAS**

Se desecharán las cuerdas que tengan alguna zona descolorida, ennegrecida, deshinchada o que suelte polvillo. No se las someterá a tirones ni sacudidas bruscas, se evitarán los roces en las esquinas de las cargas, así como el arrastrarlas por el suelo si está húmedo y se guardarán en un almacén bien ordenadas, nunca a la intemperie o debajo de piezas cortantes o pesadas.

### **GANCHOS**

- No se sobrepasará la carga máxima de utilización.
- No se usarán ganchos viejos y deformados. No se enderezarán estos últimos.
- Se cerciorará el operario antes de su utilización del correcto cierre de seguridad.

### **CABLES**

- No se emplearán cables con alma metálica por su rigidez para confeccionar eslingas.
- Se evitará el someter un cable a una carga próxima a la de rotura.
- Se revisarán frecuentemente los cables, desechando los que presenten alambres rotos, desgastados o corrosión interna (la cual se evitará engrasándolos periódicamente y almacenándolos en un lugar seco y ventilado, libre de atmósferas corrosivas o polvorrientas).

## **1.6.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD**

### **PROTECCIONES COLECTIVAS**

*Riesgos del montaje, mantenimiento y retirada de los medios de protección colectivos.*

- Caídas desde altura
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Abrasiones y cortes
- Caídas al mismo nivel
- Golpes y aplastamientos
- Los propios del lugar de trabajo en el que se actúa.

*Medidas preventivas en los trabajos de montaje, mantenimiento y retirada de los medios de protección colectivos*

- Planificación de los trabajos
- Formación previa del trabajador en el método de trabajo seguro.
- Uso de las medidas de protección personal para la ejecución de estos trabajos, especialmente del arnés anticaídas, anclado a línea de vida o a punto fijo, en caso de existir riesgo de caída en altura.
- Uso de los equipos de protección individual.

### **PROTECCIONES INDIVIDUALES, (EPI's), todos ellos con el marcado CE de conformidad:**

#### *Arnés anticaída*

- Los trabajadores que realicen su cometido en el montaje de estructuras metálicas, hormigón armado o sobre elementos de la obra, que por su elevada situación o por cualquier otra circunstancia ofrezcan peligro de caída grave, deberán estar provistos de Arnés Anticaída, unidos convenientemente a puntos sólidamente fijados. En trabajos francamente arriesgados deberán emplearse, siempre que sea posible, redes de seguridad y protección de suficiente resistencia. (Art. 193 Ordenanza Laboral de la Construcción).
- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual será preceptivo el uso del Arnés Anticaída. Se vigilará de modo especial la seguridad, el anclaje y su resistencia; la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posible. (Art. 151 de la Ordenanza de Seguridad e Higiene).
- Cuando el puesto de trabajo exija cierta movilidad se recurrirá fundamentalmente a uno de estos dos procedimientos: utilizar cables por donde se deslice el mosquetón del tiro del cinturón o bien utilizar poleas de seguridad, siempre que la sujeción de la polea pueda hacerse por encima de la cabeza del operario y que el desplazamiento en horizontal no sea muy grande.

#### *Cascos*

- Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores. (Art. 143 de la Ordenanza General de S.H.T.).
- Se utilizará el casco que mejor se acomode a la especialidad del trabajo a realizar (contra impactos, dieléctricos, etc.).
- Se comprobará siempre la existencia del sello de homologación oficial, sin cuyo requisito no debemos utilizarlo.

#### *Botas*

- Se dotará de las mismas a los trabajadores, cuando el estado de la obra lo aconseje, serán altas e impermeables. cuando exista riesgo de caída de objetos pesados serán con puntera reforzada y si hay posibilidad de pinchazos con puntas, estarán dotadas de plantilla metálica.

#### *Gafas*

- Si existe riesgo de proyección de partículas o polvo a los ojos, se protegerá a los trabajadores con gafas adecuadas que impidan las lesiones oculares.

#### *Guantes*

- Se utilizarán en los trabajos con riesgo en las manos de heridas, alergias, edemas, etc.

#### *Mascarillas*

- Se utilizarán mascarillas antipolvo para los trabajos en que se manejen sierras de corte circular, corte de piezas cerámicas o similares.

#### *Mono de trabajo*

- Se dotará a cada trabajador de un mono de trabajo y se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra.

#### *Varios*

- Se emplearán otras protecciones individuales, siempre que lo exijan las condiciones de trabajo, tales como mandiles de cuero, guantes dieléctricos, pantalla de soldador, botas aislantes, protectores auditivos, etc. y cualquiera otra no enumerada en este apartado, siempre que la seguridad lo requiera.

### **1.6.5 NORMAS DE COMPORTAMIENTO POR OFICIOS O ACTIVIDADES**

Indicamos a continuación las Normas Generales, tanto de Seguridad como de Comportamiento para los distintos oficios o actividades.

Definimos como **Normas de Seguridad** aquellas que deben cumplir los medios, útiles, herramientas, maquinaria y disposición general del tajo o lugar de trabajo.

Como **Norma de comportamiento** entendemos aquellas dirigidas a la actuación de cada persona que realiza el trabajo.

La entrega de las Normas se efectuará en el momento de la afiliación.

Tanto las Normas de Seguridad, como las de comportamiento son de obligado cumplimiento.

Estas normas profesionales que se entregarán a los profesionales (albañiles, encofradores, mecánicos, subcontratistas, operadores de máquinas, etc.) con independencia de la Norma General de Comportamiento para la Prevención de Accidentes, estarán incluidas en la Cartilla de Seguridad, entregada a todo trabajador en el momento de su afiliación.

La entrega de estas Normas, así como la inclusión del impreso de entrega en el expediente individual, es responsabilidad del jefe de la obra, o persona por éste delegada.

### **CONDUCTOR DE CAMIÓN**

- Si no ha manejado antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitar la instrucción adecuada.
- Antes de subirse a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Hará sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Realizar todas las operaciones que le afecten, reflejadas en las Normas de Mantenimiento.
- Comprobar los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado sin haberlo calzado previamente.
- No circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Prohibido circular en punto muerto.
- Prohibido circular demasiado próximo al vehículo que le preceda.
- Prohibido transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Bajar el basculante inmediatamente de efectuar la descarga evitando circular con el levantado.
- Si tiene que inflar un neumático, cuidar de situarse en un costado, fuera de lo posible trayectoria del aro por si fuera despedido.

### **OPERADOR DE RETROEXCAVADORA**

- Si se trata de una máquina de marca y tipo que previamente no se ha manejado, solicitar las instrucciones pertinentes.
- Realizar las operaciones previstas en las Normas de Mantenimiento que le incumban.
- Antes de subirse a la cabina inspeccionar alrededor y debajo de la máquina, para percatarse de la posible existencia de algún obstáculo.
- Cuidar de no llevar barro o grasa en el calzado al subirse a la máquina, para evitar que los pies puedan resbalar en los pedales.
- No realizar trabajos en la proximidad de líneas eléctricas aéreas.
- En caso de contacto accidental con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, hacerlo de un salto sin tocar ningún elemento metálico.
- Si abandona el puesto de mando, bajar el cazo hasta el suelo y frenar la máquina.
- Circular siempre con el cazo en posición de traslado es largo, con los puntales colocados.
- Al circular por zonas cubiertas de agua, tomar medidas necesarias para evitar caer en desnivel.

### **OPERADOR DE REBARBADORA**

- Usar gafas protectoras o caretas transparentes.
- Antes de comenzar el rebarbado, prever la dirección en que saldrán las chispas, para evitar que afecten a personas, instalaciones o materiales próximos.
- Mantener siempre colocada la defensa protectora.
- Antes de colocar un disco nuevo, cerciorarse de su buen estado.
- Cada vez que conecte la máquina, comprobar que gira de modo que las chispas salen hacia la derecha.
- Los discos tienen su utilización específica, por lo que nunca utilizar para repasar uno de corte, ni a la inversa.
- Antes de depositar la máquina para el disco, preferiblemente por contacto con la pieza sobre la que está trabajando.
- Al colocar un disco comprobar que su velocidad admisible es superior a la de la máquina.
- No utilizar discos que estén deteriorados.

#### **OPERADOR DE GRÚA MOVIL**

- Realizar las operaciones que figuren en el Libro de Mantenimiento
- En las operaciones de montaje y desmontaje de pluma, nunca situarse debajo de ella.
- Para elevación asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno poco firme, calzar los gatos con tablones.
- Antes de subirse a la máquina, hacer inspecciones debajo y alrededor de la misma, para comprobar que no hay ningún obstáculo
- Nunca utilizar la grúa por encima de sus posibilidades, claramente expuestas en la tabla de cargas
- Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.
- En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera imprescindible bajar, lo hará de un salto sin tocar ningún elemento metálico de la máquina.
- Nunca realizar tiros sesgados
- No intentar elevar cargas que no estén totalmente libres
- No pasar la carga por encima de personas
- No abandonar el puesto de mando mientras la carga esté suspendida de la grúa.
- Avisar al encargado de la obra o al jefe de obra de las anomalías que percibe y hacerlas figurar en su parte de trabajo.

#### **OPERADORES DE SOLDADURA ELÉCTRICA**

- Utilizar y cuidar el equipo de protección que la ha sido asignado y que consta de:
  - Guantes de soldador.
  - Botas de seguridad.
  - Pantalla de soldador.
  - Pantalla para soldadura.
  - Mandil.
  - Polainas.
  - Manguitos.
  - Ropa de trabajo.
  - Mampara de aislamiento.
  - Gafas para picar.
- Utilizar solamente la longitud de cables imprescindible. Enrollar el resto.
- No dejar nunca la pinza sobre el suelo o sobre piezas metálicas.
- Avisar si nota que el grupo pica para que sean revisados sus aislamientos.
- Señalizar las piezas recién soldadas para evitar quemaduras a sus compañeros.
- Mantener siempre su equipo en buenas condiciones.



- Prohibido no picar sin pantalla transparente o gafas.
- No tirar al suelo los restos de los electrodos, utilice los recipientes.
- Nunca cebar el arco sin protegerse la vista.
- No efectuar soldaduras sobre:
- Recipientes o tubos cerrados.
- Recipientes o tubos abiertos que contengan o hayan contenido materiales explosivos o inflamables. En caso de tener que hacerlo, límpielos cuidadosamente antes, con agua caliente, carbonato sódico, detergente o vapor de agua o presión.
- Prohibido hacer soldadura cerca de materiales explosivos o inflamables.

#### **FERRALLISTA**

- Si realiza algún trabajo con riesgo de caída utilizar el cinturón de seguridad debidamente anclado.
- No utilizar el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares. Su única utilidad será como armadura de hormigón.
- Al transportar barras al hombro llevar la extremidad anterior elevada.
- Evitar los impactos de piezas de ferralla con elementos eléctricos, mangueras, armarios, bombillas.
- Evitar la caída de piezas o herramientas a niveles inferiores.
- Para el corte de ferralla con soplete, tener en cuenta las normas sobre utilización del mismo.
- Acoplar al ferralla de forma ordenada, dejando siempre zonas libres para el paso de personas.

#### **ENCOFRADOR**

- Utilizar el equipo de protección personal que se le asigne
- Revisar el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Nunca dejar clavos en la madera.
- Para los trabajos en altura trabajar con cinturón de seguridad debidamente enganchado a punto fijo o línea de vida.
- Desechar los materiales (madera, puntales...) que estén en mal estado
- Para confeccionar barandillas y plataformas de trabajo, desechar la madera que tenga nudos
- Antes de abandonar el tajo, asegurarse de que todos los elementos están firmemente sujetos.
- Desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.

#### **ALBAÑILES**

- Nunca tirar nada por fachadas. Al partir ladrillos, hacerlo de forma que los restos no caigan al exterior.
- No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, etc.) como plataforma de trabajo o para la confección de andamios.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elegir siempre la mejor de entre la disponible.
- Cuidar de no sobrecargar las plataformas sobre las que se trabaja.
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en cubiertas, fachadas, terrazas, sobre plataformas de trabajo o cualquier otro punto desde donde pueda producirse una caída de altura.
- Al trabajar en andamio colgado, amarrar el cinturón de seguridad a la cuerda auxiliar.
- No hacer acopios ni concentrar cargas en bordes de forjado y menos aún en voladizos.
- Las máquinas eléctricas se conectarán al cuadro con un terminal clavija-macho.
- Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan prolongadores para portátiles (rotaflex, taladro, etc.), se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

#### **SOPLETISTA**

- No trabajar en proximidades de productos combustibles o inflamables (pinturas, papeles, madera, trapos, etc.), por el posible caso de incendio que se pueda producir.

- Los humos producidos por los recubrimientos (antioxidantes, barnices, pinturas, etc.), al cortar o calentar, pueden ser tóxicos. Debe por tanto adoptar las precauciones adecuadas todo en lugares cerrados (ventiladores, mascarillas, etc.).
- Dejar la llave permanentemente colocada en la botella de acetileno que está usando, para poder cerrarla rápidamente en caso de emergencia.
- Prever la caída de los trozos de material que corte, evitando que impacten sobre las personas, las mangueras o le causen lesiones propias.
- No dejar nunca el soplete encendido colgado de las botellas, pues el riesgo de explosión es grande.
- Es frecuente aprovechar bidones vacíos para hacer recipientes. No cortados nunca con soplete.
- No emplear nunca el oxígeno para fin de su utilización en el soplete avivar fuegos, ventilación, pintado a pistola, etc.). La explosión podría ser inmediata.
- Comprobar periódicamente el estado del equipo, corrigiendo de inmediato cualquier fuga se aprecie. Para su detección nunca emplear llama.

### **ELECTRICISTAS**

- Es obligatorio el uso de botas y guantes dieléctricos para tocar cualquier aparato que tenga posibilidades de estar bajo tensión.
- Es obligatorio cortar tensión en el punto de trabajo, condenado efectivamente al interruptor para que no pueda ser puesto bajo tensión accidentalmente, guardándose los fusibles en los bolsillos el electricista y colocando un cartel de “AVERIA”.
- En caso de imposibilidad de corte de tensión dará parte a su superior inmediato, antes de comenzar.
- Está prohibido anular los dispositivos eléctricos de protección.
- Mensualmente comprobará el estado de las tomas de tierra y disyuntores.
- Periódicamente comprobará la resistencia del aislamiento de los grupos de soldadura.
- Semanalmente comprobará el estado de los cuadros eléctricos.
- Los cuadros serán los homologados por la Dirección Regional y las tomas de corriente estarán protegidas con disyuntos diferencial y toma de tierra, siempre.
- Periódicamente comprobará el estado de la tierra especialmente en épocas secas.
- El disyuntor diferencial será de 30 mA. cuando proteja alumbrado y máquinas o herramientas manuales o portátiles, sin no toman la corriente de un transformador de Seguridad.
- En lo posible, el cable de puesta a tierra formará parte de la manguera de alimentación, evitando que sea independiente.
- Toda la herramienta que usen los electricistas para trabajos eléctricos, será aislante, con sello de homologación y será desechada cuando el revestimiento aislante haya sufrido algún deterioro.
- Están prohibidos los carretes de goma intermedios para acoplar las clavijas hembra y macho.
- Los enchufes serán de seguridad, de corriente automático de la clavija hembra (tensión), cuando se desenchufe, tipo CETACT.
- El valor de las tierras será inferior a 20 Ohm.
- Los cuadros de distribución permanecerán cerrados, las tomas de corrientes estarán protegidas con cierres automáticos y solo podrán conectar con las clavijas correspondientes a las toma-corriente.

### **COMPRESOR MÓVIL**

- Calzar adecuadamente el compresor en su posición de trabajo a fin de evitar posibles desplazamientos accidentales.
- Al levantar el capot, dejarlo firmemente sujeto, para evitar su caída.
- No utilizar el compresor como “almacén” de herramientas, trapos de limpieza, etc.
- Antes de intentar desconectar un acoplamiento, comprobar que no existe presión en el interior de la tubería.
- No usar el aire comprimido como elemento de limpieza de ropa o cabello.

- Purgar periódicamente filtros y calderines.
- Las revisiones y reparaciones se harán siempre con el motor parado.
- Efectuar las revisiones que a su cargo figuren en las Normas de mantenimiento de la máquina.

## 1.7 ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

### Acciones a seguir:

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
5. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
6. El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	

Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información hospitalaria:	

7. El Contratista instalará el rótulo superior, de forma obligatoria, en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

#### Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados:

El Contratista queda incluirá en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

#### Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral:

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

<b>COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</b> El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
<b>ACCIDENTES DE TIPO LEVE</b> Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
<b>ACCIDENTES DE TIPO GRAVE</b> Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
<b>ACCIDENTES MORTALES</b> Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

**Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:**

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

**Maletín botiquín de primeros auxilios:**

En la caseta de obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

**1.8 JUSTIFICACIÓN DEL ANEXO IV DEL R.D. 1627/97****"Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que se aplican en la obra"****PARTE A.-**

Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

**1. Ámbito de aplicación:**

Se aplica en la totalidad de la obra, tanto en el interior como en el exterior de los locales.

**2. Estabilidad y solidez:**

- a) Se ha procurado la estabilidad de los materiales y equipos, así como de cualquier elemento que pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que no tenga la resistencia suficiente, se producirá con los medios apropiados para que el trabajo se realice seguro.

**3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

- a) La instalación eléctrica se ajusta a la Normativa vigente.
- b) Dicha instalación está proyectada para que su utilización no entrañe peligro de incendio ni explosión, y que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución.
- c) El proyecto, la realización y la elección del material y dispositivos de protección, tienen en cuenta el tipo de potencia de la energía suministrada.

**4. Vías y salidas de emergencia:**

- a) Las vías y salidas de emergencia están permanentemente expeditas y desembocan en zonas de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo pueden evacuarse rápidamente y en condiciones de seguridad.
- c) Se proyectan salidas a través de las distintas escaleras que existen por tener la capacidad suficiente.
- d) Dichas vías están señalizadas conforme al R.D 485/97, del 14 de Abril, en los lugares y con el material adecuado.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación, no estarán obstruidas por ningún objeto.

- f) En el caso de avería en el sistema de alumbrado, la iluminación de seguridad tiene la suficiente intensidad.
5. Detección y lucha contra incendios:
    - a) Por las características de la obra y sus dimensiones se proyectan los suficientes extintores, no considerando la necesidad de un sistema de detección ni sistema de alarma.
    - b) No se proyectan.
    - c) Los extintores están ubicados en lugar visible y señalado, de fácil acceso.
  6. Ventilación:
    - a) y b) No se considera ninguna instalación especial al estar la obra perfectamente ventilada.
  7. Exposición a riesgos particulares:
    - a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros y a factores externos que sean nocivos.
    - b) Se disponen de las suficientes protecciones personales para el ruido y atmósferas de polvo (protectores auditivos, mascarillas, etc.)
    - c) En ningún caso se expondrá un trabajador a una atmósfera contaminada de alto riesgo. En caso necesario, estará bajo vigilancia de otro compañero, para que pueda prestarle auxilio de inmediato.
  8. Temperatura:

No se prevén temperaturas de trabajo extremas.
  9. Iluminación:
    - a) Los lugares de trabajo están dotados de una iluminación artificial adecuada para cuando no sea suficiente la luz natural.
    - b) Dicha instalación no entorpecerá los puestos de trabajo ni las vías de evacuación.
    - c) En caso de avería o falta de luz, existirá una iluminación de seguridad con intensidad suficiente.
  10. Puertas y portones:
    - a) y b) No se proyectan puertas de estas características.
    - b) Las puertas de evacuación están debidamente señalizadas.
    - c) Se dispone de una entrada para personal distinta de la de acceso de maquinaria.
    - d) Las puertas y portones se proyectan de apertura manual, por lo que no se contempla ningún dispositivo especial.
  11. Vías de circulación y zonas peligrosas:
    - a) Las vías de circulación, escaleras, muelles y rampas, están calculados para su fácil uso, y para que los trabajadores no corran riesgo alguno.
    - b) Las vías destinadas a la circulación, así como las plataformas de carga y descarga, conforme al número de personas previstas y el tipo de actividad, respetando las distancias de seguridad.
    - c) Las vías de circulación de camiones están separadas de las zonas de paso del personal.
    - d) No se admitirá la entrada a personas ajenas, en zonas de acceso limitado, estando el lugar debidamente señalado.
  12. Muelles y rampas de carga:
    - a) Están debidamente señalizadas y con las dimensiones suficientes.
    - b) Ofrecen la suficiente seguridad para los trabajadores.
  13. Espacio en el trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo son las suficientes para la necesaria libertad de movimientos.
  14. Primeros auxilios:

- a) La obra dispone del preceptivo botiquín de primeros auxilios y de una camilla de evacuación.
- b) y c) No se considera necesario la disposición de un local específico para primeros auxilios.
- c) En lugar claramente visible se indica la dirección y el teléfono del servicio de urgencias más próximo. En caso de accidente grave, llamar urgentemente al 061.

15. Servicios higiénicos:

- a) Se proyecta unos vestuarios y aseos para su utilización por el personal, y con el espacio suficiente. Todo ello comunicado.
- b) Los aseos disponen de inodoros, lavabos y duchas con agua corriente, fría y caliente mediante calentador eléctrico.
- c) No se considera necesario por las características de la obra, disponer de un lugar de descanso del personal.
- d) No se prevé personal femenino en obra, por lo que en principio no se proyectan aseos separados.

16. Locales de descanso o alojamiento:

Por las características de la obra (no alejada de los lugares de residencia de los trabajadores), no se proyectan locales para el alojamiento ni descanso.

17. Mujeres embarazadas:

No se considera su participación en el proceso constructivo.

18. Trabajadores minusválidos:

No se considera su participación en el proceso constructivo.

- a) Los accesos y perímetros de la obra estarán debidamente señalizados.
- b) En la obra se proyectan varios puntos de agua potable, procedente de la Red Municipal.
- c) La costumbre del lugar es comer en locales en el exterior. No obstante se habilita un pequeño recinto con mesas y sillas, para el personal que quiera utilizarlo.

## PARTE B.-

*Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en el interior de las obras.*

1. Estabilidad y solidez:

Todos los locales proyectados tienen la estructura y estabilidad suficiente.

2. Puertas de emergencia:

- a) No se proyectan.
- b) No se proyectan puertas giratorias ni correderas.

3. Ventilación:

- a) Toda la obra se encuentra perfectamente ventilada.
- b) No se prevé la acumulación de gases o suciedad que pueda perjudicar la salud de los trabajadores.

4. Temperatura:

- a) La temperatura de los locales de descanso, aseos y vestuarios, será una específica, por lo que van dotados de climatización.
- b) Existe iluminación cenital

5. Suelos, paredes y techos de locales:

Serán los que correspondan en cada fase de ejecución, tomándose las necesarias precauciones según sus características.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

No se proyectan elementos de estas características.

7. Puertas y portones:

- a) Todas las puertas de salida tienen un ancho mínimo de 0,80 m.
- b) c) y d) No se proyectan

8. Vías de circulación:

Las vías de circulación están debidamente señalizadas.

9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

No se proyectan.

10. Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Todos los locales de trabajos tienen las suficientes dimensiones.

## PARTE C:

*Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en el exterior de las obras.*

1. Estabilidad y solidez:

- a) Los puestos de trabajo, fijos o móviles, se han proyectado sólidos y estables, teniendo en cuenta el número de trabajadores, las cargas máximas y los factores externos que puedan afectarles.
- b) Periódicamente se revisará la solidez y estabilidad de las plataformas, sobre todo después de cada modificación.

2. Caídas de objetos:

- a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos.
- b) La entrada a la obra estará protegida con un entablado de madera o similar.
- c) Los materiales se transportarán y acopiarán de manera que se evite su desplome o caída.

3. Caída de altura:

- a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos o aperturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída mayor de 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de niveles de seguridad equivalentes. Las barandillas tendrán una altura de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- b) Los trabajos en altura se efectuarán con equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva. Si por la naturaleza del trabajo no fuera posible, el personal utilizará cinturones de seguridad con anclaje.
- c) La estabilidad y solidez de los elementos del soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso.

4. Factores atmosféricos:



Los trabajadores estarán protegidos contra las inclemencias del tiempo que puedan comprometer su seguridad y salud.

5. Andamios y escaleras:

- a) Los andamios están proyectados de manera que no se desplacen o se desplomen accidentalmente.
- b) Las plataformas de trabajo, pasarelas y escaleras de los andamios, estarán construidas de manera que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caída de objetos, ajustándose en todo momento al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- c) Los andamios se inspeccionarán por una persona competente:
  - 1º. Antes de su puesta en servicio.
  - 2º. A intervalos regulares (periodicidad semanal).
  - 3º. Después de cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
- e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/97 del 14 de Abril

6. Aparatos elevadores:

- a) Los aparatos elevadores y accesorios de izado se ajustarán a la normativa específica.
- b) En cualquier caso deberán:
  - 1º. Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente.
  - 2º. Se instalarán y utilizarán correctamente.
  - 3º. Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4º. Se manejarán por trabajadores cualificados, que hayan recibido la formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores, en los accesorios de izado se deberán colocar, de manera visible, la indicación de carga máxima.
- d) No se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

- a) Los vehículos y maquinaria se ajustarán a la normativa específica.
- b) En cualquier caso, deberán satisfacer las condiciones siguientes:
  - 1º. Serán de buen diseño y construcción y tendrán en cuenta los principios de la ergonomía.
  - 2º. Se utilizarán correctamente.
  - 3º. Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- c) Se manejarán por trabajadores cualificados, que hayan recibido la formación adecuada.
- d) Las maquinarias para el movimiento de tierra estarán equipadas para que sobre el conducto caiga el agua o las tierras procedentes de la excavación, en evitación de un aplastamiento.

8. Instalaciones, máquinas y equipos:

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en la obra se ajustarán a la normativa específica.
- b) En cualquier caso, deberán satisfacer las siguientes condiciones:
  - 1º. Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
  - 2º. Se utilizarán únicamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
  - 3º. Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
  - 4º. Se manejarán por trabajadores cualificados, que hayan recibido la formación adecuada.

9. Movimiento de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

- a) Antes de comenzar los trabajos de movimiento de tierras, se habrán reducido al mínimo los peligros debidos a los cables subterráneos.
- b) En las excavaciones y pozos, se tomarán las siguientes precauciones:

- 1º. Prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales.
  - 2º. Prevenir la irrupción accidental de agua.
  - 3º. Garantizar la ventilación suficiente.
  - 4º. Permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de incendio, caída de materiales, etc.
  - c) Se prevén guías seguras para entrar y salir de la excavación.
  - d) La acumulación de tierras y escombros se mantendrá alejado de las excavaciones o cortes del vaciado.
10. Instalaciones de distribución de energía:
- a) Se mantendrán y verificarán con regularidad, las distribuciones de energía.
  - b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra, estarán localizadas, verificadas y señalizadas.
  - c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas, que afecten a la seguridad de la obra, serán desviadas fuera del recinto, o se dejarán sin tensión. En el caso de que los vehículos deban pasar por debajo, se utilizará señalización de advertencia y protección de limitación de altura.
11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:
- a) Las estructuras metálicas y sus elementos, solo podrán montarse y desmontarse con el control y vigilancia de una persona competente.
  - b) Los encofrados, soportes temporales y apuntalamientos, deberán calcularse, montarse y mantenerse de manera que soporten las cargas a que estén sometidos.
  - c) Se tomarán las medidas oportunas para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de la obra.
12. Otros trabajos específicos:
- a) Los trabajos de derribo y demolición, se planificarán y emprenderán por persona competente y de acuerdo a los métodos apropiados.
  - b) En los trabajos sobre el tejado se adoptan las protecciones colectivas necesarias, tal como se especifica en el presente Estudio.
  - c) Los trabajos con explosivos se ajustarán a la normativa vigente. No son objeto de esta obra
  - d) Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con resistencia suficiente, y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de peligro. Su construcción y desmontaje se realizará bajo vigilancia de una persona competente que la inspeccionará a intervalos regulares.

## 1.9 PLIEGO DE CONDICIONES.

### 1.9.1 CONDICIONES GENERALES.

La obra, objeto de este Estudio de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- LEY 31/95 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE 8 DE NOVIEMBRE DE 1995. Publicada en el B.O.E. nº 269 de 10 de Noviembre de 1995, recoge la transposición al Derecho español de las distintas Directivas de la Unión Europea en materia de seguridad y salud de los trabajadores, particularmente la Directiva 83/391/CEE, incorporando además disposiciones de otras Directivas relacionadas con el tema.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN ( B.O.E. 25-10-1997)

- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, DE REFORMA DE MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (B.O.E. 13-12-03)
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de Noviembre por el que se modifica el REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajo temporal en altura.
- 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.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- R.D. 1109/1997, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN. Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 31-1-97)
- R.D. 337/2010 de 23 de marzo, por el que se modifican:
  - RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención
  - RD 1109/2007 de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción
  - RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- DISPOSICIONES MÍNIMAS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL. Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 12-6-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO-LUMBARES. Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN. Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 23-4-97).
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, del Ministerio de la Presidencia (B.O.E. 7-8-97)
- CONVENIO Nº 119 DE LA OIT (25 de Junio de 1963) RELATIVO A LA PROTECCIÓN DE LA MAQUINARIA; RATIFICADO POR ESPAÑA EL 26 de Noviembre de 1971 ( B.O.E. 30-11-72).
- CONVENIO Nº 155 DE LA OIT (22 de Junio de 1981) SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO; RATIFICADO POR ESPAÑA EL 26 de Julio de 1985 ( B.O.E. 11-11-85)
- RD 1495/1986 de 26 de Mayo; REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS (B.O.E. 21-07-86).

- ORDEN 8 de Abril de 1991: INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MSG-SM-1 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS, REFERENTE A MÁQUINAS, ELEMENTOS DE MÁQUINAS O SISTEMAS DE PROTECCIÓN USADOS (B.O.E. 11-04-91).
- RD 664/1997 SOBRE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A AGENTES BIOLÓGICOS.
- RD 665/1997 SOBRE LA EXPOSICIÓN DE LOS TRABAJADORES A AGENTES CANCERÍGENOS.
- RD 1435/1992 de 27 de Noviembre (B.O.E. 11-12-92) Y RD 56/1995 de 20 de Enero (B.O.E. 8-02-1995), POR LOS QUE SE DICTAN LAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LAS DIRECTIVAS DE CONSEJO 89/392/ CEE, 91/368/ CEE Y 93/44/ CEE.
- RD 1531/91; EXIGENCIAS SOBRE CERTIFICACIONES Y MARCAS DE LOS CABLES, CADENAS Y GANCHOS.
- D.G.M. 28-01-81; NORMAS DE SEGURIDAD PARA MATERIALES Y MAQUINARIA DE MINAS.
- APARATOS ELEVADORES:
  - Reglamento de Aparatos Elevadores (Orden M.I. 30-06-66)
  - Reglamento Aparatos Elevadores para obras (Orden M.I. 23-05-77)
  - Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (RD 2291/85)
  - Instrucciones Técnicas Complementarias MIE:
    - AEM-1: Ascensores electromecánicos (Orden M.I. 23-09-87)
    - AEM-2: Grúas torre desmontables (Orden M.I. 28-06-98)
    - AEM-3: Carretillas automotoras (Orden M.I. 26-05-89)
    - AEM-4: Grúas móviles autopropulsadas (Orden M.I. 23-07-96)
- NORMA UNE 81.600-85; TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS A MÁQUINAS. Establece los criterios para la clasificación de riesgos, evaluación de los mismos y especificaciones para los distintos sistemas de protección.
- RD 1407/1992 y RD 159/1995 por los que se regulan las CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
- Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los REQUISITOS MÍNIMOS EN CUANTO A ENSAYOS Y ESPECIFICACIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS EPI's.
- Norma UNE - EN 12810 y 12811 SOBRE ANDAMIOS DE FACHADA DE COMPONENTES PREFABRICADOS, que contiene las especificaciones de productos y los métodos particulares de diseño estructural.
- Norma UNE – EN 1004, TORRES DE ACCESO Y TORRES DE TRABAJO MÓVILES CONSTRUIDAS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS. Materiales, dimensiones, cargas de diseño y requisitos de seguridad y comportamiento.
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. (RD 1942/93 de 5 de Noviembre) (B.O.E. 14-12-93)
- NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-CPI-96 “CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS”. Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre (B.O.E. 29-10-96).
- CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE PONTEVEDRA. Capítulo II – Seguridad e Higiene.
- REGULACIÓN DEL TRÁNSITO RODADO:
  - Código de la Circulación, 1934.
  - Reglamento de Circulación, 1992.
  - Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.
  - Ley de Transporte terrestre y Reglamento de los Transportes Terrestres, 1987 y 1990.
  - Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones, 1997.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo del 9 de marzo de 1971 y sus correcciones (B.O.E. 16-03-71 / 17-03-71 Y 06-04-71):

Título II (Cap. VIII a XIII – Artículos 13 a 151)

Condiciones generales que deben reunir los centros de trabajo y mecanismos y medidas preventivas a efectos de seguridad, higiene y bienestar de los trabajadores.

- Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970, con especial atención a:

Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.

- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Estatuto de los Trabajadores. B.O.E 29-3-95.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC/BT 01/BT51).
- Resto de disposiciones oficiales relativas a Seguridad, salud y medicina en el trabajo que afecten a los trabajos que se han de realizar.

#### **OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

Todos los agentes que intervengan en el proceso constructivo deberán tener suscrita una póliza de seguros que cubra la Responsabilidad Civil exigible en el ejercicio de su actividad. Ello incluye a los Técnicos Directores de la Empresa Constructora y Subcontratistas.

#### **▪ Propiedad**

- La Propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional u Organismo competente correspondiente.
- Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.
- En el caso de realizar el Promotor la obra por administración, cada contratista está obligado a redactar su propio Plan de Seguridad y Salud, y cada contratista realizará su correspondiente apertura del centro de trabajo.
- Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar al Coordinador de Seguridad y Salud, o en su caso a la Dirección facultativa, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Estudio de Seguridad y Salud.

#### **▪ Empresa constructora**

- La/las Empresas Constructoras vienen obligadas a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Arquitecto Técnico Coordinador de seguridad en fase de ejecución, o en su defecto con la de la Dirección Facultativa, y será previo al comienzo de la obra.

- Las Empresas Constructoras cumplirán las estipulaciones prevenidas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo o de los posibles subcontratistas y empleados.
- Los medios de protección personal estarán homologados por organismo competente; caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio de encargado de Seguridad y Salud, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.
- El Contratista o Constructor, en base al Estudio de Seguridad y Salud, podrá mejorar las previsiones técnicas siempre que éstas supongan un aumento en la seguridad y salud de la obra.
- Los cambios introducidos por el Contratista o Constructor en los medios y equipos de protección, aprobados por la Dirección Facultativa, se presupuestarán previa la aceptación de los precios correspondientes y sobre las mediciones reales en obra, siempre que no implique variación del importe total del Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud
- Toda modificación introducida en el Proyecto de Ejecución de Obra dará lugar a la confección de un anexo (o modificación) al Plan de Seguridad y Salud en la obra, el cual deberá ser presentado a la aprobación del Coordinador de Seguridad, o en su defecto, de la Dirección Facultativa.
- La Empresa pondrá a disposición de sus trabajadores todo el material de seguridad necesario a cada puesto de trabajo, según preceptúa el Artículo 170 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.
- Asimismo velará por su buen estado de conservación haciendo las oportunas inspecciones y reposiciones al desgaste natural o accidental de los referidos materiales.
- La Empresa tendrá la obligación de hacer cumplir a su personal todas las normas dadas en materia de Seguridad y obligará a utilizar todo el material de seguridad necesario para realizar el trabajo, cubriendo al máximo la integridad física de los trabajadores. Para ello, si fuese necesario, utilizará las facultades legales que le confiere el Artículo 159 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Este artículo se complementa con la obligatoriedad del Empresario para poner los medios necesarios a cada situación, según determina el Artículo 7 de la O.G.S.H.T.
- El Contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.
- El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.
- El contratista principal, los contratistas secundarios y los subcontratistas están obligados a disponer de uno o varios servicios de prevención, de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 y el Real Decreto 39/1997 de servicios de prevención, estos servicios de prevención se estructurarán de acuerdo con las pautas marcadas en el RD 39/97 en relación al número de delegados de prevención, competencias, facultades garantías y sigilo profesional de éstos.
- La Empresa es responsable del montaje, mantenimiento y desmontaje de los medios auxiliares y maquinaria.
- El/los contratistas facilitarán al Coordinador de Seguridad y Salud los datos personales del/los Recursos Preventivos elegidos para la obra en particular, antes del comienzo de ésta.
- La Empresa constructora principal (o el promotor en el caso de realizarse la obra por administración) solicitará de las empresas y de los trabajadores autónomos que contrate el correspondiente Plan de Prevención de Empresa realizado por un servicio de Prevención, en el

que se encuentren definidos y evaluados los riesgos inherentes a la/s actividad/es específica/s en la presente obra, así como las medidas preventivas y de seguridad a adoptar.

▪ **Dirección Facultativa**

- La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos Competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

**CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS ÚTILES, HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS.**

a) Características de empleo y conservación de máquinas:

Se cumplirá con lo indicado en la normativa aplicable al efecto, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas y reglas generales de seguridad.

b) Características de empleo y conservación de útiles y herramientas:

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado y/o recurso preventivo de obra, velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado y/o recurso preventivo de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndoseles aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

c) Características de empleo y conservación de los sistemas preventivos y de higiene y bienestar de los trabajadores.

c.1.- Sistema de maniobra preventiva o de higiene industrial.

A efectos de aplicación de ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD se considera de necesario cumplimiento el Decreto 1036/1959, donde se establecen las características de los Servicios Médicos de Empresa y las competencias y responsabilidades de los mismos.

Las misiones del Médico de Empresa donde presten sus servicios son:

- a) Higiene en el trabajo.
  - Estudio y vigilancia de los conductores.
  - Análisis y clasificación de los puestos de trabajo.
  - Valoración de las condiciones higiénicas y prevención de riesgos en los procesos industriales, etc.



- b) Higiene de los trabajadores.
  - Reconocimientos previos al ingreso, reconocimientos periódicos para vigilar la salud de los trabajadores, diagnóstico precoz de alteraciones causadas o no por el trabajador, etc.
- c) Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
  - Diagnóstico de las enfermedades profesionales.
  - Preparación de obreros seleccionados como socorristas, etc.
- d) Otras misiones varias de asesoramiento y colaboración.
  - El cumplimiento de las misiones de reconocimiento de los trabajadores se establecerá en el Plan de acuerdo con disposiciones vigentes en el momento de realización de los trabajos y según lo acordado en el Convenio Colectivo Provincial.

#### c.2. Sistema de información a los trabajadores integrados en el centro de trabajo de la obra.

A estos efectos se prevén horas de información a los trabajadores, horas que se incluyen en el presupuesto. Esta información se realizará en el mismo centro de Trabajo, sin depender de la formación impartida directamente por el constructor en cumplimiento de lo establecido en el Estatuto de los Trabajadores, art.16.

Las horas de reunión del Comité de Seguridad y Salud del Trabajo, se asignan para ser cubiertas dentro del mismo Centro de Trabajo de la Obra.

#### c.3. Comité de seguridad y Salud.

Tanto su composición como su actuación deberán ajustarse a lo establecido en la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción y en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y concretamente con lo dispuesto en su Artículo 38, cumpliendo los acuerdos establecidos como obligatorios para la concertación laboral, fijada en el convenio Colectivo Provincial vigente.

#### c.4. Delegados de prevención.

Los criterios de elección, sus competencias y facultades, garantías y sigilo profesional se atenderán a lo dispuesto en los artículos 35, 36 y 37 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

#### c.5. Sistema de bienestar e instalaciones higiénicas de los trabajadores.

Las instalaciones provisionales de obra se adoptarán, en lo relativo a elementos, dimensiones características, a lo especificado en los art. 39, 40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se organizará la recogida y la retirada de desperdicio y basura que el personal de la obra en sus instalaciones, guardándolos en recipientes con tapa.

#### d) Características, empleo y conservación de equipos preventivos.

Dentro de los equipos preventivos consideramos los dos grupos fundamentales: Equipos de protección individual (EPI's) y protecciones colectivas.

##### d.1. Equipos de protección individual (EPI's):

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijo un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo, accidente o mala utilización, una prenda de protección o equipo se deteriore, ésta se repondrá independientemente de la duración prevista.



Todo elemento de protección personal se ajustará a los Reales Decretos R.D. 1407/1992 y R.D. 159/1995 por los que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Cumplirán también con el Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, del Ministerio de Trabajo (B.O.E. 12-6-97)

El uso de una prenda o equipo de Protección nunca podrá representar un riesgo por sí mismo.

#### d.2. Protecciones colectivas.

El Recurso Preventivo, es el responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento del servidor de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificaran algunos datos que habrá que cumplir, además de lo indicado en las Normas Oficiales.

- Tapas de madera.  
Los huecos verticales interiores se protegerán con tapas de madera formada por tabloncillos trabados firmemente entre sí.
- Cables para sujeción de cinturones de seguridad.  
Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Plataformas voladas.  
Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.  
Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y una barandilla de 100 cm. de alto.
- Extintores.  
Serán de polvo polivalente, eficacia 21<sup>a</sup>-113B, o de CO2 revisándose periódicamente.
- Plataforma de entrada-salida de materiales.  
Fabricada toda ella de hierro, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto.
- Señalización.  
Cumplirá con la Normativa Vigente.
- Marquesinas de Seguridad.  
Tendrán la resistencia y vuelo adecuados para soportar el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.
- Lonas de seguridad.  
Tendrán la resistencia y fijación suficientes para resistir el esfuerzo del viento e impedir la proyección de polvo y materiales. Serán capaces de resistir la propagación de las llamas.
- Tolvas de evacuación y recogida de escombros.  
Las tolvas estarán unidas para evitar el desplome por desplazamiento. El último tramo de la tolva tendrá una pendiente menor para amortiguar la velocidad de los materiales y reducir de esta manera la producción de polvo.
- Riego de escombros.  
Se regarán con frecuencia los escombros para evitar la formación de polvo de manera que no produzcan encharcamientos.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra.  
La sensibilidad de los interruptores diferenciales serán para iluminación y fuerza de 30Ma., y tomas de grúa torre y elevadores de 300Ma.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

#### **INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:**

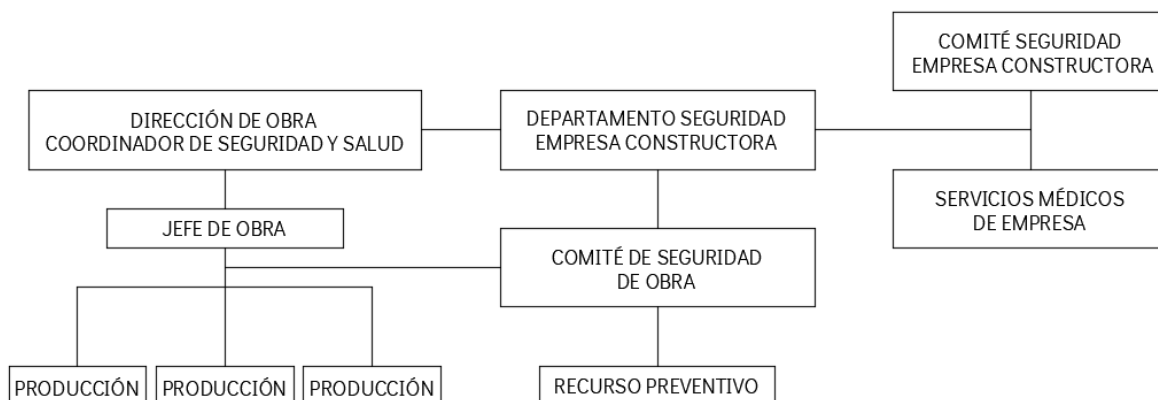
Considerando el número previsto de trabajadores, se proveerá la realización de las siguientes instalaciones:

- a) Suministro de agua potable:  
Se facilitará agua potable a los trabajadores en recipientes que ofrezcan todas las garantías higiénicas.
- b) Comedores:  
Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de 1,20 M2 por persona como mínimo.  
Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotada de mesas, bancos, fregaderos, agua potable, calienta platos y cubo de basura con tapa. Durante el invierno dispondrá de calefacción.  
Debido a la poca utilización de este recinto, se habilitará, cualquier espacio dentro de la rotura.
- c) Vestuarios:  
Se prevén 2 m<sup>2</sup> por trabajador.  
Una taquilla por trabajador con llave, bancos y calefacción.
- Servicios sanitarios:  
Dispondrá de un local con los siguientes servicios:
  - W.C. en cabinas individuales de 120X120X230 cm. Uno por cada 25 trabajadores.
  - Lavabos con espejo y jabón. Uno por cada 10 trabajadores.
  - Duchas individuales con agua fría y caliente. Una por cada 10 trabajadores.
  - Perchas. Una por cada trabajador.
  - Calefacción. En todos ellos.
- Oficina de Obra:  
Se utilizará tanto para trabajos administrativos como técnicos, siendo preciso su equipamiento con: teléfono, mesa de dibujo, archivadores, armarios, almacén de oficina, sala de reuniones, etc., y todo lo preciso para la correcta organización de la obra.  
Almacenar también el botiquín y los elementos móviles contra incendios.
- Almacén:  
Independientemente de los diferentes almacenes de obra para la ferralla, cementos, materiales diversos, etc., se implantará un local para almacenar los elementos de seguridad y Salud.

#### **1.9.2 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

##### **SERVICIOS DE PREVENCIÓN:**

- a) Organigrama de seguridad:



### ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD

- a) Servicio Técnico de Seguridad y Salud:  
La empresa constructora dispondrá de un Asesoramiento Técnico en Seguridad y Salud.
- b) Servicio Médico:  
La empresa constructora dispondrá de un servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.
- c) Instalaciones Médicas:  
El botiquín se revisará mensualmente y se repondrán inmediatamente los productos consumidos.

### ÍNDICES DE CONTROL:

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

- a) Índice de incidencia.  
Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{nº de trabajadores}} \times 10^2$$

- b) Índice de frecuencia.  
Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{nº de trabajadores}} \times 10^6$$

- c) Índice de gravedad.  
Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº jornadas perdidas por acc. c/ baja}}{\text{nº de trabajadores}} \times 10^3$$

- d) Duración media de incapacidad.  
Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo DMI} = \frac{\text{Nº jornadas perdidas por acc. c/ baja}}{\text{nº de accidentes con baja}}$$

### **PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIAS:**

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

a) Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
  - Día, mes y año en que se ha producido el accidente
  - Hora de producción del accidente.
  - Nombre del accidentado.
  - Categoría profesional y oficio del accidentado.
  - Domicilio del accidentado.
  - Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
  - Causas del accidente.
  - Importancia aparente del accidente.
  - Posible especificación del accidente.
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
  - Lugar de traslado para hospitalización.
  - Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga.
- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
  - Ordenes inmediatas para ejecutar.

b) Parte de deficiencias.

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

### **ESTADÍSTICAS:**

- a) Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad, o en su caso, por Delegación de Prevención y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas
- b) Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.
- c) Los índices de control se llevarán a un estallido mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual, en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores del índice correspondiente.

### **SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil y profesional; así mismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las

personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### **LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el Art. 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección Facultativa, deberá cursar copia de las anotaciones realizadas en el Libro de incidencias a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, únicamente en los dos supuestos que especifica la nueva redacción del apartado 4, del citado art.º. 13 del R.D. 1.627/1997.

- a) Cuando exista incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.
- b) Cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el art.º. 14 del citado Decreto.

### **COMUNICACIÓN DE APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá ser previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas. La comunicación de apertura incluirá el plan de seguridad y salud.

### **EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

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

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, las propuestas de medidas alternativas de prevención, incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo a que se refiere este artículo, constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades, de identificación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresada en los términos del artículo 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Así mismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

### 1.9.3 OBLIGACIONES DE LAS PARTES (art.11 y 12).

**DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN EL REAL DECRETO 1.627/97, DE 24 DE OCTUBRE, SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS, DE CONSTRUCCIÓN, SE TENDRÁN EN CUENTA LOS SIGUIENTES ARTÍCULOS:**

#### Artículo 11. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas:

1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
  - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Artículo 10 del presente Real Decreto.
  - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
  - c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas, en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
  - d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
  - e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud la ejecución de la obra o en su caso, de la dirección facultativa.
2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos del apartado 2 del Artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
3. Las responsabilidades de los coordinadores de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### Artículo 12. Obligaciones de los trabajadores autónomos:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- e) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establezcan las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar los equipos de protección individual en los términos previstos en el real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud previstas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su caso, de la dirección facultativa.

#### 1.10 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud A)	Descripción: Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos. Incluso p/p de soporte y accesorios de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	1,00	16,45	<b>16,45</b>
2 Ud A)	Descripción: Suministro de casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	6,00	0,23	<b>1,38</b>
3 Ud A)	Descripción: Suministro de sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje (no incluido en este precio), amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un cinturón de sujeción y retención destinado a mantener al usuario en una posición en su punto de trabajo con plena seguridad (sujeción) o evitar que alcance un punto desde donde pueda producirse una caída (retención), amortizable en 4 usos.	2,00	54,66	<b>109,32</b>
4 Ud A)	Descripción: Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a impactos de partículas a gran velocidad y baja energía, a temperaturas extremas, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	2,00	2,05	<b>4,10</b>
5 Ud A)	Descripción: Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	6,00	3,34	<b>20,04</b>

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
6	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	2,00	10,39	<b>20,78</b>
7	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	6,00	0,99	<b>5,94</b>
8	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	6,00	22,17	<b>133,02</b>
9	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.	6,00	7,76	<b>46,56</b>
10	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de mono de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.	6,00	5,82	<b>34,92</b>
11	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro de chaleco de alta visibilidad, de material reflectante, encargado de aumentar la visibilidad del usuario cuando la única luz existente proviene de los faros de vehículos, amortizable en 5 usos.	6,00	4,58	<b>27,48</b>
12	<b>Ud A)</b> Descripción: Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas y guantes desechables, instalado en el vestuario.B) Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.	1,00	99,15	<b>99,15</b>
13	<b>Ud A)</b> Descripción: Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.B) Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red provisional de obra. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.	1,00	102,47	<b>102,47</b>
14	<b>Ud A)</b> Descripción: Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.B) Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Comprobación y posterior desmontaje.	1,00	413,20	<b>413,20</b>
15	<b>Ud A)</b> Descripción: Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra, incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.B) Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los	1,00	175,20	<b>175,20</b>



Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
	apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje de la instalación y conexión al cuadro provisional de obra. Comprobación y posterior desmontaje.			
16 Ud	A) Descripción: Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina con aseo (lavabo e inodoro) en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.B) Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	2,50	135,23	338,08
17 Ud	A) Descripción: Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.B) Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	2,50	122,58	306,45
18 Ud	A) Descripción: Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.B) Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	7,15	7,15
19 Ud	A) Descripción: Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.B) Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	1,00	3,69	3,69

**TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD: 1.865,38**

**Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS**

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.

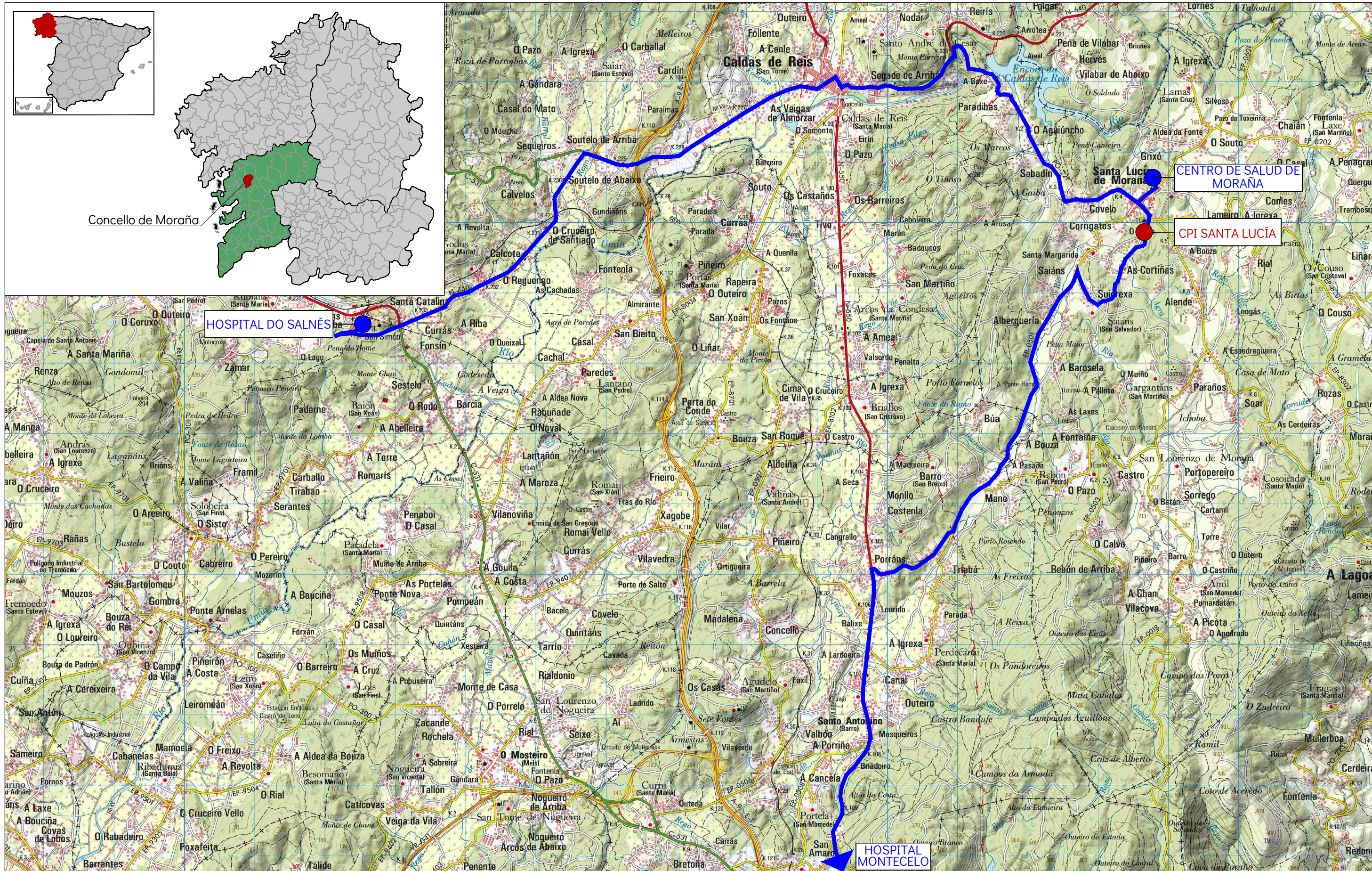
  
Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.

## 1.11 PLANOS

### ÍNDICE

ESS-01. RECORRIDO ASISTENCIAL .....	E. 1/50.000
ESS-02. IMPLANTACIÓN EN OBRA .....	E. 1/500
ESS-03 FACHADAS Y TRABAJOS EN INTERIOR .....	E. 1/250
ESS-04. DETALLES .....	E. s/e
ESS-05. DETALLES .....	E. s/e
ESS-06. DETALLES .....	E. s/e
ESS-07. DETALLES .....	E. s/e
ESS-08. DETALLES .....	E. s/e
ESS-09. DETALLES .....	E. s/e
ESS-10. DETALLES .....	E. s/e
ESS-11. DETALLES .....	E. s/e





**ESPACIO**  
arquitectura

ARQUITECTA  
SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
F E C H A FEBRERO 2018

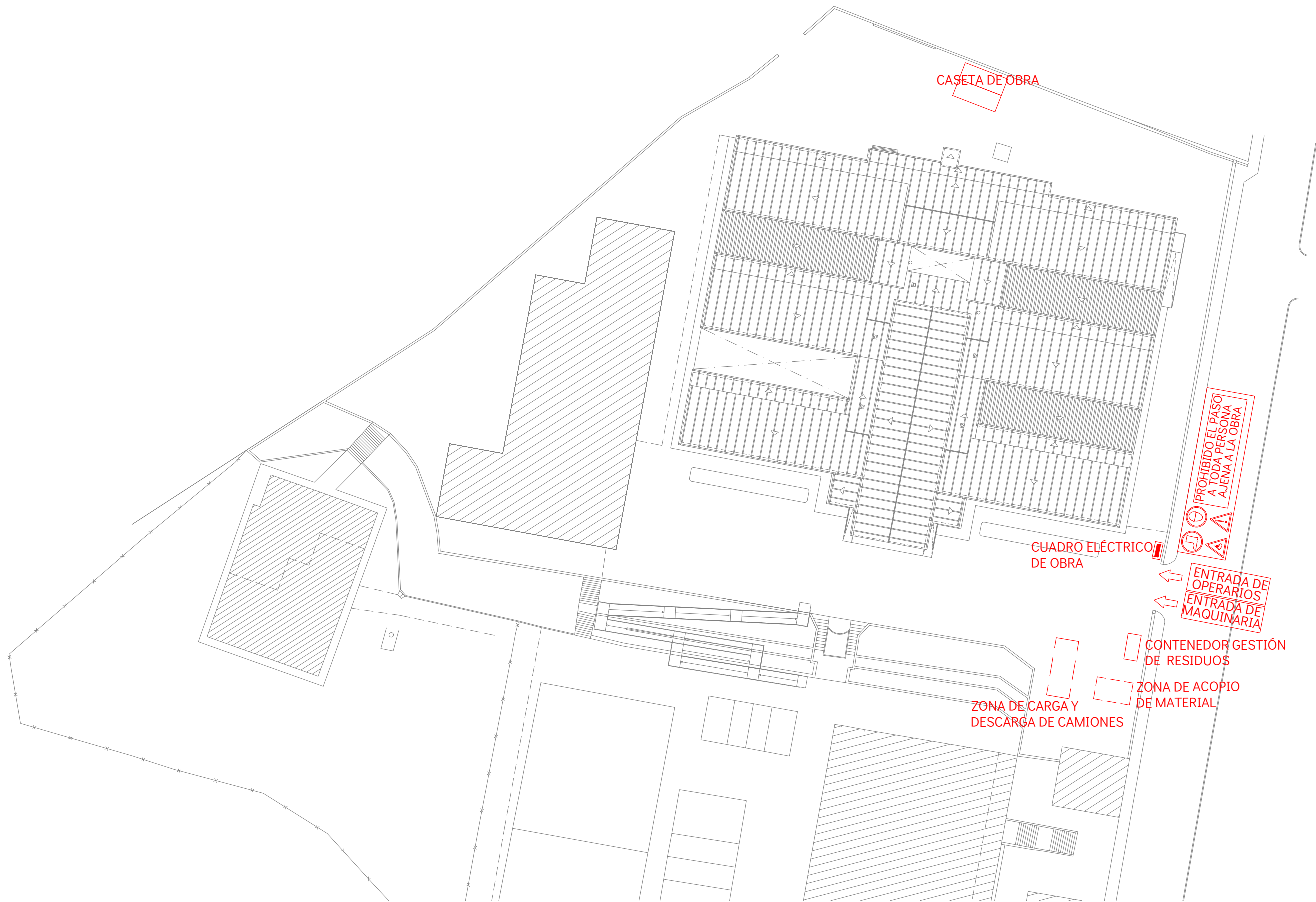
PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. SITUACIÓN.  
RECORRIDO ASISTENCIAL

ESCALA 1/50.000  
0 500 1000 m

NORTE PLANO Nº  
ESS-01

**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA





**AESPACIO**  
arquitectura

ARQUITECTA  
SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
F E C H A FEBRERO 2018

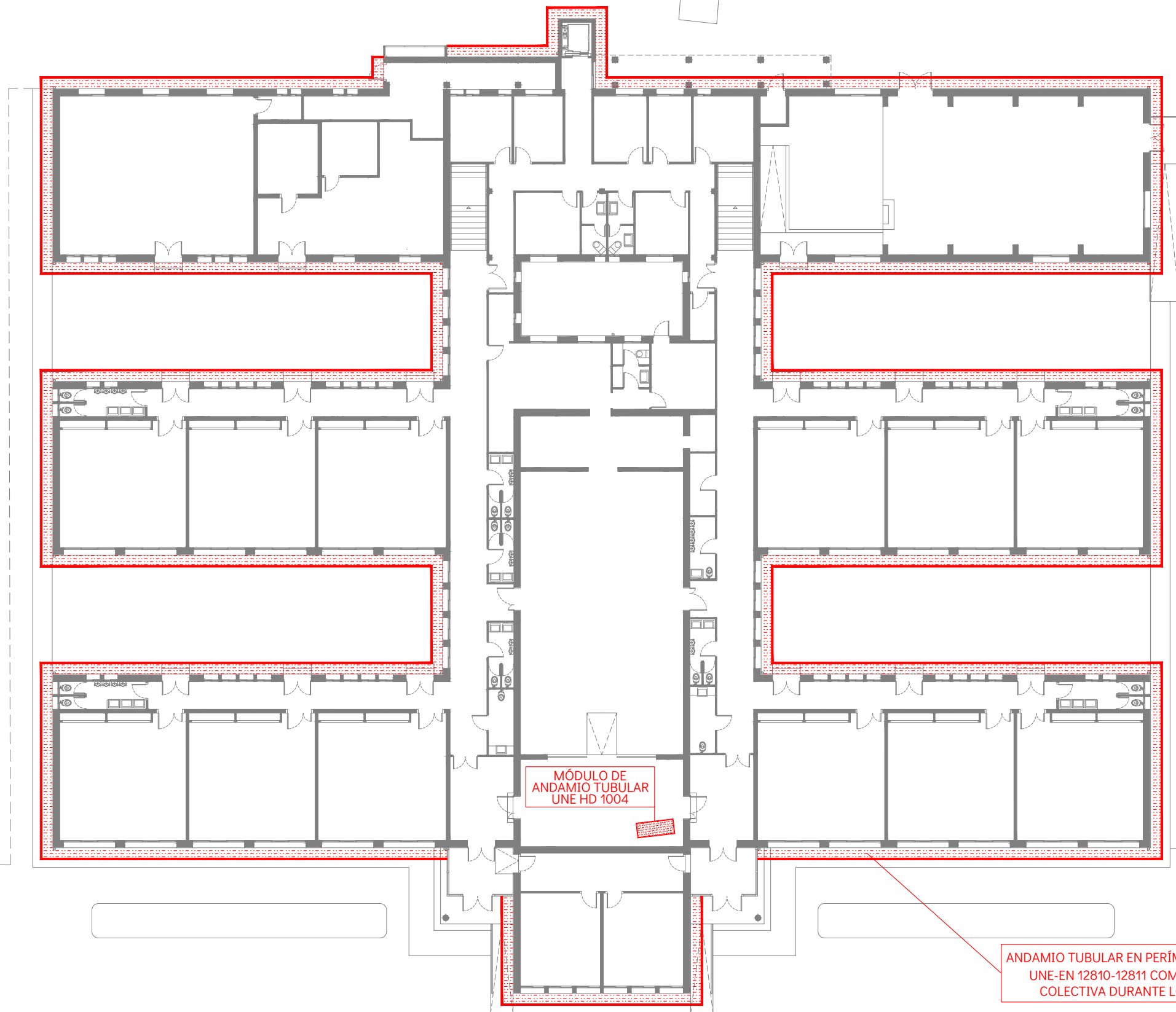
PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. IMPLANTACIÓN EN OBRA



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

ESCALA 1/500  
0 5 10 m

NORTE PLANO Nº  
ESS-02



MÓDULO DE  
ANDAMIO TUBULAR  
UNE HD 1004

ANDAMIO TUBULAR EN PERÍMETRO DE FACHADA  
UNE-EN 12810-12811 COMO PROTECCIÓN  
COLECTIVA DURANTE LOS TRABAJOS

**ESPACIO**  
arquitectura

ARQUITECTA  
SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
FECHA FEBRERO 2018

PLANO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. FACHADAS Y  
TRABAJOS EN INTERIOR

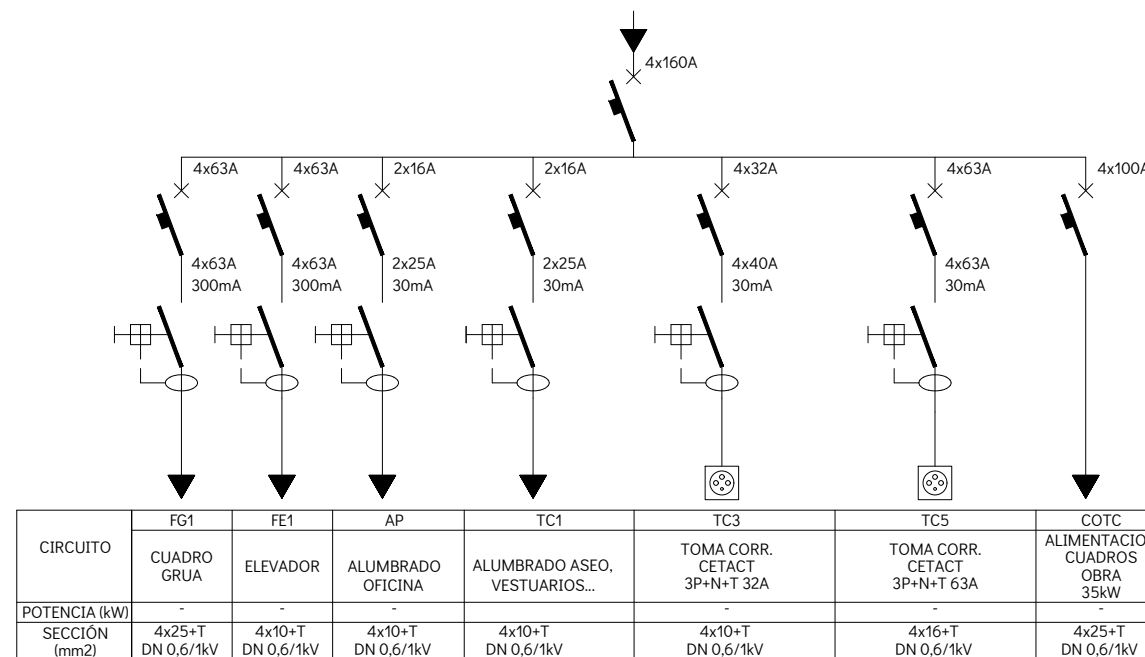
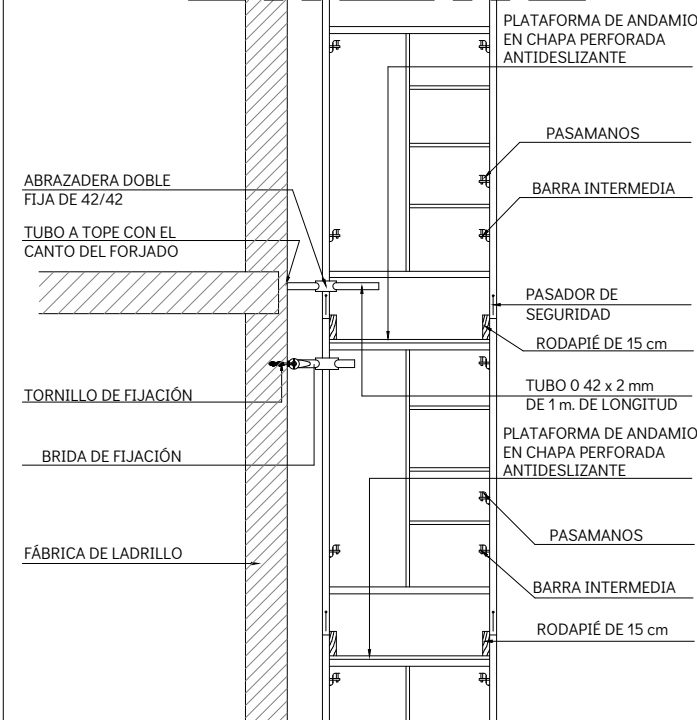


**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

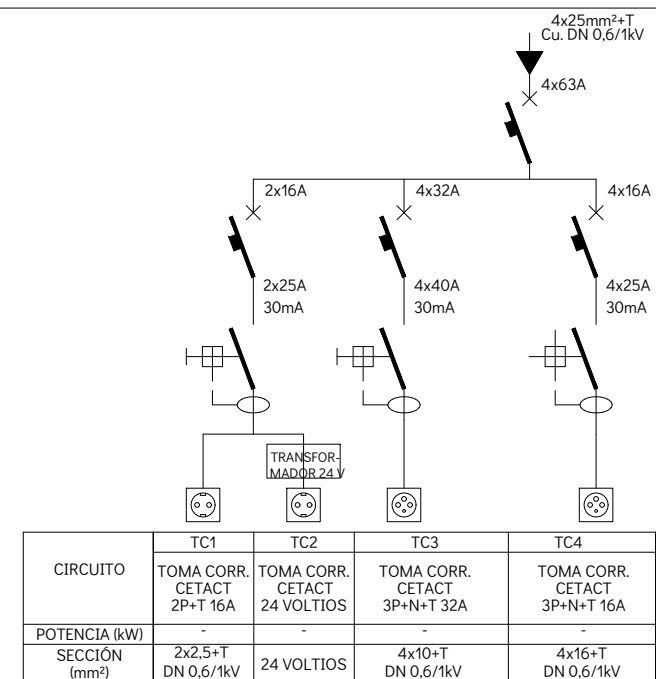
ESCALA 1/250  
0 1 5 m

NORTE PLANO Nº  
ESS-03

## DETALLE DE AMARRE A TOPE DE CERRAMIENTO Y LATIGUILLO

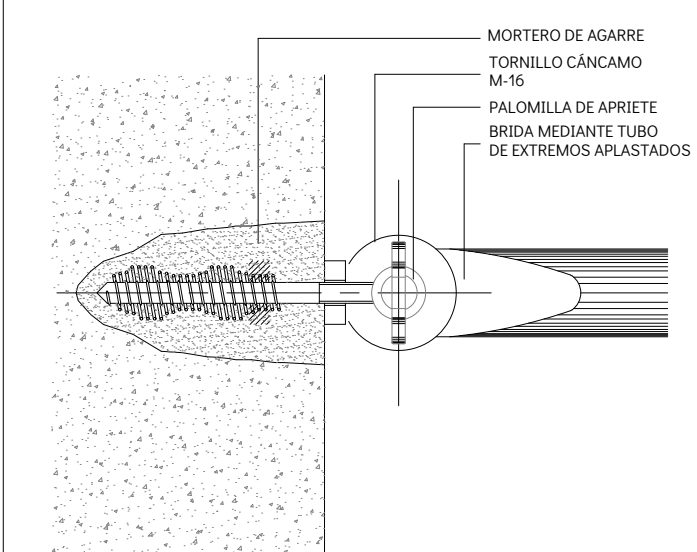


NOTA:  
 - Cuadro homologado, colocado por instalador autorizado  
 - Grado de protección del cofre IP 657  
 - Todas las tomas de corriente irán protegidas con interruptor de bloqueo.  
 - Índice de protección mínimo IP45 según ITC-BT 33

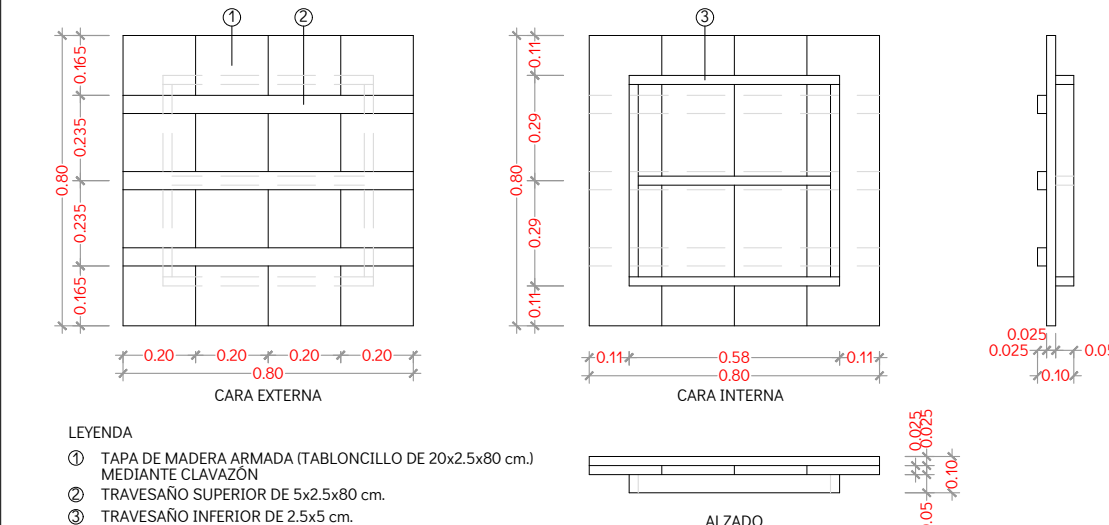


CO TERMINAL DE ALIMENTACIÓN 35 kW

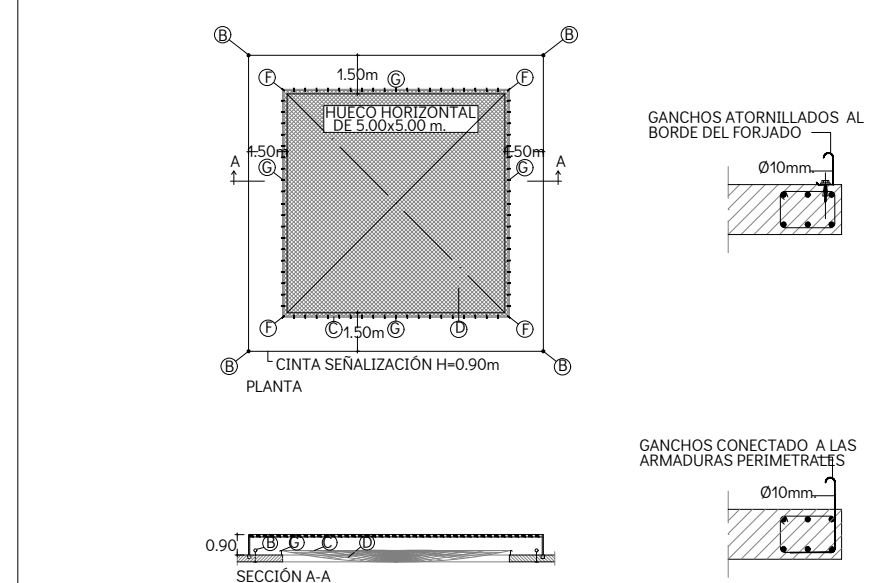
## DETALLE DE ANCLAJE FIJO



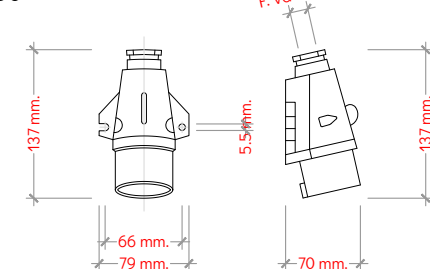
## OCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL DE 60 x 60 cm. POR TAPA DE MADERA



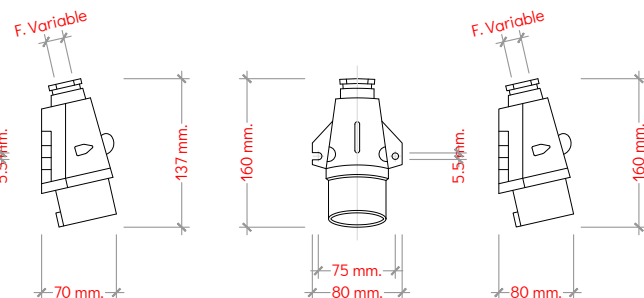
## DETALLE DE RED EN HUECOS HORIZONTALES



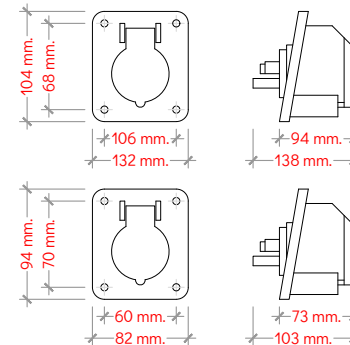
## TOMAS DE CORRIENTE DE SEGURIDAD TENSION MÁXIMA 500 V. IP 650



## TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



## BASE FIJA EN CUADRO



**ESPACIO**  
arquitectura

ARQUITECTA  
 SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
 COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
 SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
 SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
 F E C H A FEBRERO 2018

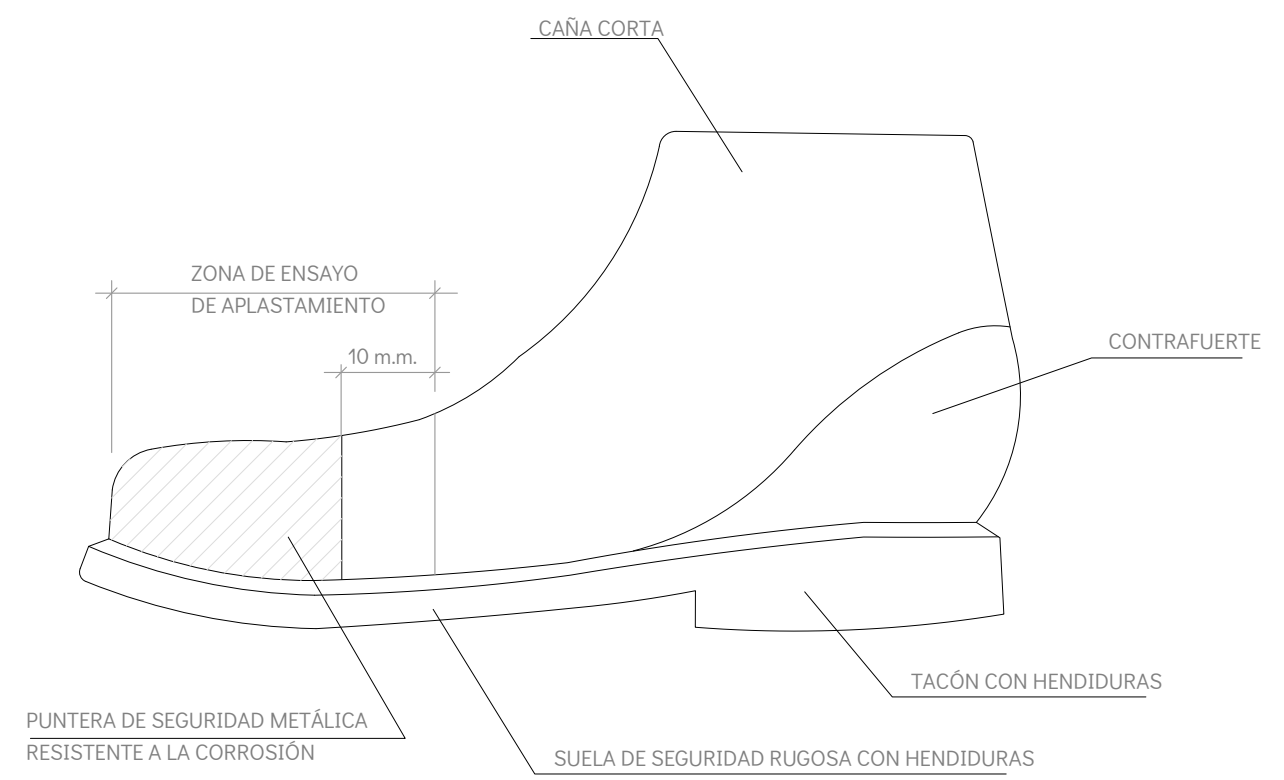
P L A N O ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES

ESCALA s/e

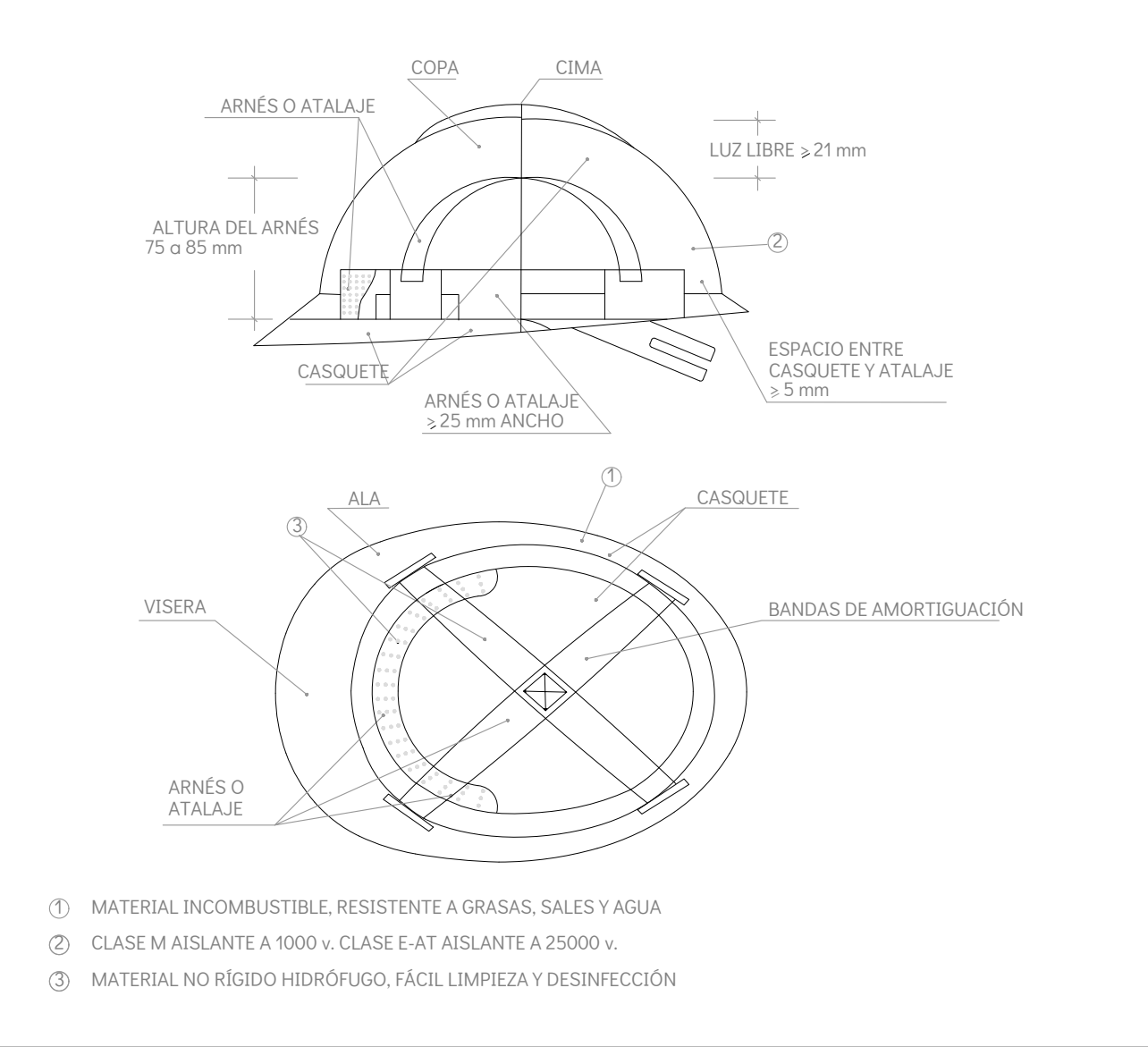
**XUNTA DE GALICIA**  
 CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
 E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

NORTE PLANO Nº  
 ESS-04

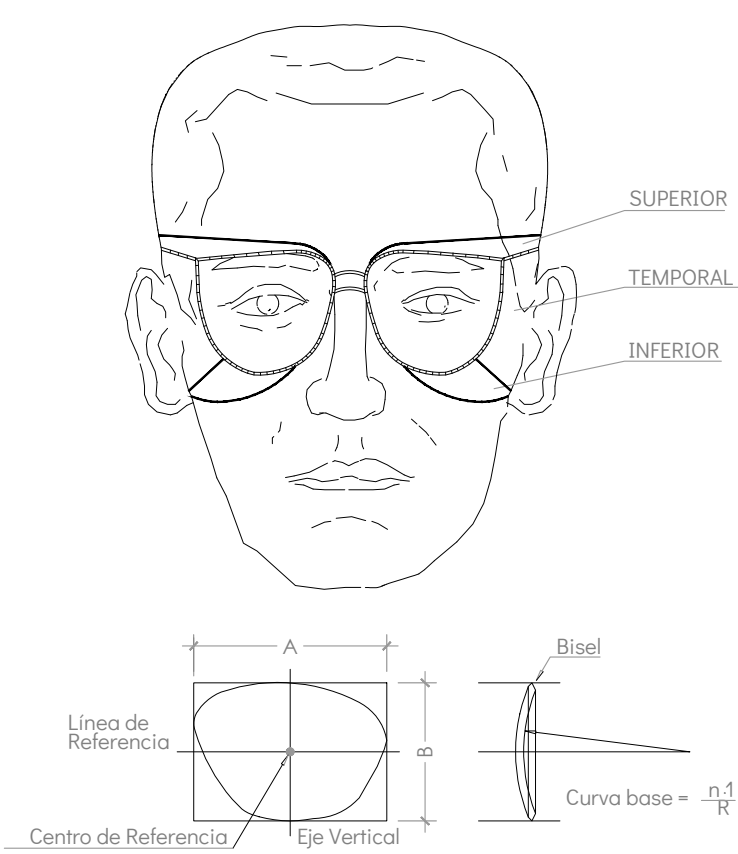
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



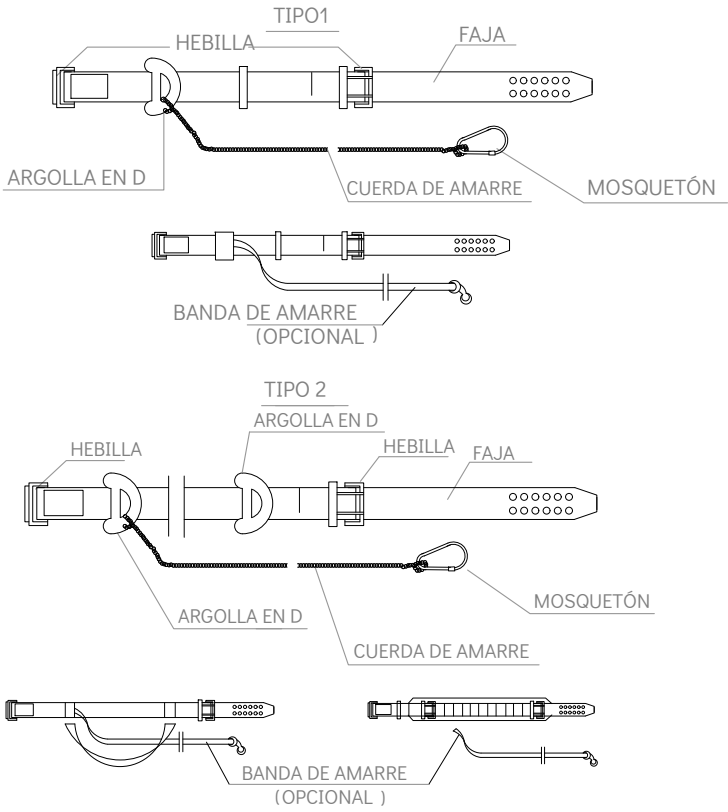
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)



CINTURONES DE SEGURIDAD



**ESPACIO**  
arquitectura



ARQUITECTA  
SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
F E C H A FEBRERO 2018

P L A N O ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES

ESCALA s/e



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

NORTE PLANO Nº  
ESS-05



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

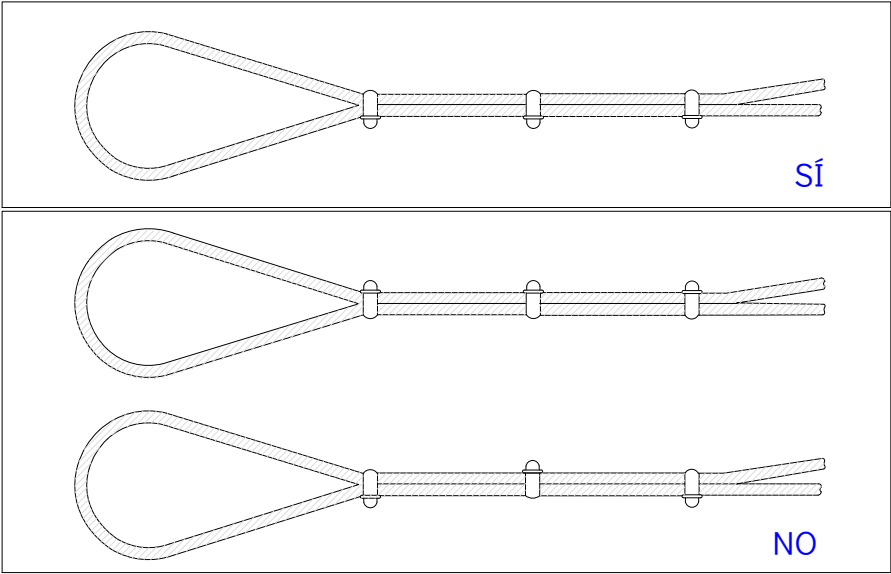
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	N. DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
de 12 a 20	4	6 diámetros
de 20 a 25	5	6 diámetros
de 25 a 35	6	6 diámetros

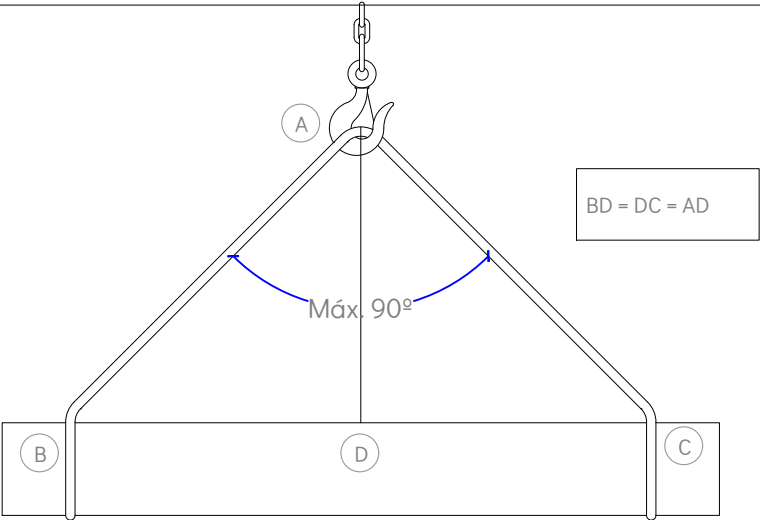
Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.  
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.  
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.  
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza:



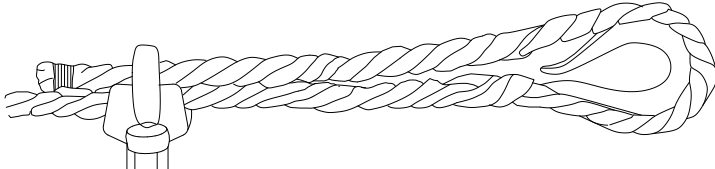
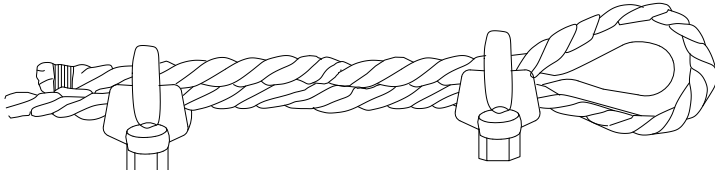
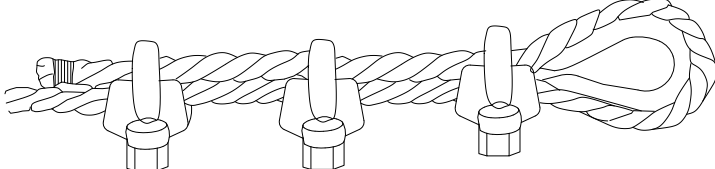
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

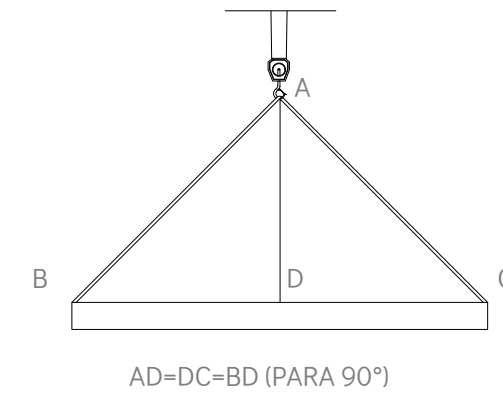
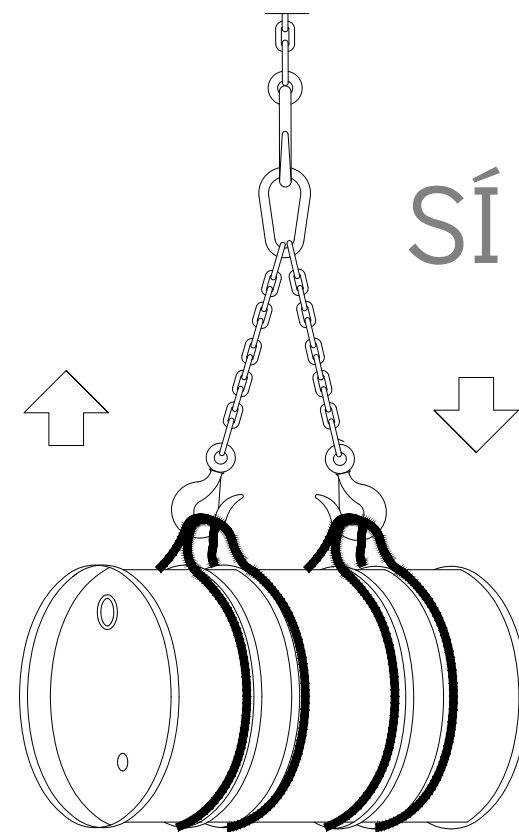
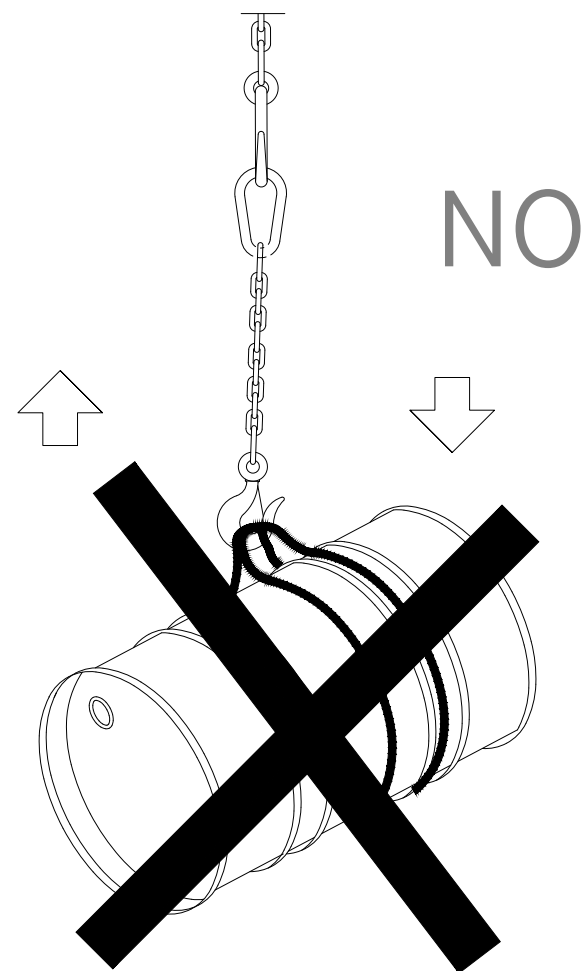
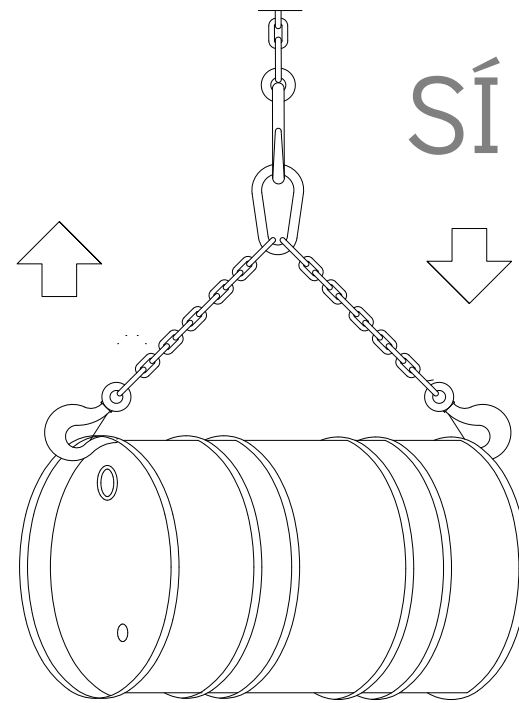
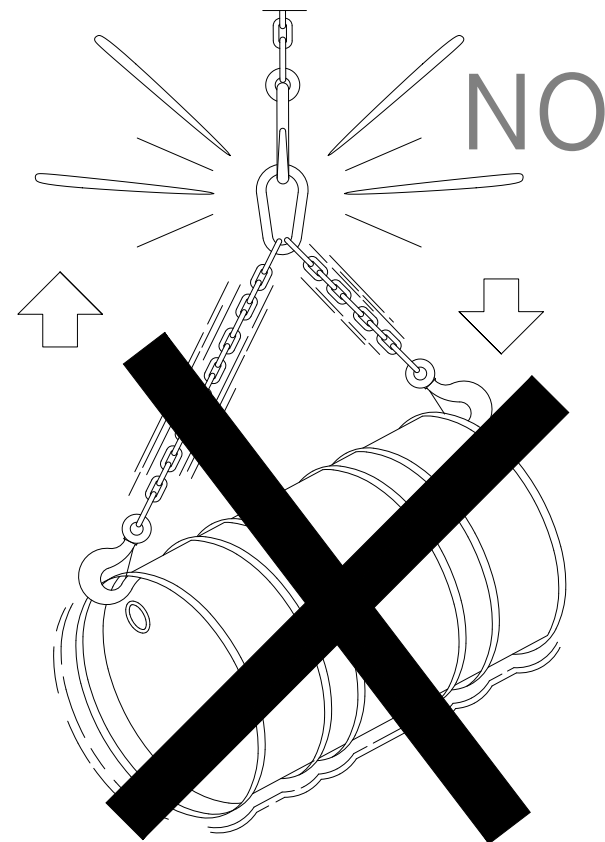
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°, Y LA CARGA SIEMPRE IRÁ CENTRADA.

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocará tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</p>
TERCERA OPERACIÓN	 <p>APLICACIÓN DE LAS DEMÁS GRAPAS : Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>

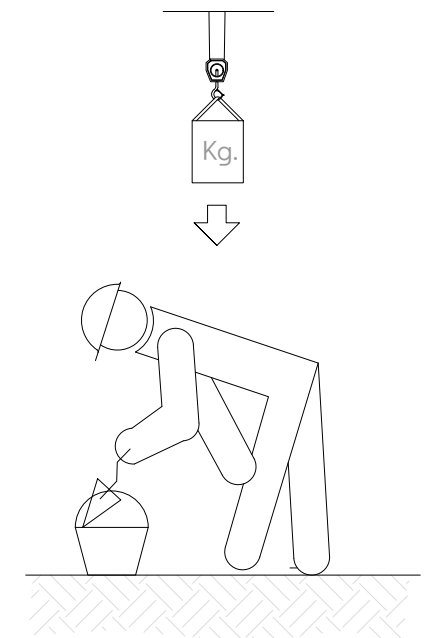




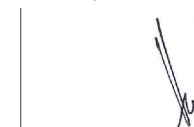


DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.  
EL GANCHO IRÁ PROVISTO DE UN CIERRE DE  
SEGURIDAD.

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARÁN  
POR ENCIMA DE LUGARES  
EN DONDE ESTÉN LOS  
TRABAJADORES.  
LOS TRABAJADORES NO  
DEBERÁN PERMANECER  
EN LA VERTICAL DE LAS  
CARGAS.



**AESPACIO**  
arquitectura



ARQUITECTA  
SILVIA RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ  
COLEGIADA Nº 4.802 DEL C.O.A.G.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DEL CPI SANTA LUCÍA DE MORAÑA  
SOLICITANTE CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN Y ORDENACIÓN UNIVERSITARIA  
SITUACIÓN RÚA SETE, 34 - MORAÑA (PONTEVEDRA)  
F E C H A FEBRERO 2018

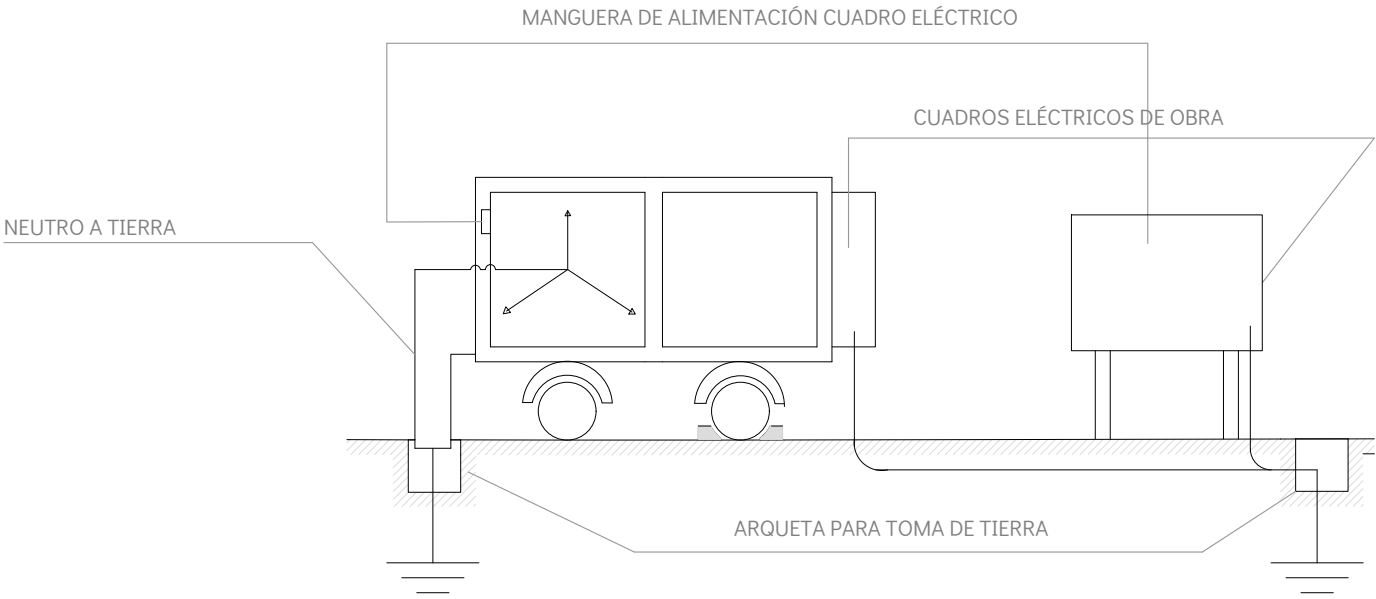
P L A N O ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES

ESCALA s/e

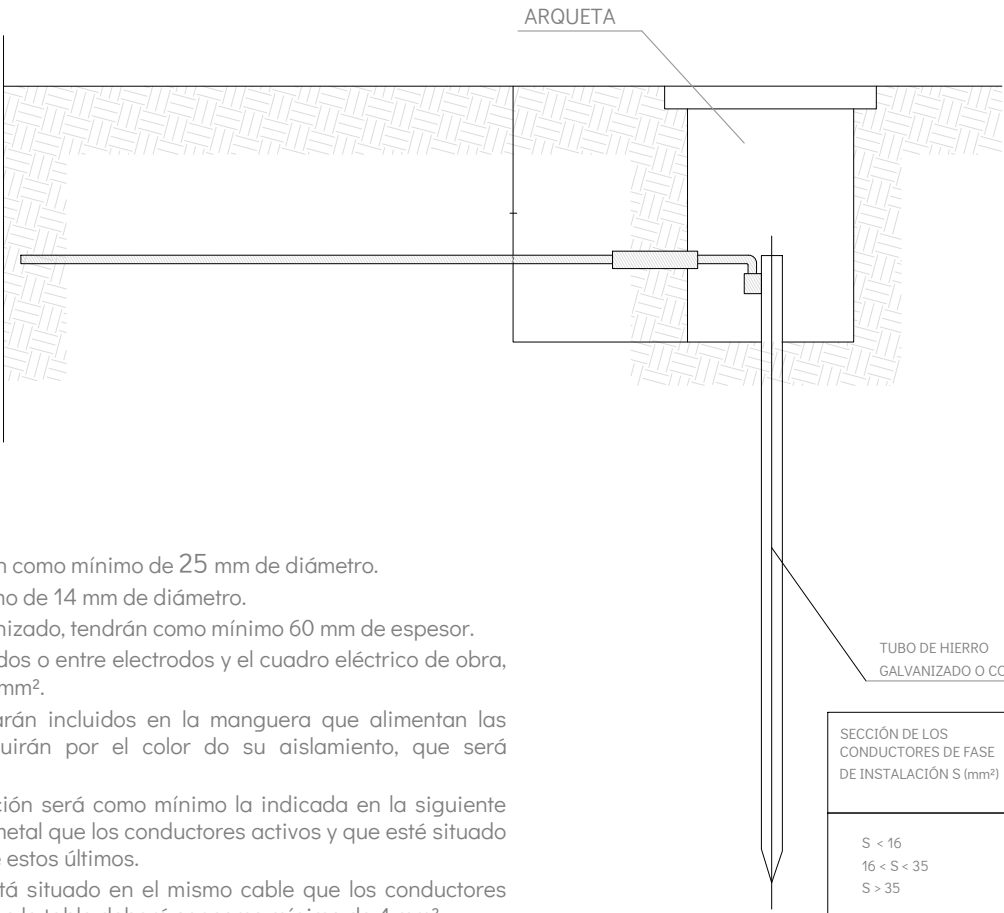


XUNTA DE GALICIA  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

NORTE PLANO Nº  
ESS-07



ARQUETA O REGISTRO DE LA PUESTA A TIERRA

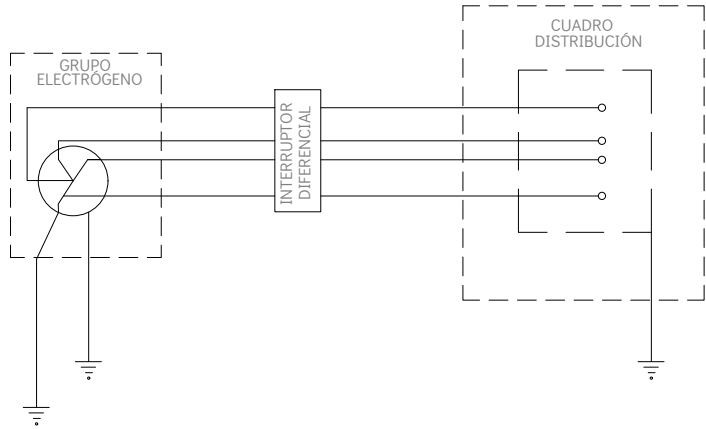


SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FASE DE INSTALACIÓN S (mm²)	SECCIÓN MÍNIMA DE LOS CONDUCTORES DE PROTECCIÓN SP (mm²)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S / 2

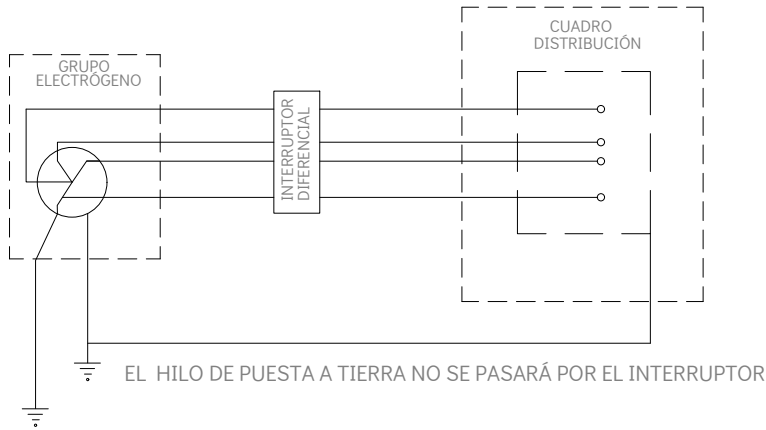
Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm de diámetro.  
Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm de diámetro.  
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, tendrán como mínimo 60 mm de espesor.  
Los cables de unión entre los electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm².  
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimentan las máquinas a proteger y se distinguirán por el color de su aislamiento, que será amarillo/verde.  
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que los conductores activos y que esté situado en el mismo cable o canalización que estos últimos.  
Si el conductor de protección no está situado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo de 4 mm².

ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTRÓGENO EN ESTRELLA.

A) CON CENTRO A TIERRA.

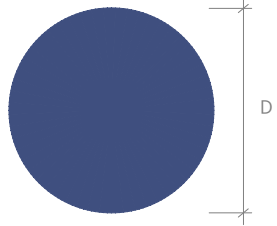


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARÁ CONECTADO A TIERRA ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARÁ UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN TENDRÁ TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE OBLIGACIÓN



COLOR DEL FONDO: AZUL (\*)  
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
(\*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)	
D	
594	
420	
297	
210	
148	
105	

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO SER ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



OBREROS

SILBAR OBREROS

LETRA S  
LEENDA INDICADORA  
OBREIROS NA VÍA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE PROHIBICIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES



PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS



PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



PROHIBIDO EL PASO



NO CONECTAR SE ESTÁ TRABAJANDO

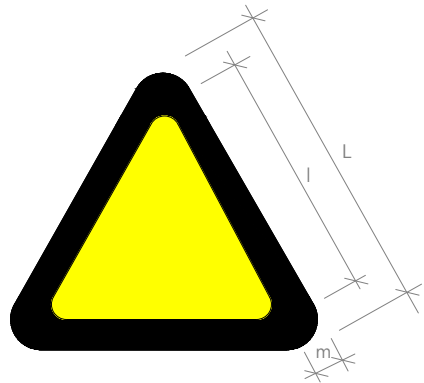


NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



NO CONECTAR

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE LAS SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



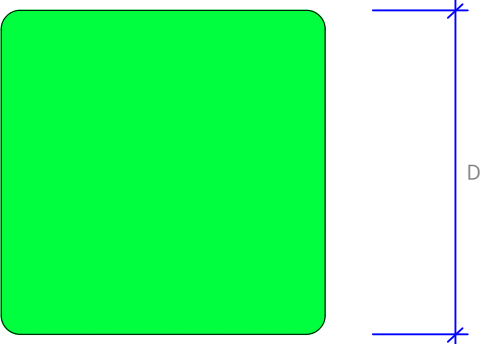
COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)  
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)  
  
(\*): SEGUN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:  
  
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

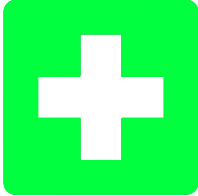
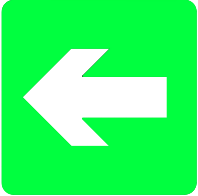
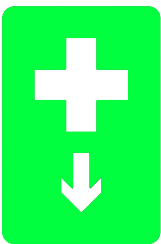
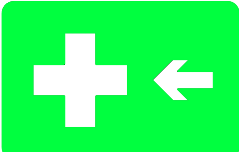
SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INTOXICACIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELÉCTRICA
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LÍQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA E TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SÍMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACIÓN 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	B-3-12
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAÍDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAÍDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRÁFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MÁQUINA EXCAVADORA	CAÍDA AL MISMO NIVEL	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

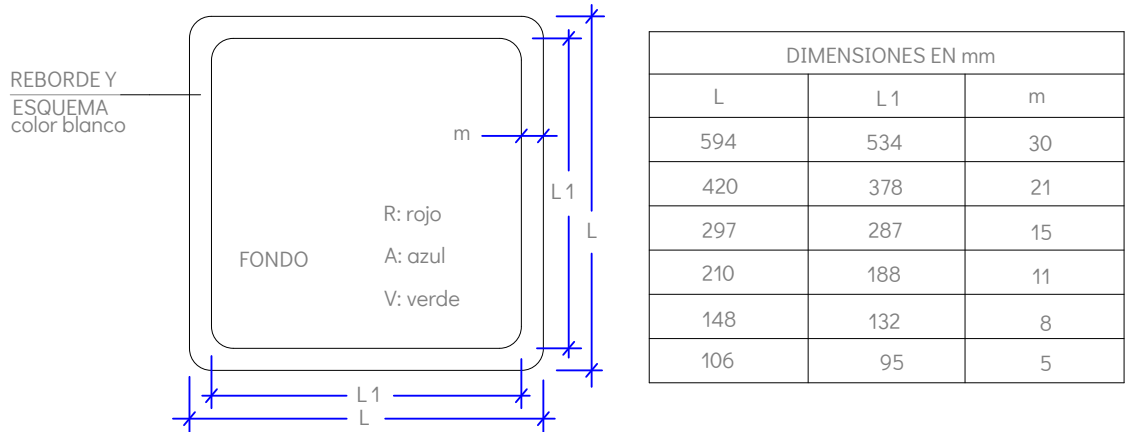



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

SEÑAL				
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

- NOTAS:
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO SER ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85







EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS




CAMILLA DE SOCORRO



EXTINTOR




TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA




AVISADOR SONORO




BOCA DE INCENDIO



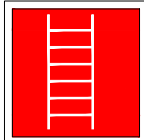
MATERIAL CONTRA INCENDIO



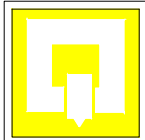
PULSADOR DE ALARMA



CUBO PARA USO EN CASO INCENDIO




ESCALERA DE INCENDIO




INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL




SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR




SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR




SALIDA DE SOCORRO EMPUXAR LA BARRA PARA ABRIR



SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA




ROMPER PARA PASAR




VÍAS DE EVACUACIÓN




LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIO



VÍAS DE EVACUACIÓN



LOCALIZACIÓN SALIDAS CONTRA INCENDIO



LAVA OJOS



VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO

**5.2. ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA**

## ÍNDICE

<b>ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA.....</b>	<b>3</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	3
2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
2.3 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	3
2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
2.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUO .....	5
2.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	5
2.7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS .....	5
2.8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	7
2.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	7



## ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Todos los proyectos de obras de construcción y/o demolición deben incluir un estudio de gestión de residuos que se producirán en esta (R.D. 105/2008 art.4.1a) que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que formará parte del presupuesto del proyecto.

Se considera "residuo de construcción y demolición": cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, se genere en una obra de construcción o demolición. (R.D. 105/2008 art.1.1a)

Se excluyen los residuos generados en obras menores de construcción que no requieran de proyecto (según art.º 195 de la LOUGA) y reparación domiciliaria, toda vez que tienen la consideración jurídica de residuo urbano y estarán, por eso, sujetos a los requisitos que establezcan las entidades locales en sus respectivas ordenanzas municipales.

### 2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Decreto 28/1999 de 21 de enero sobre Reglamento de Disciplina Urbanística de Galicia.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre de Ordenación de la Edificación.
- Ley 9/2002 de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia.
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto Ley 2/2008 Texto Refundido de la Ley del Suelo Estatal.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre. Calidad del aire y protección de la atmosfera.
- Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero. Operación de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE 19/2/2002).
- Ley 10/1998 de 21 de abril. NORMAS REGULADORAS DE RESIDUOS (BOE 22/4/1998).

### 2.3 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Proyecto	Básico y de Ejecución para la rehabilitación energética del CPI Santa Lucía de Moraña
Situación	Rúa Sete, 34 – Moraña (Pontevedra)
Promotor	Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria.
Proyectista/s	Silvia Rodríguez Rodríguez. Arquitecta 4.802 C.O.A.G.

### 2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra



generados en el transcurso de las dichas obras. Se trata, por lo tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguno otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con lo que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. Se consideran los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas la licencia municipal o no.

Los residuos generados en obras de carreteras serán tan sólo, los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m<sup>3</sup> de aportación y/o sean considerados peligrosos y requieran por lo tanto un tratamiento especial.

Código	Descripción	SI	NO
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)</b>		
17 01 01	Hormigón.	X	
17 01 02	Ladrillos.	X	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	X	
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		X
17 02 01	Madera.	X	
17 02 02	Vidrio.	X	
17 02 03	Plástico.	X	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		X
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		X
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		X
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		X
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		X
17 04 02	Aluminio.		X
17 04 03	Plomo.		X
17 04 04	Zinc.		X
17 04 05	Hierro y acero.	X	
17 04 06	Estaño.		X
17 04 07	Metales mezclados.	X	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		X
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		X
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		X
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		X
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		X
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.	X	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		X
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		X
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01	X	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		X
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		X
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		X
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	X	

## 2.5 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUO

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, permitieron establecer unos valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra.

Fase	Cantidad estimada
Excavaciones	63,893 m <sup>3</sup>
Rellenos	47,35

## 2.6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más idónea. Puede indicarnos se existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Segundo el anexo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
<b>D</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>		
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
<b>R</b>	<b>VALORIZACIÓN</b>		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	<b>REUTILIZACIÓN</b>		
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

## 2.7 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- *Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan.*

Hay que prever la cantidad de materiales que se precisan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el abasto de los materiales había sido de las zonas de tránsito de la obra,

de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- *Los residuos deben ser gestionados de manera eficaz para su valorización.*

ES necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo a gestión de todos \*los residuos que se originan en la obra. Debiera determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer de los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- *Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.*

La recogida selectiva es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en la escombrera. Así, los residuos una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o \*deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por la escombrera o la central \*recicladora.

- *Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.*

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de comenzar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- *Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.*

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se habían originado en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su \*minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

- *Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.*

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicados a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- *El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente.*

El personal debe recibir la formación necesaria para llenar partes de la transferencia de residuos el transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos en él se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en escombreras especiales.

- *La reducción del volumen reduce el coste de la gestión.*

Cuando se originan residuos también se producen otros costes directos como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, como son los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra. Y por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que

considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

- *Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador se hará cargo de los embalajes.*

Se trata de hacer responsable de la gestión la quien origina el residuo debido al efecto disuasorio de esta medida.

- *Los recipientes de almacenaje y transporte de los residuos deben estar etiquetados debidamente.*

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad a clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuado, de forma que sean visibles, inteligibles.

## 2.8 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos colectores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos: Deben separarse y guardarse en un colector seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización de este mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derramos o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m<sup>3</sup>.

## 2.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS (356,41 €)**.

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.

  
Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
5.3. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

## ÍNDICE

<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	<b>3</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	3
3.1.1 DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	3
3.1.2 CONTROL DE LOS MATERIALES .....	3
3.1.3 CONTROL DE LA EJECUCIÓN .....	3
3.1.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	3
3.1.5 ALTAS DE LAS INSTALACIONES .....	3
3.2 CONTROL DE MATERIALES DE EDIFICACIÓN .....	3
3.2.1 HORMIGÓN .....	3
3.2.2 ACERO CORUGADO .....	4
3.2.3 ALBAÑILERÍA .....	5
3.2.4 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS .....	6
3.2.5 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA .....	6
3.2.6 IMPERMEABILIZANTES Y AISLANTES .....	6
3.2.7 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA .....	6
3.2.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	7
3.3 CONTROL DE EJECUCIÓN .....	7
3.3.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA .....	7
3.3.2 CONTROL DE LOS TRABAJOS DE AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES .....	7
3.3.3 COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	8
3.3.4 PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES .....	8
3.3.5 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD .....	8
3.3.6 ALTA DE LAS INSTALACIONES .....	9
3.4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	9
3.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	11

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### 3.1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo, tiene como propósito, el desenvolvimiento de un plan de Control de Calidad en el que se especifican las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra integrantes del proyecto, de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento, así como los criterios de control previstos, de acuerdo con el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre, por el que se regula el Control de Calidad de la Edificación en la Comunidad Autónoma de Galicia.

#### 3.1.1 DESARROLLO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Las actividades que desarrollará la empresa adjudicataria del Plan serán el control de los materiales, así como el control de la ejecución en las tareas que se le encomienden expresamente. Igualmente realizará pruebas de funcionamiento de las instalaciones y actas de inspección técnica previas a la utilización del edificio.

La empresa adjudicataria será una ayuda para la dirección facultativa en las labores de control, debiendo tener en cuenta las indicaciones que ésta le realice. Los controles que en esta propuesta se señalan no serán los únicos que se ejecuten en la obra, considerándose solamente unos controles adicionales a los realizados por la dirección facultativa, contratista, subcontratistas...etc.

#### 3.1.2 CONTROL DE LOS MATERIALES

El control podría englobarse en dos grupos:

- Recopilación de los datos de los fabricantes de acuerdo a las prescripciones del CTE, marcas comerciales, datos de identificación del material según UNE y marcado CE, certificados de garantía o sellos de calidad cuando los tengan concedidos. Todo ello referido a los materiales que posteriormente van a ser sometidos a ensayos o de aquellos que el director de la ejecución indique.
- Ejecución de los ensayos obligatorios y que se indican en este documento.

#### 3.1.3 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Tratará sobre los siguientes aspectos que más adelante se detallarán:

- Control de los trabajos de albañilería
- Control de los trabajos de aislamiento e impermeabilizaciones
- Control de las instalaciones

#### 3.1.4 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizarán las pruebas de funcionamiento de las instalaciones que más adelante se detallan.

#### 3.1.5 ALTAS DE LAS INSTALACIONES

Se realizarán las necesarias para tenerlas debidamente legalizadas.

### 3.2 CONTROL DE MATERIALES DE EDIFICACIÓN

#### 3.2.1 HORMIGÓN

De acuerdo con las características de la obra, el control de Hormigón vertido en obra se realizará de forma estadística adaptándose a un nivel de control Normal según la EHE.

Se dividirá la obra en lotes de acuerdo con el artículo 88 de la norma EHE. Comprendiendo cada lote dos determinaciones incluyendo cada una de ellas la ejecución de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30. De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de siete días y tres a la edad de 28 días.

Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello de calidad, con lo que se evitan los ensayos correspondientes a los componentes.

Se realizarán ensayos previos sobre los hormigones vistos, al margen del plan de control de la Obra.

La división en lotes de control se realizará de acuerdo con la tabla 88.4.a de la norma EHE, expresada a continuación:

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	-
Número de plantas	2	2	-

series o tomas de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30 cm. Incluso muestreo de hormigón, medición de la consistencia en cono de Abrams, confección, curado, refrentado y rotura a compresión dos a 7 días y tres a 28 días.

La distribución de las series se realizará tal y como viene expresado en el cuadro anexo.

TOMAS	LOTE	MUESTRA (4 POR LOTE DEBIDO A FCK=30)
ZAPATAS Y ENCEPADOS	3	12
MUROS	2	8
PILARES CIMENTACIÓN A P. BAJA	2	8
FORJADO P. BAJA	2	8
PILARES P. BAJA A P. PRIMERA	1	4
FORJADO P. PRIMERA	1	4
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>

### 3.2.2 ACERO CORUGADO

Se efectuará el control a nivel Normal, según EHE, sobre barras corrugadas, considerando que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marca Aenor según norma UNE 36 068 94. Se realizará durante el transcurso de las obras en DOS (2) ocasiones sobre una muestra de dos barras de 1.50m de cada uno de los diámetros empleados y marca utilizados los siguientes ensayos:

- Sección equivalente.
- Características geométricas de los resaltes.
- Ensayo doblado a 180°.
- Ensayo doblado - desdoblado a 90°.
- Tensión del límite elástico.
- Carga unitaria de rotura.
- Alargamiento de rotura.
- Relación tensión - rotura. Límite elástico.



Se deberán repetir los ensayos de recepción del acero si se cambia la procedencia del mismo, tanto por el proveedor de la ferralla elaborada como por el fabricante del acero.

Ensayos de barras corrugadas, incluyendo sección equivalente características geométricas, doblado simple, doblado-desdoblado y ensayo de tracción, si disponen del sello CIETSID.

### 3.2.3 ALBAÑILERÍA

#### LADRILLOS

Se tomará una muestra de ladrillo hueco doble, previo a la ejecución de las fábricas correspondientes, para la comprobación de sus características según las normas UNE vigentes y el CTE. Los ensayos a ejecutar serán los siguientes:

- Control dimensional.
- Absorción.
- Succión.
- Compresión

#### MORTEROS

Se tomarán muestras de mortero de forma estadísticas y en los momentos y lugares que indique el director de la ejecución, cada 500 m<sup>2</sup> de ejecución de fábrica y enfoscado y con un mínimo de 1 muestra, para la comprobación de las resistencias mecánicas según las normas UNE vigentes y el CTE.

El control alcanzará a:

- Cemento
- Áridos
- Agua
- Aditivos

Los ensayos versarán sobre:

- Consistencia
- Densidad
- Resistencia a compresión
- Resistencia a la adhesión
- Contenido en cloruros
- Permeabilidad al vapor de agua.

#### YESOS

Se tomarán muestras de mortero de forma estadísticas y en los momentos y lugares que indique el director de la ejecución, cada 500 m<sup>2</sup> de ejecución de guarnecido de yeso y con un mínimo de una muestra, para la comprobación de las resistencias mecánicas según las normas UNE vigentes y el CTE.

El control alcanzará a:

- Yeso
- Agua

Los ensayos versarán sobre:

- Características químicas del agua
- Finura de molido del yeso
- Resistencia a flexotracción
- Trabajabilidad

- Resistencia a compresión
- Dureza superficial

### 3.2.4 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS

Se tomará una muestra, por muestreo en presencia del director de la ejecución, de los siguientes materiales:

- Alicatado color plaqueta cerámica.
- Solado gres.

Los ensayos tratarán sobre:

- Control dimensional
- Resistencia a flexión.
- Absorción
- Choque
- Dureza al rayado
- Desgaste
- Resistencia a las manchas

### 3.2.5 CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA

Se recopilarán los datos de los fabricantes, marcas comerciales, datos de identificación del material según UNE y CTE, certificados de garantía o sellos de calidad cuando los tengan concedidos, de los materiales más significativos (puertas, ventanas, muro cortina, puertas cortafuegos...etc.) o de aquellos que indique el director de la ejecución, para comprobar las especificaciones del CTE.

Se realizará para las carpinterías exteriores ensayo de permeabilidad al aire, estanqueidad al agua...etc.

### 3.2.6 IMPERMEABILIZANTES Y AISLANTES

Se ensayará el aislamiento utilizado en cámaras y cubierta de acuerdo a la norma UNE correspondiente.

Se ensayará las coquillas de espuma elastomérica para aislamiento de tuberías de acuerdo a la norma UNE correspondiente y el CTE.

### 3.2.7 INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y FONTANERÍA

#### SANEAMIENTO HORIZONTAL

Se realizará una comprobación de la ejecución del saneamiento horizontal (de todas las arquetas comprobando el espesor de las soleras, redondeados de esquinas, etc.; diámetros de tuberías y uniones; características e idoneidad de los materiales empleados). Igualmente se realizará un croquis del trazado definitivo de la red.

Se tomarán muestras de las tuberías de saneamiento y drenaje y se comprobará el cumplimiento del CTE.

#### TUBERÍAS DE LA RED DE FONTANERÍA

Se tomarán muestras de las tuberías de la red de agua fría y caliente realizando los ensayos correspondientes y se comprobará el cumplimiento del CTE.

#### PRUEBA DE SERVICIO

Se realizará prueba de servicio de la instalación

### 3.2.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### TUBOS DE PROTECCIÓN Y CAJAS

Se tomarán muestras de los tubos de protección y cajas de distribución comprobando el cumplimiento de las normas UNE correspondientes, así como el reglamento R.E.B.T. y normas de las compañías suministradoras.

#### Cableados

Se tomarán muestras de todo tipo de cableado comprobando el cumplimiento de las normas UNE correspondientes, así como el reglamento R.E.B.T. aplicables y normas de las compañías suministradoras.

#### Cuadros eléctricos

Se comprobará el cumplimiento del R.E.B.T. en cuanto a conexionado y características de los elementos de mando y protección.

#### Aparatos de alumbrado

Comprobación de la idoneidad de los equipos de acuerdo al proyecto y normativa aplicable CE.

#### PRUEGA DE SERVICIO

Se realizará prueba de servicio de la instalación

### 3.3 CONTROL DE EJECUCIÓN

#### 3.3.1 CONTROL DE LOS TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA

Correspondientes a los capítulos de:

- Saneamiento: (trazado y pendientes de la red horizontal y vertical, arquetas);
- Fábricas y tabiquerías (soluciones adoptadas, distancias generales de muros de cerramiento e interiores, medidas entre tabiques);
- Revestimientos (sistemas utilizados en guarnecidos de yeso y enfoscados, espesores, terminación final);
- Pavimentos, solados y alicatados (sistemas utilizados, macizado de los morteros o pegamentos utilizados, terminación final).

La mayoría de estos trabajos serán realizados por la dirección facultativa de la obra incluyendo en el presupuesto (capítulo de control de calidad) solamente las ayudas externas que se contraten con empresa de control.

#### 3.3.2 CONTROL DE LOS TRABAJOS DE AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Correspondiente a los capítulos de:

- Aislamientos (sistemas utilizados en cámaras, cubiertas y resto de la envolvente del edificio; tipo de material y espesor utilizado en las instalaciones i/ en puntos críticos y uniones);
- Impermeabilizaciones (sistemas utilizados en: trasdosados de muros de contención, cubierta, terrazas planas, otros; resolución de puntos críticos).

La mayoría de estos trabajos serán realizados por la dirección facultativa de la obra incluyendo en el presupuesto (capítulo de control de calidad) solamente las ayudas externas que se contraten con empresa de control.

### 3.3.3 COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se realizará una visita quincenal a partir del inicio de las instalaciones, de la que quedará documentación gráfica del estado de las mismas, además de las comprobaciones que en el apartado de “control de los materiales” se especifica.

Comprenderá los capítulos de:

- Instalación eléctrica y alumbrado
- Telefonía y comunicaciones
- Instalación de fontanería

Se comprobará que los materiales básicos se ajustan a las especificaciones de proyecto, e igualmente se auditará que los mismos están conformes con la normativa en vigor en el momento de la ejecución. Se controlará su ejecución (trazado, anclajes, distancias de separación, cumplimiento del CTE y demás normativa de obligado cumplimiento).

### 3.3.4 PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

#### Instalación eléctrica y alumbrado

Se hará una prueba de funcionamiento de la instalación de fuerza y alumbrado, incluyendo: medida de la resistencia a tierra, esquemas de cuadros eléctricos, comprobación del buen funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales, comprobación del funcionamiento de puntos de luz, tomas de corriente y caídas de tensión.

#### Instalación de fontanería

Prueba de funcionamiento de la instalación de fontanería, incluyendo: estanqueidad del saneamiento, funcionamiento de las bombas de achique y sondas de parada, funcionamiento del grupo de presión y tarado del mismo, estanqueidad de las redes de distribución, funcionamiento de los aparatos sanitarios.

#### Instalaciones de climatización

Prueba de funcionamiento comprobando: nivel sonoro, acceso a todos las partes registrables, grado de confort alcanzado en los tiempos previstos, estanqueidad de las tuberías, comprobación del vaciado de las instalaciones.

#### Telefonía, megafonía y comunicaciones

Prueba de funcionamiento comprobando: nivel de señal alcanzado en TV y FM, conexión a líneas de compañía, resistencia a tierra de las distintas instalaciones, controles de seguridad, comprobación de la megafonía.

### 3.3.5 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

De los cerramientos y carpinterías exteriores

Pruebas necesarias y obtención de la documentación para determinar en informe específico sobre los valores alcanzados por los cerramientos y carpinterías exteriores sobre:

- Permeabilidad al aire
- Condensación superficial

Las realizará la empresa instaladora cada una en su ámbito, cumplimentando todos los boletines necesarios, proyectos requeridos y gestiones con las empresas suministradoras y organismos oficiales.

Al menos se dejarán legalizadas las instalaciones de electricidad, fontanería.

### Presupuesto parcial nº 1 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud Descripción	Medición	Precio	Importe				
1.1	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de una malla electrosoldada de cada diámetro diferente, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características mecánicas: límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y alargamiento bajo carga máxima según UNE-EN ISO 15630-2. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Solera		1				1,000		
						1,000	1,000	
					Total Ud .....:	1,000	52,84	52,84
1.2	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de dos probetas probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN 12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.							
		Ud	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		s						
Solera		1				1,000		
						1,000	1,000	
					Total Ud .....:	1,000	72,30	72,30
1.3	Ud Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra, para la determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión según UNE-EN 12390-8, mediante fabricación y secado de 3 probetas durante 72 horas en estufa de tiro forzado a 50±5°C. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.							
		Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Solera		1				1,000		
						1,000	1,000	
					Total Ud .....:	1,000	338,58	338,58

- 1.4 Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una carpintería exterior instalada en obra, realizada una vez ejecutado el cerramiento de fachada y antes de colocar la pintura o el acabado interior del cerramiento, mediante simulación de lluvia sobre la carpintería y una parte del cerramiento perimetral a la misma. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

	Uds	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sellado de ventana Aula A20	1				1,000	
Reposición vidrios Aulas A20 y Aseo fem. 5	2				2,000	
					3,000	3,000
Total Ud .....:					3,000	174,52 523,56

- 1.5 Ud Conjunto de pruebas de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad y calefacción. Incluso informe de resultados. Incluye: Realización de las pruebas. Redacción de informe de los resultados de las pruebas realizadas.

Total Ud .....: 2,000 74,96 149,92

- 1.6 Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de un depósito de acumulación abierto conectado a la red interior de suministro de agua, mediante llenado del depósito hasta su nivel máximo durante 24 horas. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

Total Ud .....: 1,000 131,06 131,06

- 1.7 Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego continuo en toda su superficie. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

Total Ud .....: 1,000 382,32 382,32

- 1.8 Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero fresco, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: consistencia según UNE-EN 1015-3. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Total Ud .....: 5,000 196,13 980,65

- 1.9 Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de mortero, tomada en obra según UNE-EN 1015-2, para la determinación de las siguientes características: porosidad, densidad real y densidad aparente. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Total Ud .....: 5,000 197,61 988,05

- 1.10 Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de ladrillo cerámico para revestir, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tolerancia dimensional, forma y aspecto según UNE 67030 y UNE-EN 772-16, absorción de agua según UNE 67027, succión de agua según UNE-EN 772-11, resistencia a compresión según UNE-EN 772-1, densidad aparente y densidad absoluta según UNE-EN 772-13, masa según UNE-EN 771-1, volumen neto y porcentaje de huecos según UNE-EN 772-3, expansión por humedad según UNE 67036. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayo. Redacción de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Total Ud .....: 1,000 1.037,46 1.037,46

- 1.12 Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

Incluye: Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

Total Ud .....: 6,000 174,52 1.047,12

Total presupuesto parcial nº 1 Control de calidad y ensayos : 5.703,86

### 3.5 RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe
1 Control de calidad y ensayos .	5.703,86
Presupuesto de ejecución material	5.703,86
I.V.A. 21%	1.197,81
Presupuesto de ejecución por contrata	6.901,67

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.

  
Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.4. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA**



## ÍNDICE

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA .....	3
4.1    INTRODUCCIÓN .....	3

## INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Dada la naturaleza de la intervención prevista en el edificio objeto del presente proyecto, no procede la realización de un estudio geotécnico y tampoco se dispone de ninguno correspondiente a la construcción del centro.

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.



Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
5.5. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE

## ÍNDICE

<b>CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE .....</b>	<b>4</b>
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	4
5.1.1 GENERACIÓN.....	4
5.1.2 ENERGÍA PARA LA INSTALACIÓN .....	4
5.1.3 DISTRIBUCIÓN HIDRAÚLICA .....	4
5.1.4 EMISORES .....	4
5.2 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE .....	5
5.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA D LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE .....	5
5.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO D LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE .....	5
5.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA .....	5
5.2.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE .....	5
5.3 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	5
5.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR.....	5
5.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS.....	6
5.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS .....	7
5.3.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS.....	7
5.3.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA .....	7
5.3.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES .....	7
5.3.7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL .....	8
5.4 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	8
5.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR .....	8
5.4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTNO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS .....	11
5.4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	13
5.4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN.....	13
5.5 DIMENSIONADO.....	14
5.5.1 NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	14
5.5.2 POTENCIA NECESARIA PARA A.C.S.....	14
5.5.3 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN .....	14
5.5.4 CIRCULADORES .....	14

5.5.5	TUBERÍAS .....	15
5.6	PRUEBAS.....	15
5.6.1	EQUIPOS .....	15
5.6.2	PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS.....	16
5.6.3	PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN .....	17
5.6.4	PRUEBAS FINALES .....	17
5.6.5	AJUSTE Y EQUILIBRADO .....	17
5.6.6	CONTROL AUTOMÁTICO .....	17
5.6.7	INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO .....	18
5.6.8	INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA .....	19
5.6.9	INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO .....	19

## CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS DEL RITE

Las justificaciones del cumplimiento del Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, se realizan mediante el cumplimiento de sus exigencias básicas.

Su aplicación y justificación quedará definida en los siguientes apartados, así como en los documentos que se adjuntan como ANEXOS AL PROYECTO.

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 5.1.1 GENERACIÓN

La generación de calor se encomienda a un conjunto formado por dos calderas de biomasa con una potencia total de 350Kw.

Las calderas dispondrán de un sistema de eliminación del calor residual, en caso de fallo eléctrico (ya que la biomasa en el hogar sigue generando calor), por lo cual es necesario contemplar la instalación de un depósito de inercia.

Todos los equipos de generación estarán homologados y se adjuntarán certificados de conformidad CE, en los que se incluirán de forma específica la conformidad con las normativas acústicas y de rendimientos, y fechas de homologación de los mismos.

#### 5.1.2 ENERGÍA PARA LA INSTALACIÓN

El reglamento establece un que se ha de garantizar 2 semanas de demanda del edificio. El consumo estimado para dos semanas de funcionamiento es de:

$$0.023 \text{ m}^3/\text{kw} \times 2 \text{ semanas} \times 350 \text{ kw} = 16,1 \text{ m}^3$$

La energía primaria para instalación de generación será biomasa en forma de madera prensada de pequeño tamaño o pellets, con almacenamiento del mismo en un silo ubicado en un contenedor prefabricado, con un total de almacenamiento máximo de 35 m<sup>3</sup>, es decir, que se proporcionará una autonomía de aproximadamente 2 meses.

Será necesaria alimentación eléctrica que acometerá desde el actual edificio hasta la nueva sala de calderas.

#### 5.1.3 DISTRIBUCIÓN HIDRÁULICA

Únicamente se reforma la parte hidráulica que afecta al interior de la sala de calderas, introduciendo nuevos equipos circuladores en el circuito primario de generación, aprovechándose los existentes, en buen estado, de los circuitos secundarios.

Se introducen dos depósitos de inercia de 1.000 litros de capacidad cada uno.

Las tuberías de transporte del fluido portador de calor, que será agua, discurrirán vistas, excepto la interconexión con el colegio y serán de materiales según planos y presupuesto. Se atenderá a las respectivas normas UNE de fabricación de cada uno de los materiales indicados, en cuanto a dimensiones, duración, espesores mínimos, vida útil y radio de curvatura.

#### 5.1.4 EMISORES

No son objeto de este documento ya que no se modifica ni el número ni la disposición de los emisores.

## 5.2 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

### 5.2.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA D LA CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

No es de aplicación.

### 5.2.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO D LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE

No es de aplicación.

### 5.2.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD ACÚSTICA

No es de aplicación, ya que la sala de calderas se encuentra ubicada en una zona de la parcela aislada de los locales normalmente ocupados por personas y los generadores de la reforma son de menor emisión acústica que los existentes.

### 5.2.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE

Se cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de legionelosis. A tal fin se escoge inter-acumuladores que admiten tratamientos de choque térmico para pasteurización periódica. Las tuberías admiten hasta 75°C sin deformaciones permanentes. Se proyecta sistema para extender la pasteurización a la red de distribución y recirculación de A.C.S.

## 5.3 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se adopta para la verificación el procedimiento simplificado, con la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en el RITE, para cada sistema o subsistema diseñado. Su cumplimiento asegura la superación de la exigencia de eficiencia energética.

La estimación del consumo de energía mensual y anual de energía primaria se realiza mediante método de grados día en la tabla del dimensionado del volumen mínimo de acumulación de biomasa.

### 5.3.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR

Por tratarse de un edificio existente, la potencia térmica real que suministra la unidad de producción de calor se ha ajustado a la existente en el edificio suficiente para la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas.

La justificación del presente apartado se realiza para generadores alimentados con biocombustible, que será biomasa.

El generador será de biomasa, debiendo justificarse únicamente que su rendimiento mínimo instantáneo a plena carga sea del 75%.

Para los generadores elegidos, d alto rendimiento, el rendimiento mínimo instantáneo a plena carga y carga parcial según fabricante es el que se indica, valores extraídos de tabla de características técnicas suministradas por el fabricante:

- Caldera Hargassner modelo ECO-PK150.
- Potencia nomina modulante = 44 – 149 kW.
- Rendimiento: 93,4 % / 93,1 %.

- Caldera Hargassner modelo ECO-PK200.
- Potencia nomina modulante = 59 – 199 kW.
- Rendimiento: 93,1 % / 93,6 %.
- Potencia calorífica útil individual: 149 kW + 199 KW
- Potencia calorífica del conjunto: 348 kW.

Esta potencia, supera ampliamente los mínimos requeridos.

#### FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA

Siendo la potencia instalada inferior a 400 kW (348 kW) se ha fraccionado la potencia, con la incorporación de dos generadores, conectados en cascada, cada uno de ellos modulante según se indica.

- Caldera Hargassner modelo ECO-PK150.
- Potencia nomina modulante = 44 – 149 kW.
- Caldera Hargassner modelo ECO-PK200.
- Potencia nomina modulante = 59 – 199 kW.

La modulación conseguida es muy superior a la mínima reglamentaria.

#### 5.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS

Como se ha mencionado, no se realizarán modificaciones sobre las redes hidráulicas secundarias que discurren por el edificio, únicamente se dan las prescripciones de aislamiento a tener en cuenta para las redes de primario interiores a la sala de calderas que requieren la incorporación de nuevos elementos.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

- Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
- Temperatura mayor de 40°C cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.
- Para la justificación del cumplimiento se ha utilizado el método simplificado, aplicando los espesores de aislamientos indicados en las siguientes tablas, expresados en mm. realizados con un material con conductividad térmica de referencia a 10°C de 0,040 w/(m.K).

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 - 60	> 60 - 100	> 100 - 180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40



$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

## EFICIENCIA ENERGÉTICA DE MOTORES ELÉCTRICOS

Todos los motores proyectados en la instalación son directamente acoplados a bombas, por lo tanto, quedan excluidos del cumplimiento de este apartado.

### 5.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

La temperatura de impulsión a los emisores es controlada en función de la temperatura de retorno a la sala de calderas y temperatura exterior mediante válvula de tres vías en cada uno de los circuitos de calefacción del edificio.

El nuevo control incorporado realizará la parametrización de quemador y caldera para ajustar los consumos a las demandas térmicas de la instalación, directamente sobre los generadores.

Las válvulas de control automático se han seleccionado de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

Como se ha descrito, los circuitos de calefacción disponen de válvulas proporcionales para ajustarse a la demanda de la instalación, en cada momento.

## CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS Y DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No es de aplicación en el presente proyecto ya que no se realizan modificaciones en los sistemas de confort interiores.

## CONTROL DE LAS INTALACIONES DE PREPARACIÓN DE A.C.S.

No es de aplicación dado que el edificio carece de A.C.S.

### 5.3.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

Por tener más de 70 kW térmicos se instalará un contador de energía eléctrica para calefacción, directamente en el cuadro secundario de la sala de calderas.

Por tener más de 70 kW térmicos, se colocará un contador por horas de funcionamiento para el generador, que en nuestro caso incorpora directamente el generador en su control.

No se dispone de bombas y ventiladores de más de 20 kW.

### 5.3.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

No es de aplicación ya que la reforma se limita únicamente al cambio de generadores y combustible.

### 5.3.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

Queda sobradamente justificada con la implantación de un generador cuya energía primaria es biomasa, energía 100% renovable.

No será necesaria la incorporación de otro sistema de reducción de emisiones ya que el sistema de energía principal empleado en sí mismo, biomasa, está considerado como de emisiones CO<sub>2</sub>=0.

### **5.3.7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

No se utilizan sistemas de calentamiento por “efecto Joule”, se eliminan los existentes por este sistema.

No se climatizan locales normalmente no habitables.

No se realiza mantenimiento de condiciones termo-higrométricas mediante procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni acción simultánea de fluidos con efectos opuestos.

No se utilizan combustibles de origen fósil.

## **5.4 VERIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD**

### **5.4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN GENERACIÓN DE CALOR**

El generador de calor instalado utiliza biocombustible en forma de pellet y disponen de certificación de conformidad según lo establecido en la normativa que le es de aplicación.

Se proyecta una bomba de recirculación sobre el generador de calefacción, que garantiza la circulación mínima, para evitar condensaciones en el interior del mismo.

#### **GENERADOR QUE UTILIZA BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO**

Dispondrá de:

Un dispositivo de interrupción del funcionamiento del sistema de combustión en caso de retroceso de productos de la combustión o de llama, de forma que evite la propagación del retroceso hacia el silo de almacenamiento. La caldera seleccionada dispone de sistema de anti-retroceso de humos y llama hacia el silo interno.

Un sistema de interrupción de la combustión que impida que se alcancen temperaturas mayores que las de diseño, de rearme manual. La caldera seleccionada dispone de esta función.

Un sistema de eliminación del calor residual producido en la caldera por el combustible ya introducido cuando se interrumpa el funcionamiento del sistema de combustión. Además del propio volumen de agua de caldera, dimensionado para que el calor residual no pueda hacer superar la temperatura de diseño de la misma, se instala, para más seguridad un depósito de inercia conectado a la caldera de forma que la bomba de recirculación del mismo dispone de retardo de paro aumentado, así el volumen de agua en la caldera, garantizando no se sobrepase en la misma la temperatura de diseño. Se dispone también de sistema de expansión dimensionado a tal efecto.

Una válvula de seguridad tarada a 1 bar por encima de la presión de trabajo del generador. Esta válvula para el caso que nos ocupa se ubica en el vaso de expansión.

#### **SALA DE MÁQUINAS**

Por tener la generación térmica potencia superior a 70 kW el local donde se alojen los generadores tendrá consideración de sala de máquinas. Se dispone de un local de uso exclusivo destinado a tal fin.

Por la potencia del generador se clasifica el local como RIESGO ESPECIAL MEDIO según el DB-SI del CTE.

El acceso normal a la sala de máquinas no se hace a través de una abertura en el suelo ni en el techo.

Las puertas tendrán una permeabilidad no mayor a  $11/(s.m^2)$  bajo una presión diferencial de 100 Pa, salvo cuando estén en contacto directo con el exterior. Las dimensiones de la puerta de acceso serán las suficientes para permitir el movimiento sin riesgo o daño de aquellos equipos que deban ser reparados fuera de la sala de máquinas.

Las puertas deben ser provistas de cerradura con fácil apretura desde el interior, aunque hayan sido cerradas con llave desde el exterior.

En el exterior de la puerta se colocará un cartel con la inscripción:

**“Sala de Máquinas”**

**“Prohibida la entrada a toda persona ajena al servicio”**

No se permitirá ninguna toma de ventilación que comunique con otros locales cerrados.

Los elementos de cerramiento de la sala no permitirán filtraciones de humedad.

La sala dispondrá de un eficaz sistema de desagüe por gravedad o, en caso de ser necesario, por bombeo.

El cuadro eléctrico de protección y mando de los equipos instalados en la sala o, por lo menos, el interruptor general estará situado en las proximidades de la puerta principal de acceso. Este interruptor no podrá cortar la alimentación al sistema de ventilación de la sala.

El interruptor del sistema de ventilación forzada de la sala, si existe, también se situará en las proximidades de la puerta principal.

El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será suficiente para realizar los trabajos de conducción e inspección, como mínimo, de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5.

La sala no podrá ser utilizada para otros fines, ni podrán realizarse en ella trabajos ajenos a los propios de la instalación.

Los motores y sus transmisiones deberán estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal.

Entre la maquinaria y los elementos que delimitan la sala de máquinas deben dejarse los pasos y accesos libres para permitir el movimiento de equipos, o de partes de ellos, desde la sala hacia el exterior y viceversa.

La conexión entre generadores de calor y chimeneas debe ser perfectamente accesible.

En el interior de la sala de máquinas figurarán, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y dispositivo de corte rápido.
- El nombre, dirección y número de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación.
- La dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

## SALA DE MÁQUINAS DE SEGURIDAD ELEVADA

No tienen consideración de sala de máquinas de seguridad elevada, por ubicarse al exterior del edificio y sin comunicación con éste. Tampoco se trabaja a temperaturas de fluido superiores a 110°C, por lo tanto, la sala no tendrá esta consideración.

## DIMENSIONES DE LA SALA DE MÁQUINAS

Las instalaciones térmicas deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

La altura de la sala de calderas será de mínimo 2,5 m. La altura libre de tuberías y obstáculos sobre la caldera de 0,5 m y de 2 m en el espacio frente a la caldera.

El espacio mínimo será de 0,5 m entre uno de los laterales de la caldera y la pared permitiendo la apertura total de la puerta sin necesidad de desmontar el quemador, y de 0,7 m entre el fondo de la caja de humos y la pared.

Se han aplicado las distancias mínimas recomendadas por el fabricante de los equipos, que cumplen con la normativa, en los planos pueden verse las distancias aplicadas.

El espacio libre en la parte frontal de la caldera se respetará una altura libre de obstáculos de 2 m, mencionada anteriormente.

## VENTILACIÓN DE LAS SALAS DE MÁQUINAS

Se realiza ventilación natural directa por orificios directos al exterior. Los orificios de ventilación distarán 50cm de cualquier otra abertura. Las aberturas dispondrán de protección para evitar la introducción de cuerpos extraños y agua.

La dimensión mínima de la ventilación a adoptar será de 5 cm<sup>2</sup>/ kW de potencia térmica nominal, siendo para nuestro caso el mínimo de  $5 \times 348 = 1.740$  cm<sup>2</sup>.

La apertura de ventilación es suficiente en sección, de forma que permita aporte de aire para la combustión de los generadores de tiro forzado, con paso de aire a velocidad inferior a 6 m/s.

## CHIMENEAS

Se dispone de dos generadores. La evacuación de gases se hará mediante tramos de evacuación de acero inoxidable de doble pared con aislamiento térmico. La chimenea es resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanqueidad adecuada al tipo de generador empleado.

La evacuación se realiza mediante salida a cubierta del edificio de instalaciones con distancias a obstáculos y dimensionado del conducto según UNE 123001.

Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

La terminación de la chimenea no obstaculiza la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

#### 5.4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Como mínimo, las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3Kw se efectuarán mediante elementos flexibles. No siendo en este caso motores de potencia superior a 3Kw los circuitos de calefacción, pero dispondrán de elementos flexibles de acoplamiento.

#### ALIMENTACIÓN DE CIRCUITOS

Se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconectador, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual y se instalará también un presostato en el que actúe una alarma y pare los equipos.

Diámetro mínimo de la conexión de alimentación:

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

#### VACIADO Y PURGA

Todas las redes de tuberías se han diseñado de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm, en puntos adecuados del circuito.

Diámetro mínimo de la conexión de vaciado total:

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15 mm.

## EXPANSIÓN

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Se realiza el dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

## CIRCUITOS CERRADOS

Todos los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad.

El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos de presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

Las válvulas de seguridad dispondrán de un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Los generadores disponen de presostato por falta de presión que evitará la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de servicio.

## DILATACIÓN

En la sala de máquinas se aprovechan los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida. En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección, calculados según la norma UNE 100156.

## GOLPE DE ARIETE

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas de retención de clapeta.

En diámetros mayores que DN 100 las válvulas de retención se sustituirán por válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

## FILTRACIÓN

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1mm, como máximo y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 de luz, como máximo.

## UNIDADES TERMINALES

No son objeto de este documento.

### 5.4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica, en el edificio en el que esté ubicada.

En este proyecto no se analiza el cumplimiento de la seguridad activa y pasiva, únicamente se exige su acomodo a la norma, dando las prescripciones necesarias para el cumplimiento de los locales con riesgo especial.

Las medidas de protección serán:

- Local de riesgo medio
- Resistencia al fuego de la estructura portante: R120. **(CUMPLE)**
- Resistencia al fuego paredes y techos: EI120. **(CUMPLE)**
- Vestíbulo de independencia: **En este caso no es necesario**
- Puertas de comunicación con el resto del edificio: **No existen**
- Máximo recorrido de evacuación hasta una salida de local: <25 metros. **(CUMPLE)**

### 5.4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN SUPERFICIES CALIENTES

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60°C.

#### ACESIBILIDAD

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

#### SEÑALIZACIÓN

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el “Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en la sala de máquinas”.

Las conducciones de instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la UNE 100100.

#### MEDICIÓN

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

El equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.
- Vasos de expansión: un manómetro.

- Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.
- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.
- Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.

## 5.5 DIMENSIONADO

Se realiza la comprobación de del dimensionado de los generadores mediante cálculo de cargas del edificio y simultaneidad con las potencias instaladas.

### 5.5.1 NECESIDADES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se instalará un cuadro de protección y mando para la nueva instalación, de potencias y secciones de conductores adecuados a las necesidades.

### 5.5.2 POTENCIA NECESARIA PARA A.C.S

Este punto no es de aplicación, ya que no se contempla aprovechamiento de A.C.S. en el edificio.

### 5.5.3 DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN

Se instalarán vasos de expansión en todos los circuitos susceptibles de sufrir variaciones de temperatura. Debe absorber para el circuito lleno, el incremento de volumen máximo del fluido caloportador, que será el producto por el mayor incremento de temperatura registrable en el circuito por el coeficiente de dilatación del mismo.

Todo depósito de expansión dispondrá siempre de una válvula de seguridad que por descarga visible impida que se creen sobrepresiones superiores a las de trabajo.

### 5.5.4 CIRCULADORES

Para vencer la resistencia al paso del agua producida por rozamiento con paredes de las tuberías y pérdidas debidas a los accesorios de la instalación y generar el movimiento del caudal necesario para el transporte térmico.

Se asegurará que ninguna parte de la instalación quede en depresión con relación a la atmósfera.

El dimensionado de los circuladores, se realizará de forma que proporcionen presión suficiente para vencer las pérdidas de carga en el circuito en el cual esté instalado. Su caudal no debe ser inferior al caudal total previsto para el aporte calorífico necesario en la instalación.

En cualquier caso, se verificará que el caudal de circulación mínimo no será menor de  $P/50$  kW expresado en  $m^3/s$ , siendo P la potencia del generador kW.

$$C = \frac{P}{\Delta t \times C_e \times P_e}$$

Donde:

C = Caudal en l/h

P = Potencia de la caldera en Kcal/h

$\Delta t$  = Salto térmico de la instalación (temp. ida – temp. retorno)

$C_e$  = Calor específico en Kcal/h·Kg·°C



$P_e$  = Peso específico en Kg/dm<sup>3</sup>

### 5.5.5 TUBERÍAS

El cálculo de las pérdidas de presión por el paso de agua a través de las tuberías se realizará mediante las fórmulas siguientes:

$$H_t = H_1 + H_2 = i \times L + F \cdot \frac{V'}{2g}$$

$$H_1 = i \times L$$

$$i = \frac{H_1}{L}$$

$$H_t = i \times (L + L_e) = i \times L_t$$

$$I = \frac{H_t}{L_t}$$

Donde:

$H_t$  = Pérdida de caga total

$H_1$  = Pérdida de carga por rozamiento primarios

$H_2$  = Pérdida de carga por rozamiento accesorios

$i$  = Rozamiento por unidad de longitud de tubería

$L$  = Longitud de tubería en m

$V$  = Velocidad del agua (m/s)

$F$  = Coeficiente de resistencia

$L_e$  = Longitud equivalente

$L_t$  = Longitud total

Para calcular la longitud equivalente de los accesorios se usan monogramas de pérdidas de carga facilitados por los fabricantes de los mismos.

Los caudales de agua se han calculado en función de la potencia instalada, considerando un salto térmico de 12°C.

Con el fin de economizar en el consumo de la bomba aceleradora, como criterios de diseño de la instalación de tuberías, se ha preestablecido que en ningún punto en la misma se superará una pérdida de carga de 60 mm.c.a/m, ni velocidades superiores a 2 m/s.

Cuando la tubería, atraviere muros, tabiques o forjados, se dispondrá de un manguito pasamuros con holgura mínima de 10 mm y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

Los materiales complementarios para la instalación de tuberías, tales como soportes, llaves de reglaje, llaves de paso, etc., serán de primera calidad.

## 5.6 PRUEBAS

### 5.6.1 EQUIPOS

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

## 5.6.2 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE REDES DE TUBERÍAS

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE-EN 14336 para tuberías metálicas y UNE-ENV 12108 para tuberías plásticas.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanqueidad hidráulica, en función del tipo de tubería y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

### PREPARACIÓN Y LIMPIEZA DE REDES DE TUBERÍAS

Antes de realizar la prueba de estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.

Las pruebas de estanqueidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.

Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.

El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100°C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación, se pondrá en funcionamiento la instalación con aparatos de tratamiento.

### PRUEBA PRELIMINAR DE ESTANQUEIDAD

Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.

La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

### PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA

Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100°C, la presión de precisión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces la presión máxima de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.

La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

### REPARACIÓN DE FUGAS

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.

### 5.6.3 PRUEBAS DE LIBRE DILATACIÓN

No serán necesarias ya que no se ejecutan tramos largos susceptibles de dilataciones significativas.

### 5.6.4 PRUEBAS FINALES

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.

### 5.6.5 AJUSTE Y EQUILIBRADO

No serán necesarias.

### 5.6.6 CONTROL AUTOMÁTICO

Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados por el fabricante de los equipos necesarios que será el mismo suministrador del control de la generación y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.

Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión si lo hubiera.

Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o la memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484.4.

Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberán ser realizados por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

### 5.6.7 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

#### PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades siguientes (s: semanal, m: mensual, t: anual, 2t: dos veces al año).

OPERACIÓN	P	OPERACIÓN	P
1. Limpieza de los evaporadores.....	t	22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor .....	2t
2. Limpieza de los condensadores .....	t	23. Revisión de unidades terminales agua-aire .....	2t
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración.....	2t	24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire .....	2t
4. Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos .....	m	25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire .....	T
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas.....	2t	26. Revisión de equipos autónomos .....	2t
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea .....	2t	27. Revisión de bombas y ventiladores .....	m
7. Limpieza del quemador de la caldera.....	m	28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria.....	m
8. Revisión del vaso de expansión.....	m	29. Revisión del estado del aislamiento térmico.....	t
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua .....	m	30. Revisión del sistema de control automático .....	2t
10. Comprobación de material refractario .....	2t	31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal = 24,4 K kW.....	-
11. Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera.....	m	32. Instalación de energía solar térmica .....	-
12. Revisión general de calderas de gas .....	t	33. Comprobación del estado de almacenamiento del biocombustible sólido.....	.
13. Revisión general de calderas de gasóleo .....	t	34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido .....	S
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos .....	m	35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido .....	2t
15. Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías .....	t	36. Control visual de la caldera de biomasa .....	S
16. Comprobación de estanqueidad de circuitos de interceptación .....	2t	37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa....	m
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad .....	m	38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa .....	m
18. Revisión y limpieza de filtros de agua.....	2t		
19. Revisión y limpieza de filtros de aire .....	m		
20. Revisión de baterías de intercambio térmico.....	t		
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo.....	m		

#### EVACUACIÓN PERIÓDICA DEL RENDIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CALOR

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas a continuación, para mantenerlos dentro de los límites marcados en la IT 4.2.1.2.a (m: mes; 3m: tres meses, la primera al inicio de temporada):

OPERACIÓN	Periodicidad	
	70 ≤ P ≤ 1000 kW	P > 1000 kW
1. Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor .....	3m	m
2. Temperatura ambiente del local o sala de máquinas .....	3m	m
3. Temperatura de los gases de combustión .....	3m	m
4. Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión.....	3m	m

5. Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos .....	3m 3m	m m
6. Tiro en la caja de humos de la caldera .....		

## ASESORAMIENTO ENERGÉTICO

La empresa mantenedora asesorará al titular, recomendando mejoras o modificaciones de la instalación, así como en su uso y funcionamiento que redunden en una mayor eficiencia energética.

Además, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información se conservará por plazo de, al menos, cinco años.

## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y junto a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros a los siguientes aspectos de la instalación:

- Parada de los equipos antes de una intervención.
- Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo.
- Colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo.
- Indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas, etc.
- Cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico, etc.

### 5.6.8 INSTRUCCIONES DE MANEJO Y MANIOBRA

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas y locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

- Secuencia de arranque de bombas de circulación.
- Limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultánea varios motores en plena carga.
- Utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

### 5.6.9 INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

El programa de funcionamiento será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW comprenderá los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de los equipos.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o condiciones exteriores especiales.

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.



Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.6. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	C.P.I. Santa Lucía		
Dirección	Rúa 7, 34		
Municipio	Moraña	Código Postal	36660
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	1971
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	3851006NH3135S0001EM		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ramón Mantilla Álvarez	NIF(NIE)	36084641X
Razón social	Soltec ingenieros S.L.	NIF	B36881415
Domicilio	Calle Caleira 5, bajo		
Municipio	Vigo	Código Postal	36210
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	rma@soltecingenieros.com	Teléfono	986213894
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Técnico Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<div> <div>&lt; 53.3 A</div> <div>53.3-86.6 B</div> <div>86.6-133.2 C</div> <div>133.2-173.2 D</div> <div>173.2-213.2 E</div> <div>213.2-266.5 F</div> <div>≥ 266.5 G</div> </div> <div>163.3 D</div>	<div> <div>&lt; 11.7 A</div> <div>11.7-19.1 B</div> <div>19.1-29.4 C</div> <div>29.4-38.2 D</div> <div>38.2-47.0 E</div> <div>47.0-58.7 F</div> <div>≥ 58.7 G</div> </div> <div>40.3 E</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 19/12/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m²]</b>	2298.91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Sur	Fachada	38.5	1.38	Conocidas
Muro de fachada Sur lado Oeste	Fachada	55.31	1.38	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	1707.87	1.00	Por defecto
Muro de fachada Este	Fachada	40.7	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este 1	Fachada	72.02	0.55	Conocidas
Muro de fachada Este patio cubierta	Fachada	28.37	1.38	Conocidas
Muro de fachada Sur patio cubierta	Fachada	90.77	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este pq	Fachada	8.79	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este ascensor	Fachada	9.98	1.38	Conocidas
Muro de fachada Sur patio interior	Fachada	24.48	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este patio interior	Fachada	13.73	1.38	Conocidas
Muro de fachada Norte	Fachada	168.95	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste 1	Fachada	77.75	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste	Fachada	40.7	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste pq	Fachada	8.79	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste patio cubierta	Fachada	28.37	1.38	Conocidas
Muro de fachada Norte patio cubierta	Fachada	146.59	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste patio interior	Fachada	13.73	1.38	Conocidas
Medianería Oeste	Fachada	39.77	0.00	
Medianería Este	Fachada	39.77	0.00	
Medianería Norte	Fachada	39.87	0.00	

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Sur P1	Fachada	109.14	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este P1	Fachada	29.79	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste P1	Fachada	29.79	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste pq P1	Fachada	3.59	1.38	Conocidas
Muro de fachada Este pq P1	Fachada	3.59	1.38	Conocidas
Muro de fachada Norte P1	Fachada	61.86	1.38	Conocidas
Medianería Norte P1	Fachada	62.14	0.00	
Cubierta con aire aulas altas lado Oeste	Cubierta	317.6	0.75	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte 1	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte 2	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte 3	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte 4	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Muro de fachada entre tejados Norte 5	Fachada	6.43	0.55	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 8	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 6	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 7	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 9	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 11	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 12	Cubierta	23.7	0.75	Conocidas
Cubierta con aire zona central	Cubierta	261.61	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 3	Cubierta	63.95	0.75	Conocidas
Cubierta con aire pasillo 2	Cubierta	63.95	0.75	Conocidas
Cubierta con aire aulas altas lado Este	Cubierta	317.6	0.75	Conocidas
Cubierta con aire aulas altas lado Norte	Cubierta	397.9	0.75	Conocidas
Muro de fachada Este zona central	Fachada	43.39	1.38	Conocidas
Muro de fachada Oeste zona central	Fachada	43.39	1.38	Conocidas
Cubierta con aire zona cocina	Cubierta	32.28	0.75	Conocidas
Muro de fachada Sur lado Este	Fachada	55.31	1.38	Conocidas
Muro de fachada Sur patio cubierta 1	Fachada	83.31	1.38	Conocidas
Muro de fachada Norte cocina	Fachada	24.43	1.38	Conocidas

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventanas fachada Sur lado Este	Hueco	20.16	3.54	0.35	Estimado	Estimado
Ventanas fachada Sur	Hueco	10.8	3.54	0.35	Estimado	Estimado
Puerta fachada Sur lado Oeste	Hueco	3.12	2.29	0.23	Estimado	Estimado
puerta fachada Este Salón actos	Hueco	3.26	5.70	0.20	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ventana fachada Este Salón actos	Hueco	2.47	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventana fachada Este patio cubierta	Hueco	12.07	3.54	0.42	Estimado	Estimado
Ventanas fachada Sur patio cubierta 1	Hueco	20.16	3.54	0.35	Estimado	Estimado
ventanas fachada Sur patio cubierta 2	Hueco	4.18	3.78	0.33	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada Sur patio cubierta 3	Hueco	5.4	3.54	0.27	Estimado	Estimado
puertas fachada Sur patio cubierta 3	Hueco	6.24	3.54	0.46	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada Este pq	Hueco	1.25	3.78	0.31	Estimado	Estimado
ventana fachada Este ascensor	Hueco	1.65	3.78	0.44	Estimado	Estimado
ventanas fachada Sur patio	Hueco	5.4	3.78	0.33	Estimado	Estimado
ventanas fachada Este patio	Hueco	0.9	3.78	0.39	Estimado	Estimado
puerta fachada Norte	Hueco	3.79	5.70	0.15	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte	Hueco	5.22	3.54	0.70	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada Oeste pq	Hueco	1.25	3.78	0.31	Estimado	Estimado
ventana fachada Oeste patio cubierta	Hueco	12.07	3.54	0.42	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte patio cubierta	Hueco	29.2	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada Norte patio cubierta	Hueco	3.48	3.78	0.64	Estimado	Estimado
puertas fachada Norte patio cubierta	Hueco	37.44	3.90	0.61	Estimado	Estimado
ventanas fachada Oeste patio	Hueco	0.9	3.78	0.39	Estimado	Estimado
ventanas fachada Sur P1	Hueco	53.76	3.78	0.33	Estimado	Estimado
ventanas fachada Este pq P1	Hueco	0.62	3.78	0.31	Estimado	Estimado
ventanas fachada Oeste P1	Hueco	0.62	3.78	0.31	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte P1	Hueco	14.4	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada Norte P1	Hueco	1.25	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas fachada pq Sur P1	Hueco	3.6	3.78	0.33	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada sup Este z.central	Hueco	1.97	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq2 fachada sup Este z.central	Hueco	1.42	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas fachada sup Este z.central	Hueco	2.66	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq3 fachada sup Este z.central	Hueco	0.23	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq fachada sup Oeste z.central	Hueco	1.97	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas pq2 fachada sup Oeste z.central	Hueco	1.42	3.78	0.64	Estimado	Estimado
ventanas fachada sup Oeste z.central	Hueco	2.66	3.78	0.64	Estimado	Estimado

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ventanas pq3 fachada sup Oeste z.central	Hueco	0.23	3.78	0.64	Estimado	Estimado
Ventanas fachada Sur lado Oeste	Hueco	20.16	3.54	0.35	Estimado	Estimado
Puerta fachada Sur lado Este	Hueco	3.12	2.29	0.23	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte 2	Hueco	0.51	3.54	0.70	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte pq	Hueco	0.78	3.54	0.70	Estimado	Estimado
ventanas fachada Norte 3	Hueco	4.08	3.54	0.70	Estimado	Estimado
Ventanas fachada Sur patio cubierta	Hueco	20.16	3.54	0.35	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Caldera	Caldera Estándar	250.0	70.3	Gasóleo-C	Estimado
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	200.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Termo ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
Equipo ACS Cocina	Caldera Estándar	19.2	76.9	GLP	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

#### Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Bomba	Bomba de caudal constante	Calefacción	375.00
<b>TOTALES</b>			375.0

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	5.47	1.82	300.00	Conocido
<b>TOTALES</b>	5.47			

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	2298.91	Intensidad Alta - 8h

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>&lt; 11.7 A</div><div>11.7-19.1 B</div><div>19.1-29.4 C</div><div>29.4-38.2 D</div><div>38.2-47.0 E</div><div>47.0-58.7 F</div><div>≥ 58.7 G</div></div>		CALEFACCIÓN		ACS	
	40.3 E	Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	F	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	F
		34.89		0.79	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	B
		0.00		4.53	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	4.74	10903.34
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	35.52	81668.64

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>&lt; 53.3 A</div><div>53.3-86.6 B</div><div>86.6-133.2 C</div><div>133.2-173.2 D</div><div>173.2-213.2 E</div><div>213.2-266.5 F</div><div>≥ 266.5 G</div></div>		CALEFACCIÓN		ACS	
	163.3 D	Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	F	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	F
		132.27		3.93	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	B
		0.00		26.74	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>&lt; 17.1 A</div><div>17.1-27.8 B</div><div>27.8-42.8 C</div><div>42.8-55.7 D</div><div>55.7-68.5 E</div><div>68.5-85.6 F</div><div>≥ 85.6 G</div></div>	<div>78.9 F</div>	<div><div>&lt; 0.0 A</div><div>0.0-0.0 B</div><div>0.0-0.0 C</div><div>0.0-0.1 D</div><div>0.1-0.1 E</div><div>0.1-0.1 F</div><div>≥ 0.1 G</div></div>	<div>0.0 A</div>
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

SATE

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
< 53.3 A	99.5 C	< 11.7 A	23.4 C
53.3-86.6 B		11.7-19.1 B	
86.6-133.2 C		19.1-29.4 C	
133.2-173.2 D		29.4-38.2 D	
173.2-213.2 E		38.2-47.0 E	
213.2-266.5 F		47.0-58.7 F	
≥ 266.5 G		≥ 58.7 G	

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
< 17.1 A	40.8 C	< 0.0 A	0.0 A
17.1-27.8 B		0.0-0.0 B	
27.8-42.8 C		0.0-0.0 C	
42.8-55.7 D		0.0-0.1 D	
55.7-68.5 E		0.1-0.1 E	
68.5-85.6 F		0.1-0.1 F	
≥ 85.6 G		≥ 0.1 G	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	58.11	48.2%	0.00	-%	2.98	0.0%	13.69	0.0%	74.93	41.9%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	68.51 C	48.2%	0.00 A	-%	3.93 F	0.0%	26.74 B	0.0%	99.50 C	39.1%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	18.07 C	48.2%	0.00 A	-%	0.79 F	0.0%	4.53 B	0.0%	23.45 C	41.8%
Demanda [kWh/m² año]	40.85 C	48.2%	0.00 A	-%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

**Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )**

WEBER Therm.etics EPS Grafito 80 o similar

**Coste estimado de la medida**

-

**Otros datos de interés**



# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Huecos

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
< 53.5 A	157.2 D	< 11.8 A	38.7 E
53.5-87.0 B		11.8-19.2 B	
87.0-133.9 C		19.2-29.5 C	
133.9-174.0 D		29.5-38.4 D	
174.0-214.2 E		38.4-47.2 E	
214.2-267.7 F		47.2-59.1 F	
≥ 267.7 G		≥ 59.1 G	

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
< 17.2 A	75.3 F	< 0.1 A	0.0 A
17.2-28.0 B		0.1-0.1 B	
28.0-43.1 C		0.1-0.2 C	
43.1-56.0 D		0.2-0.2 D	
56.0-69.0 E		0.2-0.3 E	
69.0-86.2 F		0.3-0.3 F	
≥ 86.2 G		≥ 0.3 G	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	107.08	4.6%	0.00	-%	2.98	0.0%	13.69	0.0%	123.91	4.0%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	126.25	F 4.6%	0.00	A -%	3.93	F 0.0%	26.74	B 0.0%	157.25	D 3.7%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	33.30	F 4.6%	0.00	A -%	0.79	F 0.0%	4.53	B 0.0%	38.68	E 3.9%
Demanda [kWh/m² año]	75.28	F 4.6%	0.00	A -%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

**Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )**

Perfil CORTIZO COR 4200 con RPT o similar Vidrio 4-14-(3+3)

**Coste estimado de la medida**

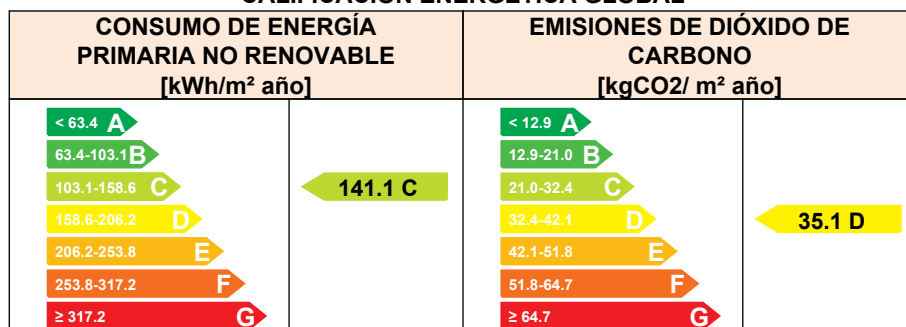
-

**Otros datos de interés**

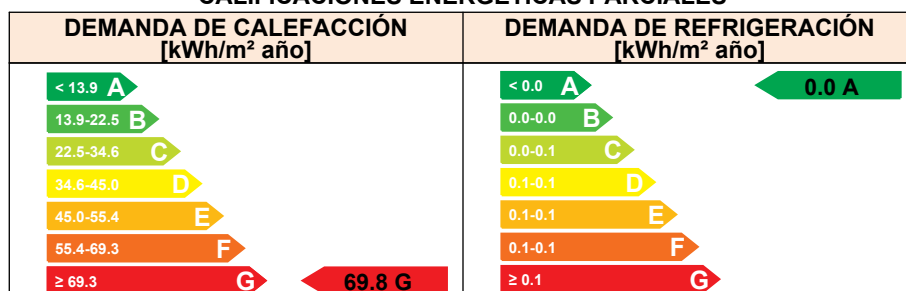
# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Iluminación con Falso techo

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	99.34	11.5%	0.00	-%	3.05	-2.4%	10.13	26.0%	112.68	12.7%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	117.1 2	G 11.5%	0.00	A -%	3.84	F 2.4%	19.79	A 26.0%	141.0 7	C 13.6%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	30.90	G 11.5%	0.00	A -%	0.79	F 0.0%	3.35	A 26.0%	35.09	D 12.8%
Demanda [kWh/m² año]	69.84	G 11.5%	0.00	A -%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

#### Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

Equipo de luminaria no regulable 60x60 CM UGR<22 en función de las zonas Equipo de luminaria no regulable 60x60 CM UGR<19 Falso techo ROCKFON EKLA dB44 o similar

#### Coste estimado de la medida

-

#### Otros datos de interés

# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Caldera G.N. + Calentador G.N.

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
< 53.3 A	122.2 C	< 11.7 A	24.7 C
53.3-86.6 B		11.7-19.1 B	
86.6-133.2 C		19.1-29.4 C	
133.2-173.2 D		29.4-38.2 D	
173.2-213.2 E		38.2-47.0 E	
213.2-266.5 F		47.0-58.7 F	
≥ 266.5 G		≥ 58.7 G	

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
< 17.1 A	78.9 F	< 0.0 A	0.0 A
17.1-27.8 B		0.0-0.0 B	
27.8-42.8 C		0.0-0.0 C	
42.8-55.7 D		0.0-0.1 D	
55.7-68.5 E		0.1-0.1 E	
68.5-85.6 F		0.1-0.1 F	
≥ 85.6 G		≥ 0.1 G	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	77.32	31.1%	0.00	-%	2.45	17.7%	13.69	0.0%	93.62	27.4%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	92.01 D	30.4%	0.00 A	-%	3.10 E	21.3%	26.74 B	0.0%	122.17 C	25.2%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	19.49 D	44.2%	0.00 A	-%	0.64 E	19.8%	4.53 B	0.0%	24.71 C	38.6%
Demanda [kWh/m² año]	78.87 F	0.0%	0.00 A	-%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

**Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )**

Caldera GAS NATURAL BAXI SGB 215 o similar Calentador GAS NATURAL POR CONDENSACIÓN

**Coste estimado de la medida**

-

**Otros datos de interés**

# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

## Caldera BIOMASA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
	< 53.3 A		< 11.7 A
	53.3-86.6 B		11.7-19.1 B
	86.6-133.2 C		19.1-29.4 C
	133.2-173.2 D		29.4-38.2 D
	173.2-213.2 E		38.2-47.0 E
	213.2-266.5 F		47.0-58.7 F
	≥ 266.5 G		≥ 58.7 G
	34.4 A		7.2 A

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
	< 17.1 A		< 0.0 A
	17.1-27.8 B		0.0-0.0 B
	27.8-42.8 C		0.0-0.0 C
	42.8-55.7 D		0.0-0.1 D
	55.7-68.5 E		0.1-0.1 E
	68.5-85.6 F		0.1-0.1 F
	≥ 85.6 G		≥ 0.1 G
	78.9 F		0.0 A

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	103.78	7.5%	0.00	-%	3.05	-2.4%	13.69	0.0%	120.67	6.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	3.53 A	97.3%	0.00 A	-%	3.84 F	2.4%	26.74 B	0.0%	34.43 A	78.9%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	1.87 A	94.6%	0.00 A	-%	0.79 F	0.0%	4.53 B	0.0%	7.24 A	82.0%
Demanda [kWh/m² año]	78.87 F	0.0%	0.00 A	-%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

**Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )**

Caldera BIOMASA

**Coste estimado de la medida**

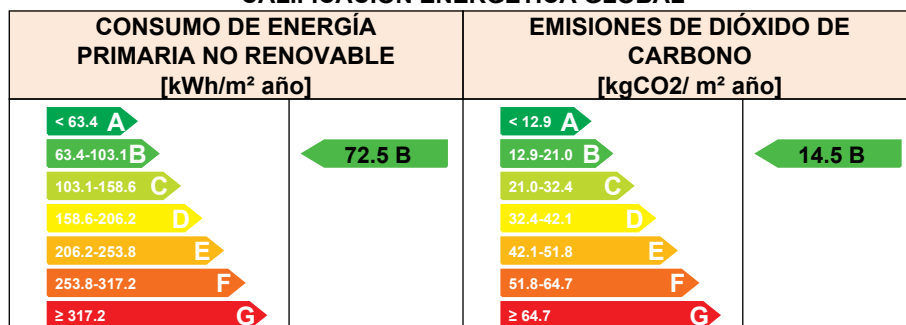
-

**Otros datos de interés**

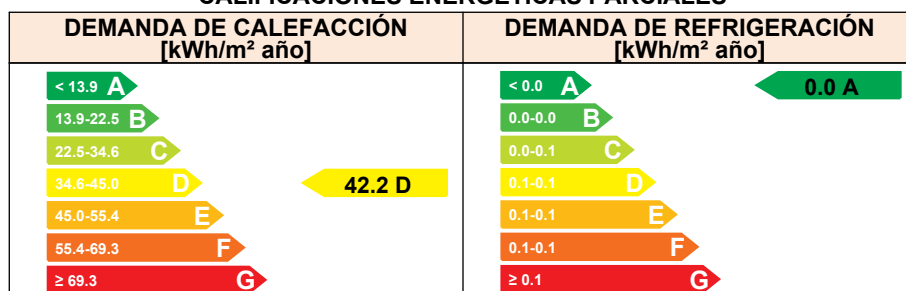
# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

SATE + Iluminación + Caldera G.N. + Calentador G.N.

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	41.39	63.1%	0.00	-%	2.34	21.4%	10.13	26.0%	54.02	58.1%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	49.26	C 62.8%	0.00	A -%	3.15	E 19.9%	19.79	A 26.0%	72.52	B 55.6%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	10.43	C 70.1%	0.00	A -%	0.63	E 20.8%	3.35	A 26.0%	14.47	B 64.1%
Demanda [kWh/m² año]	42.22	D 46.5%	0.00	A -%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

### Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

WEBER Therm.etics EPS Grafito 80 o similar Equipo de iluminación no regulable 60x60 UGR<19 en función de las zonas  
Equipo de iluminación no regulable 60x60 UGR<22 Caldera GAS NATURAL BAXI SGB 215 o similar Calentador GAS NATURAL

### Coste estimado de la medida

-

### Otros datos de interés

# ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

SATE + Iluminación + Caldera BIOMASA

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
< 63.4 A	25.6 A	< 12.9 A	5.1 A
63.4-103.1 B		12.9-21.0 B	
103.1-158.6 C		21.0-32.4 C	
158.6-206.2 D		32.4-42.1 D	
206.2-253.8 E		42.1-51.8 E	
253.8-317.2 F		51.8-64.7 F	
≥ 317.2 G		≥ 64.7 G	

## CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m² año]		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m² año]	
< 13.9 A	42.2 D	< 0.0 A	0.0 A
13.9-22.5 B		0.0-0.0 B	
22.5-34.6 C		0.0-0.1 C	
34.6-45.0 D		0.1-0.1 D	
45.0-55.4 E		0.1-0.1 E	
55.4-69.3 F		0.1-0.1 F	
≥ 69.3 G		≥ 0.1 G	

## ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	49.85	55.6%	0.00	-%	2.86	3.9%	10.13	26.0%	63.00	51.2%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	1.69 A	98.7%	0.00 A	-%	3.80 F	3.5%	19.79 A	26.0%	25.60 A	84.3%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	0.90 A	97.4%	0.00 A	-%	0.76 F	3.7%	3.35 A	26.0%	5.07 A	87.4%
Demanda [kWh/m² año]	42.22 D	46.5%	0.00 A	-%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

## DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

### Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )

WEBER Therm.etics EPS Grafito 80 o similar Equipo de iluminación no regulable 60x60 UGR<19 en función de las zonas  
Equipo de iluminación no regulable 60x60 UGR<22 Caldera BIOMASA

### Coste estimado de la medida

-

### Otros datos de interés

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	19/12/2017
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
--------------------------------------



VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.7. AUDITORÍA ENERGÉTICA**



---

# AUDITORÍA ENERGÉTICA – CPI SANTA LUCÍA

DICIEMBRE 2017

---

**PETICIONARIO:**

CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E  
ORDENACIÓN UNIVERSITARIA.



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN  
E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA

**EMPRESA RESPONSABLE**

**DEL ESTUDIO:**

SOLTEC INGENIEROS S.L.

**SOLTEC**  
ingenieros

# Índice

<b>0</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
0.1	INTRODUCCIÓN: CONTEXTO Y OBJETIVO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 12	
0.2	Objeto del estudio .....	13
0.3	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO .....	14
0.4	Equipos de medición y registro de datos .....	15
0.5	Información de contacto del auditor .....	19
<b>1</b>	<b>RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO Y MEDIDAS DE AHORRO .....</b>	<b>20</b>
1.1	USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO .....	20
1.2	MEDIDAS DE AHORRO .....	23
1.2.1	Análisis energético .....	23
1.2.2	Análisis económico .....	23
<b>2</b>	<b>DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO .....</b>	<b>24</b>
2.1	Identificación .....	24
2.1.1	Emplazamiento .....	25
	Descripción de las instalaciones .....	26
2.2	Régimen de actividad .....	27
<b>3</b>	<b>AUDITORÍA DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS .....</b>	<b>28</b>
3.1	Consumo de la red eléctrica .....	28
3.1.1	Análisis de consumos energéticos .....	28
3.1.1.1	Potencia contratada .....	30
3.1.1.2	Tipo de tarifa .....	31
3.1.1.3	Penalizaciones .....	31
3.1.2	Datos procedentes de las medidas con analizadores de redes .....	33
3.1.2.1	General .....	34
3.1.3	Sistema de iluminación .....	40
3.1.3.1	Estudio luminosidad .....	44
3.1.4	Instalación de bombeo .....	45
3.1.5	Equipos de ofimática .....	46
3.1.6	Sistema de ACS .....	46
3.1.7	Sistema de Frío .....	47
3.1.8	Equipos de restauración .....	48
3.1.9	Otros equipos .....	49
3.1.10	Desglose de consumos eléctricos .....	50
3.2	Consumo de combustibles .....	51
3.2.1	Análisis de consumos de Gasóleo C .....	51
3.2.1.1	Sistema de calefacción .....	51
3.2.1.2	Análisis de combustión de caldera .....	55
3.2.2	Análisis de consumos de Propano .....	56
3.2.2.1	Sistema de ACS .....	57
3.2.2.2	Equipos de restauración .....	57
3.3	Análisis de condiciones ambientales .....	58

3.3.1	P0, ala Sur: Aula 2º B .....	58
3.3.2	P0, ala central: Aula 3ºB .....	58
3.3.3	P0, ala Norte: Despachos profesores .....	59
3.3.4	P1, ala norte: Aula 2ºB E.S.O. ....	59
3.4	Análisis de cerramientos .....	61
3.4.1	Análisis de transmitancia de cerramientos.....	61
3.5	Desglose total de energía .....	62
3.6	Consumo de agua .....	63
3.7	Observaciones.....	65
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS TERMOGRÁFICO DE INSTALACIONES .....</b>	<b>66</b>
4.1	Cerramientos .....	67
4.1.1	Cerramientos exteriores .....	67
4.1.2	Cerramientos interiores .....	82
4.2	Instalación de calefacción .....	83
4.2.1	Sistema de calefacción .....	83
<b>5</b>	<b>OPORTUNIDADES DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA SUGERIDAS.....</b>	<b>88</b>
5.1	Análisis tarifario eléctrico .....	88
5.1.1	Tarifa y potencia contratada.....	88
5.1.2	Penalizaciones por exceso de reactiva .....	88
5.1.3	Calidad de red .....	88
5.1.3.1	<i>Equilibrado de fases.....</i>	<i>88</i>
5.2	Iluminación.....	89
5.2.1	Sustitución de equipos actuales por equipos adosables .....	89
5.2.2	Sustitución de equipos actuales por equipos empotrables en falso techo .....	93
5.2.3	Conclusiones y recomendaciones generales .....	99
5.2.4	Mantenimiento de las instalaciones de alumbrado.....	100
5.2.4.1	<i>Previsión de operaciones programadas.....</i>	<i>100</i>
5.2.4.2	<i>Frecuencia de reemplazo de los componentes.....</i>	<i>101</i>
5.2.4.3	<i>Reemplazo llevado a cabo con componentes correctos.....</i>	<i>101</i>
5.2.4.4	<i>Recogida, transporte y reciclaje de los elementos sustituidos.....</i>	<i>101</i>
5.3	Cerramiento Vertical .....	102
5.4	Carpintería Huecos.....	106
5.5	Calefacción.....	109
5.5.1	Generación .....	109
5.5.1.1	<i>Caldera y calentador Gas Natural .....</i>	<i>109</i>
5.5.2	Recomendaciones generales.....	113
5.6	ACS.....	114
5.7	Consumo de Agua .....	117
5.8	Implantación De Energías Renovables.....	118
5.8.1	Biomasa.....	118
5.9	Mejoras Conjuntas .....	121
5.9.1	Iluminación, cerramiento vertical y calefacción por GN.....	121
5.9.2	Iluminación, cerramiento vertical y calefacción por Biomasa .....	124
5.9.3	Conclusiones.....	127
5.10	Cambio en el comportamiento del usuario.....	128
5.10.1	Formación del personal.....	128
5.10.2	Mantenimiento de las instalaciones de ofimática .....	128
<b>6</b>	<b>RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO Y MEDIDAS DE AHORRO SUGERIDAS.....</b>	<b>129</b>

6.1	Línea base de consumo energético.....	129
6.1.1	En función de la superficie .....	129
6.1.2	En función del número de alumnos .....	130
<b>7</b>	<b>LÍNEA DE ACTUACIÓN FUTURA.....</b>	<b>131</b>
7.1	Monitorización y gestión de instalaciones .....	131
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>133</b>
<b>10</b>	<b>ANEXO I: RD 56/2016.....</b>	<b>134</b>
<b>11</b>	<b>ANEXO II: PRESUPUESTO .....</b>	<b>135</b>
11.1	SATE .....	135
11.2	Huecos .....	137
11.3	Iluminación .....	139
11.3.1	Iluminación empotrable en falso techo .....	139
11.3.2	Iluminación adosable .....	140
11.4	Calderas .....	141
11.4.1	Caldera de Gas Natural.....	141
11.4.2	Caldera de Biomasa .....	142
11.5	Grifería.....	143
11.6	RESUMEN PRESUPUESTO .....	144
<b>12</b>	<b>ANEXO III: FICHAS TÉCNICAS .....</b>	<b>147</b>
<b>13</b>	<b>ANEXO IV: UNIDADES Y EQUIVALENCIAS .....</b>	<b>154</b>
13.1	Relación de unidades utilizadas en el diagnóstico energético.....	154
13.1.1	Unidades de medida más empleadas .....	154
13.1.2	Unidades utilizadas en termotecnia .....	155
13.2	Equivalencias de unidades. Factores de conversión .....	156
13.2.1	Energía, trabajo; calor .....	156
13.2.2	Potencia .....	157
13.2.3	Presión .....	157
13.3	Poder calorífico de los combustibles más usuales .....	158
13.4	Emisión de CO <sub>2</sub> .....	159
<b>14</b>	<b>ANEXO V: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ANALIZADOR DE REDES</b>	<b>160</b>
<b>15</b>	<b>ANEXO VI: NORMATIVA APLICADA .....</b>	<b>176</b>

## Índice de imágenes

Imagen 1. Soltec Ingenieros S.L. ....	19
Imagen 2. Distribución emplazamiento .....	25
Imagen 3. Referencia catastral: 3851006NH3135S0001EM .....	25
Imagen 4. Analizador de redes conectado al cuadro principal .....	33
Imagen 5. Instalación de bombeo .....	45
Imagen 6. Placas de bombas.....	45
Imagen 7. Calentador de termo eléctrico THERMOR.....	46
Imagen 8. Cámara de Frío .....	47
Imagen 9. Marmita y freidora .....	48
Imagen 10. Seca manos y calefactor.....	49
Imagen 11. Caldera de gasóleo C ROCA .....	52
Imagen 12. Sistema de distribución de calefacción en superficie .....	52
Imagen 13. Radiador de fundición.....	53
Imagen 14. Comedor infantil .....	54
Imagen 15. Medición analizador de combustión .....	55
Imagen 16. Limitador de temperatura caldera de calefacción .....	56
Imagen 17. Calentador de propano JUNKERS.....	57
Imagen 18. Analizador de transmitancias.....	61
Imagen 19. Inodoro, lavabo y retrete. ....	63
Imagen 20. Falso techo y tipo de anclaje. ....	94
Imagen 21. Esquema básico de un sistema SATE. Fuente: IDEA. ....	103
Imagen 22 Carpintería Cortizo 4200 y carpintería Cortizo Millenium Plus .....	106
Imagen 23. Características de ACS Baxi Platinum Max Plus.....	110
Imagen 24. Plano acometida Gas Natural .....	111
Imagen 25. Sistema de producción y almacenamiento de ACS .....	114
Imagen 26. Características de ACS Baxi Platinum Max Plus.....	115
Imagen 27. Presto 12 ECO. ....	117
Imagen 28. Caldera Herz Biomatic 250 y caseta prefabricada.....	118
Imagen 29. Plano ubicación caldera y conexiones. ....	118
Imagen 30. Analizador y concentrador de redes .....	132

## Índice de tablas

Tabla 1. Desglose de consumo energético por fuente de energía .....	20
Tabla 2. Desglose de costes por fuente de energía .....	21
Tabla 3. Desglose de emisiones por fuente de energía .....	22
Tabla 4. Medidas de mejora propuestas .....	23
Tabla 5. Análisis energético de las medidas de mejora propuestas .....	23
Tabla 6. Análisis económico de las medidas de mejora propuestas .....	23
Tabla 7. Resumen tarifario .....	31
Tabla 8. Sistema de iluminación actual .....	43
Tabla 9. Medición luxes en aula .....	44
Tabla 10. Instalación de bombeo .....	45
Tabla 11. Equipos de oficina .....	46
Tabla 12. Resumen equipos eléctricos de ACS .....	47
Tabla 13. Resumen equipos de frío .....	47
Tabla 14. Resumen equipos eléctricos .....	48
Tabla 16. Desglose de otros equipos .....	49
Tabla 17. Desglose de consumos eléctricos .....	50
Tabla 18. Resumen equipos de calefacción .....	52
Tabla 19. Resumen equipos de propano de ACS .....	57
Tabla 15. Resumen equipos propano .....	57
Tabla 20 Desglose total de energía .....	62
Tabla 21 Litros consumo agua fría por pulsación. ....	64
Tabla 22 Litros consumo agua fría. ....	64
Tabla 23. Sustitución del 100% de las luminarias .....	91
Tabla 24. Análisis económica sustitución 100% luminarias .....	92
Tabla 25. Sustitución del 100% de las luminarias .....	96
Tabla 26. Análisis económica sustitución 100% luminarias e instalación Falso techo .....	98
Tabla 27. Análisis económica instalación SATE .....	105
Tabla 28. Análisis económica sustitución carpintería .....	108
Tabla 29. Características técnicas caldera Baxi SGB215. ....	110
Tabla 30. Análisis económico sustitución caldera de gasóleo por GN .....	112
Tabla 31. Análisis económico sustitución calentador de propano por propano .....	116
Tabla 32. Reducción de caudal y ahorro económico .....	117
Tabla 33. Análisis económico sustitución caldera de gasóleo por Biomasa .....	119
Tabla 34. Análisis económico de sustitución iluminación, SATE, caldera GN. ....	123
Tabla 35. Análisis económico de sustitución iluminación, SATE, caldera Biomasa. ....	126



Tabla 36. IDEs, línea base de consumo energético en función de la superficie .....	129
Tabla 37. IDEs, línea base de consumo energético en función del número de alumnos .....	130
Tabla 38. Resumen de partidas presupuestadas.....	144
Tabla 39. Resumen de partidas presupuestadas Mejoras conjuntas, Iluminación, SATE y calefacción por GN.....	145
Tabla 40. Resumen de partidas presupuestadas Mejoras conjuntas, Iluminación, SATE y calefacción por Biomasa .....	145
Tabla 41. Resumen de partidas presupuestadas (PEM) .....	146
Tabla 42: unidades de medida. Fuente IDAE .....	154
Tabla 43: unidades de energía. Fuente IDAE .....	155
Tabla 44: Equivalencia de unidades de energía. Fuente IDAE.....	156
Tabla 45: Equivalencia de unidades de potencia. Fuente IDAE.....	157
Tabla 46: Equivalencia de unidades de presión. Fuente IDAE.....	157
Tabla 47: Poderes caloríficos. Fuente IDAE .....	158
Tabla 48: Emisiones de CO2. (Fuente: IDAE) .....	159

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Desglose de consumos por fuente de energía.....	20
Gráfico 2. Desglose de costes por fuente de energía.....	21
Gráfico 3. Desglose de emisiones por fuente de energía .....	22
Gráfico 4. Régimen de actividad de las instalaciones.....	27
Gráfico 5. Consumo mensual 2016-2017 .....	28
Gráfico 6. Coste mensual disgregado de energía eléctrica .....	29
Gráfico 7. % de costes por concepto .....	29
Gráfico 8. Coste por energía .....	30
Gráfico 9. Penalizaciones por exceso de potencia.....	31
Gráfico 10. Penalizaciones por exceso de reactiva .....	32
Gráfico 11. Tensiones medidas en cuadro general de baja tensión .....	34
Gráfico 12. Intensidades medidas en el cuadro general de baja tensión .....	35
Gráfico 13. Potencias medidas en el cuadro general de baja tensión .....	36
Gráfico 14. Factor de potencia en el cuadro general de baja tensión.....	37
Gráfico 15. Tasa de distorsión armónica de tensiones en el cuadro general de baja tensión .....	38
Gráfico 16. Tasa de distorsión armónica de intensidades en el cuadro general de baja tensión .....	39
Gráfico 17. Desglose de consumos eléctricos.....	50
Gráfico 18. Consumo anual Gasóleo C .....	51
Gráfico 19. Desglose de consumo de propano .....	56
Gráfico 20. Registro de Tª y HR aula 2ºB.....	58
Gráfico 21. Registro de Tª y HR aula 3ºB.....	58
Gráfico 22. Registro de Tª y HR despachos profesores .....	59
Gráfico 23. Registro de Tª y HR aula 2ºB E.S.O. ....	59
Gráfico 24 Desglose total de energía .....	62
Termografía 1. Fachada Sur, bloque central I .....	68
Termografía 2. Fachada Sur, bloque central II .....	68
Termografía 3. Fachada Sur, bloque central III .....	69
Termografía 4. Puerta de acceso principal .....	69
Termografía 5. Patio descubierto .....	70
Termografía 6. Bloque central, lateral izquierdo .....	70
Termografía 7. Planta superior, fachada Sur .....	71
Termografía 8. Planta baja de fachada Oeste, bloque Norte .....	72
Termografía 9. Planta superior de fachada Oeste, bloque Norte .....	72

Termografía 10. Fachada Norte I .....	72
Termografía 11. Fachada Norte II .....	73
Termografía 12. Fachada Norte III .....	73
Termografía 13. Fachada Norte IV .....	74
Termografía 14. Ventana de aula bajo patio cubierto .....	74
Termografía 15. Puerta de pasillo bajo patio cubierto .....	75
Termografía 16. Ventanas de pasillo central .....	75
Termografía 17. Ventanas de pasillo lateral .....	76
Termografía 18. Ventanas de fachada Sur, lateral derecho I .....	76
Termografía 19. Ventanas de fachada Sur, lateral derecho II .....	77
Termografía 20. Puerta interior acceso principal .....	77
Termografía 21. Ventana bajo cubierta en comedor .....	78
Termografía 22. Ventana en comedor .....	78
Termografía 23. Ventana bajo cubierta de aula .....	79
Termografía 24. Caja de persiana ventana de aula .....	79
Termografía 25. Ventana de aula II .....	80
Termografía 26. Ventana de pasillo lateral .....	80
Termografía 27. Puerta de pasillo lateral .....	81
Termografía 28. Humedades detectadas .....	82
Termografía 29. Frontal de caldera de calefacción .....	83
Termografía 30. Salida de humos de caldera de calefacción .....	83
Termografía 31. Colector de impulsión de caldera de calefacción .....	84
Termografía 32. Equipos de bombeo de calefacción .....	85
Termografía 33. Colectores de distribución de calefacción .....	86
Termografía 34. Elemento radiador de calefacción .....	87

## 0 INTRODUCCIÓN

El presente estudio es el resultado de la visita realizada a las instalaciones del CPI Santa Lucía ubicado en el Concello de Moraña (Pontevedra), dependiente de la Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia.

Las visitas y mediciones en estas localizaciones han sido llevadas a cabo durante el año 2017. Los datos de facturación energética han sido aportados por la empresa correspondiente al ejercicio 2016 y ejercicio 2017.

El trabajo que se presenta contempla el análisis de las instalaciones donde la empresa desarrolla su actividad, desde los siguientes puntos de vista:

- Consumos generales
- Iluminación
- Equipamiento específico de la zona administrativa: ordenadores, fotocopiadoras, faxes.
- Otras instalaciones de interés y/o consumidoras de energía.
- Utilización y distribución de la energía consumida.

El proceso analítico se basa en los siguientes conceptos:

- Análisis del estado de las instalaciones.
- Optimización del consumo energético.
- Racionalización del uso de las instalaciones.
- Medios de control.
- Eficiencia de los equipos.
- Eficiencia del sistema.
- Recomendaciones de carácter energético.
- Recomendaciones de carácter normativo y de mejora de confort.

El trabajo de auditoría se divide en las siguientes fases:

1. Recopilación de información inicial
  - a. Planos
  - b. Consumos y facturación energética
  - c. Inventario de equipos
2. Análisis de datos recopilados
  - a. Planos
  - b. Consumos y facturación energética
  - c. Inventario de equipos
3. Visitas a las instalaciones
  - a. Inventariado de equipos
  - b. Registros de consumos
  - c. Establecimiento de patrones de consumo
  - d. Caracterización de las instalaciones
4. Tratamiento de datos recopilados
5. Propuesta de mejoras
6. Redacción de memoria

Se pretende que a la conclusión del presente informe se disponga de información suficiente para:

- ✓ Conocer la **SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL** de las instalaciones de aprovisionamiento energético, de manera que se pueda valorar la eficiencia energética de las mismas.
- ✓ Disponer de un **INVENTARIO** de los principales equipos energéticos existentes y el estado de los mismos.
- ✓ Determinar las **MEJORAS ENERGÉTICAS**, que puedan ser implantadas en sucesivas fases de actuación.
- ✓ Estudiar la **RENTABILIDAD ECONÓMICA** de dichas mejoras, incluyendo la estimación de los ahorros económicos de las mejoras energéticas propuestas y la estimación de los costes o inversiones necesarias para la implementación de dichas medidas.
- ✓ Asimismo, se ha recogido una serie de recomendaciones para la concienciación del personal en el uso eficiente de la energía y respeto del medio ambiente.

## **0.1 INTRODUCCIÓN: CONTEXTO Y OBJETIVO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA**

La eficiencia energética es un aspecto esencial de la estrategia europea, de ahí que la Unión Europea se haya fijado como objetivo para 2020 aumentar en un 20 por ciento la eficiencia energética.

La eficiencia energética es una de las formas más rentables para reforzar la seguridad del abastecimiento energético y para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de otras sustancias contaminantes.

En este contexto, se hizo necesario actualizar el marco legal de la Unión Europea en materia de eficiencia energética: la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, crea un marco común para fomentar la eficiencia energética dentro de la Unión Europea.

La auditoría energética constituye un paso importante para una organización que desee mejorar su eficiencia energética, reducir el consumo de energía y obtener los beneficios medioambientales consiguientes.

El objetivo fundamental de este estudio es el análisis del uso y consumo de energía del CPI Santa Lucía de Moraña, identificando los flujos de energía y el potencial de mejora de eficiencia energética, así como la determinación de la viabilidad técnica y económica de diversas medidas de ahorro energético.

Para ello, la presente auditoría energética llevada a cabo conforme a las normas UNE EN 16247\_1 AUDITORÍAS ENERGÉTICAS PARTE 1: REQUISITOS GENERALES, UNE EN 16247\_2 AUDITORÍAS ENERGÉTICAS PARTE 2: EDIFICIOS, cumpliendo con los requisitos establecidos en el artículo 3 del Real Decreto 56/2016 de 12 de Febrero.

Este trabajo se ha desarrollado dentro de un programa específico de eficiencia energética, consistente en una serie de actuaciones encaminadas a lograr la mejor eficacia en el consumo de energía, los máximos ahorros y el conocimiento del comportamiento energético de las instalaciones.

## 0.2 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto fundamental de este estudio es la determinación de la viabilidad técnica y económica de la aplicación de diversas medidas de ahorro energético en las instalaciones del CPI Santa Lucía de Moraña.

Para que esto sea posible es necesario un análisis previo de los consumos (detallando su utilización), y de las pérdidas, provocadas habitualmente por un aislamiento deficiente de los cerramientos y un uso o estado inadecuado de las instalaciones. Se contemplan también otros aspectos que, sin suponer una forma directa de ahorro, sí permiten una mejora en el confort de los usuarios y redundan en una reducción de los gastos de mantenimiento de las instalaciones.

Para la realización del mismo se han considerado datos de dos clases:

- a) Datos facilitados por la empresa:
  - Datos generales de las instalaciones (equipos instalados, relación de utilización, etc.).
  - Datos energéticos (consumo de energía eléctrica y combustibles).
- b) Datos obtenidos en mediciones puntuales y obtención de curvas de parámetros energéticos:
  - Llevadas a cabo por los técnicos de SOLTEC INGENIEROS S.L. en el transcurso de sus visitas a las instalaciones, con el apoyo de la instrumentación que disponen.

Este conjunto de datos ha permitido realizar un análisis de la situación energética de las instalaciones, y en función de los resultados obtenidos, recomendar la aplicación de diversas medidas de mejora destinadas a reducir el consumo de energía de la empresa.

Las mejoras propuestas se valoran tanto por lo que hace referencia a su aspecto energético, como al beneficio económico que puedan conllevar o aportar. También se efectúa el cálculo aproximado de la inversión económica que puede ser necesaria para su realización y se determina el período de retorno de esta inversión, con la finalidad de determinar la rentabilidad.

Si no se hace constar lo contrario, el coste de los equipos, instalaciones o servicios, no incluye el I.V.A. ni otros impuestos, y no se considera el coste de posibles créditos que la empresa pueda solicitar para financiar las operaciones ni las ventajas que se puedan derivar de la obtención de subvenciones u otras ayudas oficiales.



### 0.3 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Se seguirá el siguiente esquema de trabajos:



## 0.4 EQUIPOS DE MEDICIÓN Y REGISTRO DE DATOS

SOLTEC Ingenieros ha utilizado los siguientes equipos para la realización de medidas:

- **Analizadores de redes trifásicas:** Los analizadores de redes son instrumentos de medida que miden directamente (tensión e intensidad) o bien calculan (potencia y energías activas y reactivas, factor de potencia, consumos máximos y mínimos, armónicos, etc.) los diferentes parámetros eléctricos de una línea eléctrica (normalmente en baja tensión). Todos los equipos de este tipo disponen, además, de la posibilidad de memorizar dichos parámetros mediante diversas funciones de programación.

- 2 x HT GSC 53
- 1 x HT GSC 53N
- 2 X HT ZG47



- **Pinzas amperimétricas/Multímetro:** Mide un conjunto de variables, como son: voltaje, intensidad, resistencia, frecuencia, temperatura, humedad, intensidad de luz, incluso sonido. Se ha seleccionado dicho equipo para permitir la medición puntual de equipos mono o trifásicos con consumos constantes mediante su pinza amperimétrica con rango de hasta 600A.

- 1 x HT 44
- 4 x KPS PA10



- **Luxómetros digitales:** Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. La unidad de medida es lux (lx). Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display con la correspondiente escala de luxes.
  - 1 x HT 170N
  - Testo 435 con sonda luxométrica



- **Cámaras termográficas:**
  - 1 x Flir i50



- **Analizadores de gases de combustión:** Ideal para mediciones, comprobaciones y puesta a punto de calderas domésticas de gas y gasoil. Sensores de O<sub>2</sub> y CO integrados; sonda de combustión con sensor de temperatura. Diseño de alta calidad, pantalla gráfica a color de alta resolución, menú con guía paso a paso por todo el proceso de la medición
  - 1 x Testo 320



- **Analizador multifunción de condiciones ambientales:** Se trata de un instrumento multifunción al que pueden acoplarse diferentes sondas de medida. En este caso estaría equipado con las sondas de contacto de cálculo del valor U así como un módulo de radiotransmisión de medida de humedad y temperatura exterior necesario para mejorar la calidad de las medidas.
  - 1 x Testo 435-2

- Sonda transmitancia cerramientos
- Sondas IAQ de calidad del aire



- **Registradores de temperatura y humedad:** Se trata de un equipo de registro de medidas de temperatura y humedad relativa.
  - 4 x InkBird THC-4



Se ha seleccionado dicho equipo debido a su carácter portátil y al elevado tiempo de registro permitido. Su precisión de lectura de humedad y temperatura de  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$  y 0,1% HR son superiores a los valores de 0,5 para ambos casos que especifica la normativa.

- **Medidores láser:** se trata de un equipo de medición de distancias.
  - 4 X Bosch GLM 50: Su alcance máximo con medidas de precisión es de 50m.



Se ha seleccionado dicho equipo por su capacidad de trabajo en distintas condiciones ambientales según las medidas a realizar en el centro a analizar:

- Medidas exteriores/interiores
  - Baja distorsión con respecto a Tª y HR
- **Equipos varios:**
    - Flexómetros
    - Cámaras fotográficas
    - Herramientas diversas

**TÓDOS LOS EQUIPOS DE MEDICIÓN DISPONEN DE LOS CORRESPONDENTES CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN EN VIGOR, TAL Y COMO SE RECOGE EN EL ANEXO V DE ESTE DOCUMENTO.**

## 0.5 INFORMACIÓN DE CONTACTO DEL AUDITOR

Auditor: Daniel Prieto Renda

Formación: Doctor en Ingeniería Industrial

Empresa: Soltec Ingenieros S.L.

Datos de contacto:

VIGO: Calle Caleira 5 Bajo - 36210 Vigo - Pontevedra - España

T. +34 986 21 38 94

F. +34986247815



Imagen 1. Soltec Ingenieros S.L.

# 1 RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO Y MEDIDAS DE AHORRO

## 1.1 USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO

	Gasóleo	Fuelóleo	Propano	Gas Natural	Electricidad	TOTAL (tep)
kWh	54.308	0,00	15.806,56	0	56.214	
Tep	4,79	0,00	1,36	0,00	4,83	10,98
%	43,58%	0,00%	12,41%	0,00%	44,01%	100%

Tabla 1. Desglose de consumo energético por fuente de energía

## DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL (tep)

■ Gasóleo ■ Fuelóleo ■ Propano ■ Gas Natural ■ Electricidad

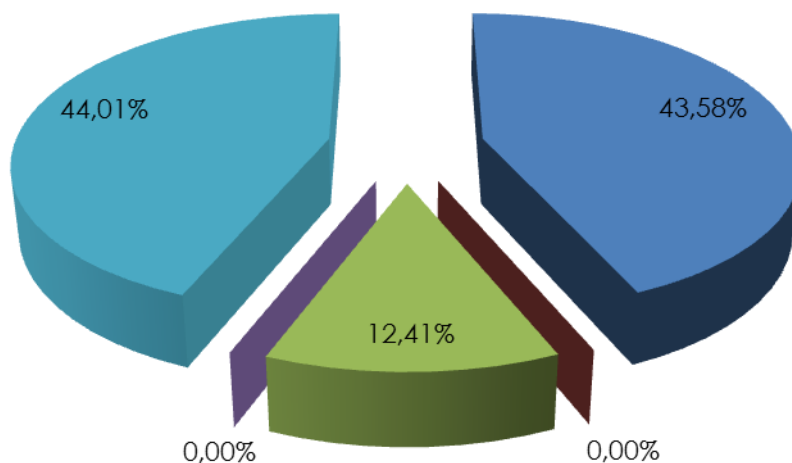


Gráfico 1. Desglose de consumos por fuente de energía



Gasóleo	Fuelóleo	Propano	Gas Natural	Electricidad	TOTAL (tep)
2.803,80 €	0,00 €	0,11 €	0,00 €	9.773,97 €	12.577,87 €
22,29%	0,00%	0,00%	0,00%	77,71%	

Tabla 2. Desglose de costes por fuente de energía

## DISTRIBUCIÓN DE COSTE ENERGÉTICO (%)

■ Gasóleo ■ Fuelóleo ■ Propano ■ Gas Natural ■ Electricidad

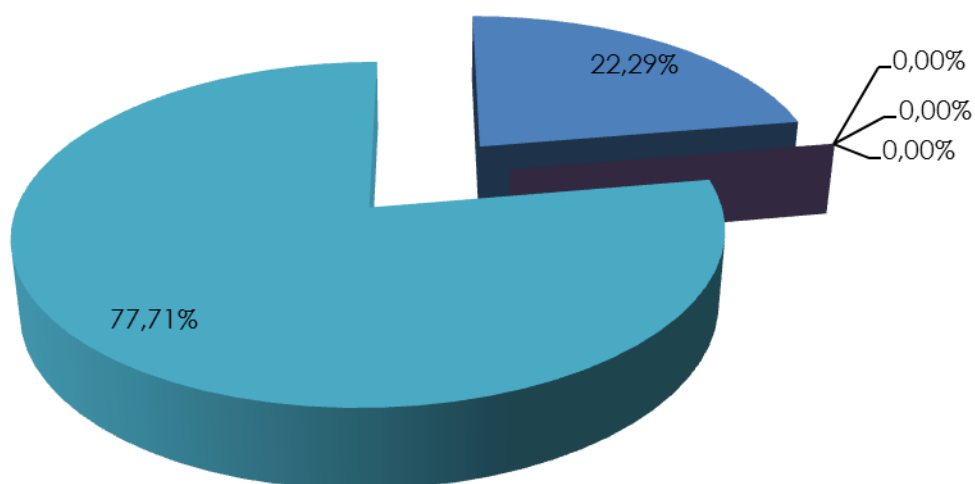


Gráfico 2. Desglose de costes por fuente de energía

Gasóleo	Fuelóleo	Propano	Gas Natural	Electricidad	TOTAL (t CO2)
14,65	0,00	0,26	0,00	18,56	33,47
43,76%	0,00%	0,78%	0,00%	55,46%	

Tabla 3. Desglose de emisiones por fuente de energía

## DISTRIBUCIÓN DE EMISIONES (t CO2)

■ Gasóleo ■ Fuelóleo ■ Propano ■ Gas Natural ■ Electricidad

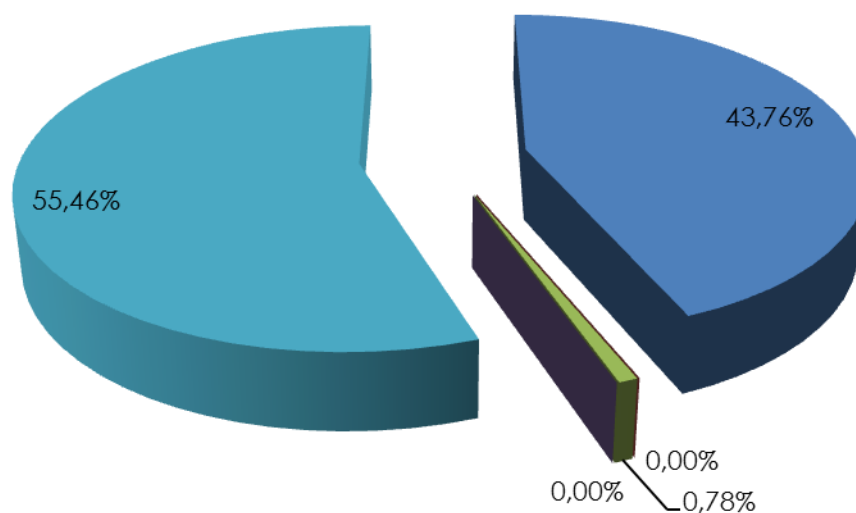


Gráfico 3. Desglose de emisiones por fuente de energía

## 1.2 MEDIDAS DE AHORRO

Las principales medidas de ahorro propuestas son:

INSTALACIÓN	MEDIDA
Iluminación	Sustitución de todas las luminarias por luminarias empotrables más eficientes
	Sustitución de todas las luminarias por luminarias adosables más eficientes
ACS	Sustitución de calentador de propano por calentador de Gas Natural
	Sustitución de calentador de propano por su homólogo más eficiente
Calefacción	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de Gas Natural
	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de biomasa
Cerramientos	Instalación de aislamiento térmico
	Huecos

Tabla 4. Medidas de mejora propuestas

### 1.2.1 Análisis energético

INSTALACIÓN	MEDIDA	Consumo actual (kWh/año)	Consumo propuesta (kWh/año)	Ahorro energético anual	Reducción consumo anual (Tep)	Reducción de emisiones anual (tCO2)
Iluminación	Sustitución de todas las luminarias por luminarias empotrables más eficientes	11.976	10.146	15,28%	0,16	0,60
	Sustitución de todas las luminarias por luminarias adosables más eficientes	11.976	10.146	15,28%	0,16	0,60
ACS	Sustitución de calentador de propano por calentador de Gas Natural	6.509	5.169	20,59%	0,12	0,44
	Sustitución de calentador de propano por su homólogo más eficiente	6.509	5.169	20,59%	0,12	0,44
Calefacción	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de Gas Natural	54.308	44.392	18,26%	0,85	3,27
	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de biomasa	54.308	50.979	6,13%	0,29	1,10
Cerramientos	Instalación de aislamiento térmico	54.308	28.131	48,20%	2,03	4,75
	Huecos	54.308	51.831	4,56%	0,19	0,45

Tabla 5. Análisis energético de las medidas de mejora propuestas

### 1.2.2 Análisis económico

INSTALACIÓN	MEDIDA	Ahorro económico anual	Inversión	PR (Años)	VAN	TIR
Iluminación	Sustitución de todas las luminarias por luminarias empotrables más eficientes	156,95 €	152.158,06 €	324	-91.796,56 €	-3%
	Sustitución de todas las luminarias por luminarias adosables más eficientes	156,95 €	41.905,69 €	267	-38.045,31 €	-64%
ACS	Sustitución de calentador de propano por calentador de Gas Natural	269,05 €	2.882,00 €	9	4.025,41 €	10%
	Sustitución de calentador de propano por su homólogo más eficiente	93,71 €	2.882,00 €	22	-337,11 €	-1%
Calefacción	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de Gas Natural	1.473,02 €	45.659,50 €	22	-5.628,54 €	-1%
	Sustitución de caldera de Gasoleo por caldera de biomasa	1.899,71 €	126.019,23 €	40	-52.552,91 €	-4%
Cerramientos	Instalación de aislamiento térmico	1.308,81 €	164.832,15 €	53	44.975,87 €	0,01
	Huecos	123,82 €	159.584,47 €	1289	-134.831,33 €	-0,06

Tabla 6. Análisis económico de las medidas de mejora propuestas

## 2 DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO

### 2.1 IDENTIFICACIÓN

**NOMBRE DE LA EMPRESA: CONSELLERÍA DE CULTURA, EDUCACIÓN E ORDENACIÓN UNIVERSITARIA**

DOMICILIO SOCIAL: EDIFICIO ADMINISTRATIVO SAN CAETANO, S/N

POBLACIÓN: SANTIAGO DE  
COMPOSTELA

PROVINCIA: A CORUÑA

C.P.: 15781

**CENTRO DE ESTUDIO: C.P.I SANTA LUCÍA**

DOMICILIO DEL CENTRO EN ESTUDIO: RÚA 7, 34

POBLACIÓN: MORAÑA

PROVINCIA: PONTEVEDRA

C.P.: 36660

ACTIVIDAD: Centro educativo

CIF: S1511001H

Año de referencia  
datos: 2016-2017

### 2.1.1 Emplazamiento

La parcela cuenta con una superficie de 28.906 m<sup>2</sup> en la que se encuentran 3 edificios, el edificio principal, el edificio de administración y la escuela infantil:

- **Edificio principal:** donde se encuentran las aulas de la E.S.O., aulas de primaria, la cocina, los almacenes, los comedores,
- **Edificio de administración:** en este edificio se encuentra las oficinas y despacho para la administración.
- **Edificio de infantil:** donde se encuentran las aulas de infantil.

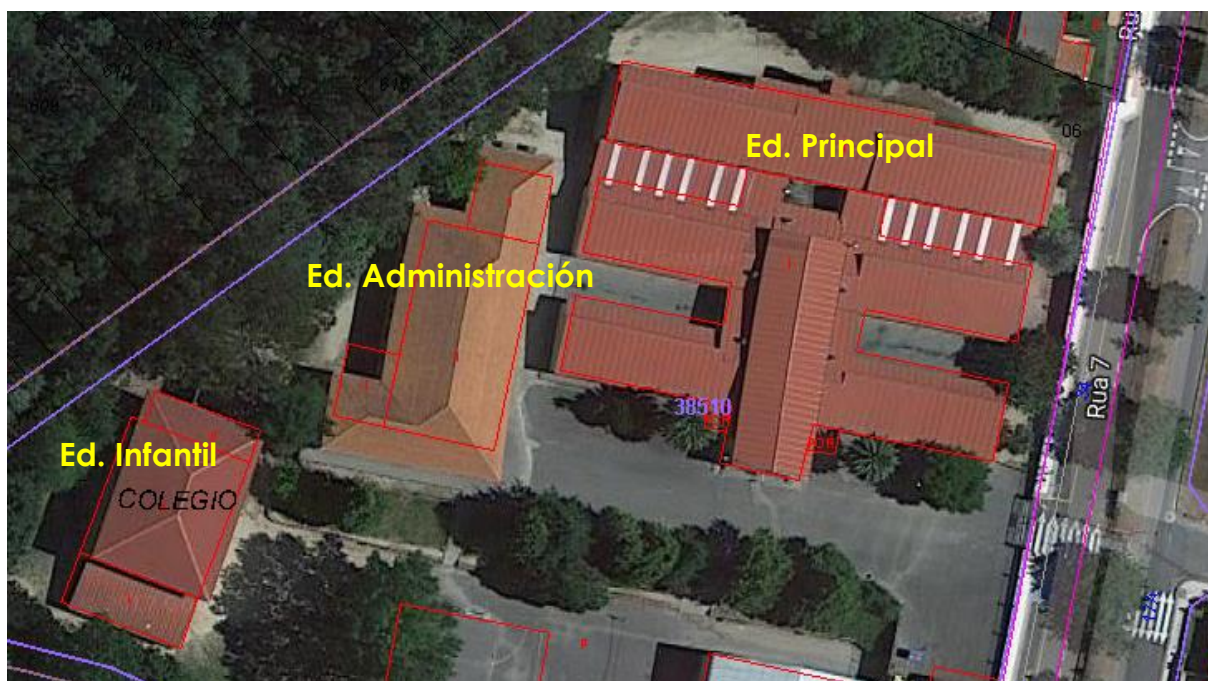


Imagen 2. Distribución emplazamiento



Imagen 3. Referencia catastral: 3851006NH3135S0001EM

## DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se tratará en esta sección, de identificar la cantidad, el tipo y calidad de la energía necesaria empleada en la actividad para poder determinar los posibles ahorros energéticos y analizar los posibles costes y beneficios.

El principal consumo del centro en estudio corresponde al consumo de electricidad por parte de la iluminación y los equipos informáticos del centro, seguido del consumo de gasóleo C demandado por parte de la caldera de calefacción; y por último el consumo de propano para el ACS y los equipos de cocina.

El centro no cuenta con personal propio de mantenimiento que acomete tareas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, dejándole esa tarea a empresas externas y a personal del ayuntamiento.

## 2.2 RÉGIMEN DE ACTIVIDAD

El establecimiento dispone de dos horarios diferenciados de funcionamiento:

- Horario edificio principal: 9:30 a 14:30 y, solo los lunes de 16:30 a 18:10.
- Horario edificio administración: 8:00 a 15:00.
- Horario edificio infantil: 9:30 a 14:30.

HORARIOS DE APERTURA Y SISTEMAS																									
Hora		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Apertura	L-V																								
	S-D																								
Climatización																									
Iluminación	Interior																								
	Exterior																								
Ofimática																									
Pequeños equipos																									

Gráfico 4. Régimen de actividad de las instalaciones



### 3 AUDITORÍA DE LOS SISTEMAS ENERGÉTICOS

El CPI Santa Lucía de Moraña consume electricidad para el alumbrado y fuerza, gasóleo C para la caldera de calefacción y propano para la cocina y ACS del edificio.

#### 3.1 CONSUMO DE LA RED ELÉCTRICA

Actualmente, el centro se alimenta de la red de alta tensión a través de un centro de transformación propio dimensionado acorde con las necesidades energéticas del centro y con una reserva de potencia que permitiría asumir una ampliación del centro, así como de la potencia demandada por la instalación de nuevos equipos.

Para la compensación de energía reactiva, el centro dispone de una batería de condensadores dimensionada acorde con las necesidades proporcionadas por los equipos consumidores del centro.

##### 3.1.1 Análisis de consumos energéticos

En este apartado se tratará de analizar la idoneidad de la tarifa eléctrica respecto a la curva de demanda de potencia del centro.

Atendiendo a los datos de consumo proporcionados por la empresa, la demanda energética del centro se corresponde con:

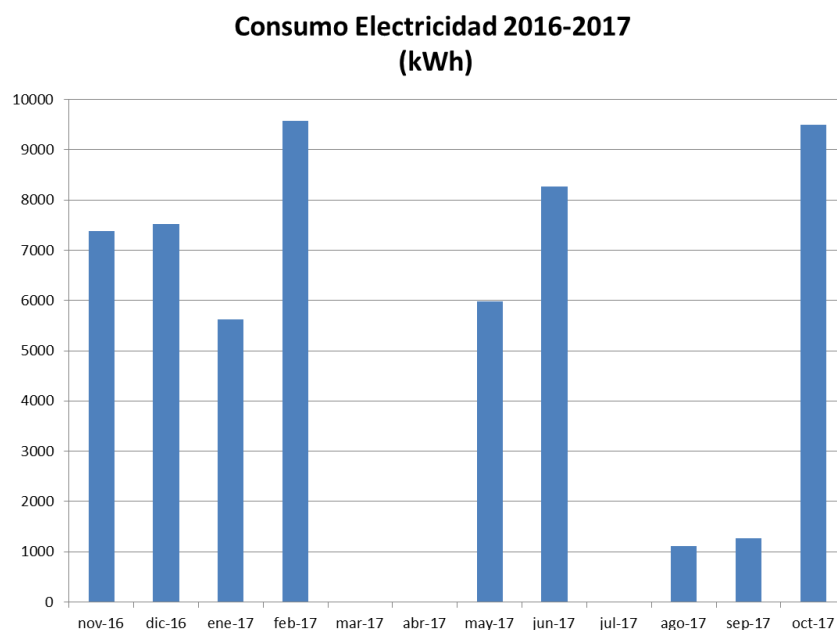


Gráfico 5. Consumo mensual 2016-2017

Se observa un consumo más o menos plano, salvo los meses invernales que hay más demanda.

No se ha podido llevar a cabo el análisis anual completo ante la falta de disponibilidad de facturación de consumo en 3 de los 12 meses de consumo. Para el posterior análisis de demanda energética se ha establecido un consumo proporcional en dichos meses acorde a:

- La actividad docente: nº de días lectivos.
- Consumo de los meses anteriores y posteriores.
- Días de vacaciones.

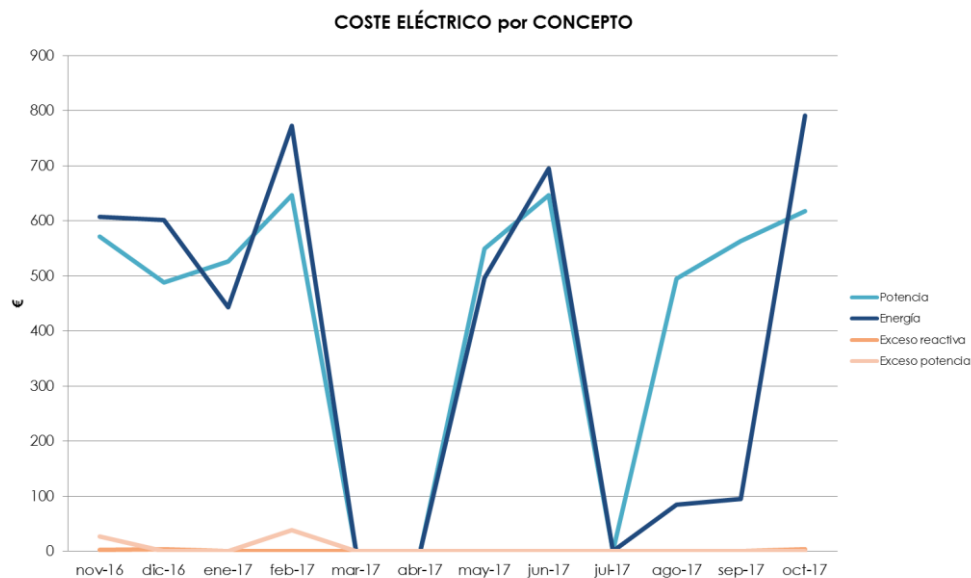


Gráfico 6. Coste mensual desglosado de energía eléctrica

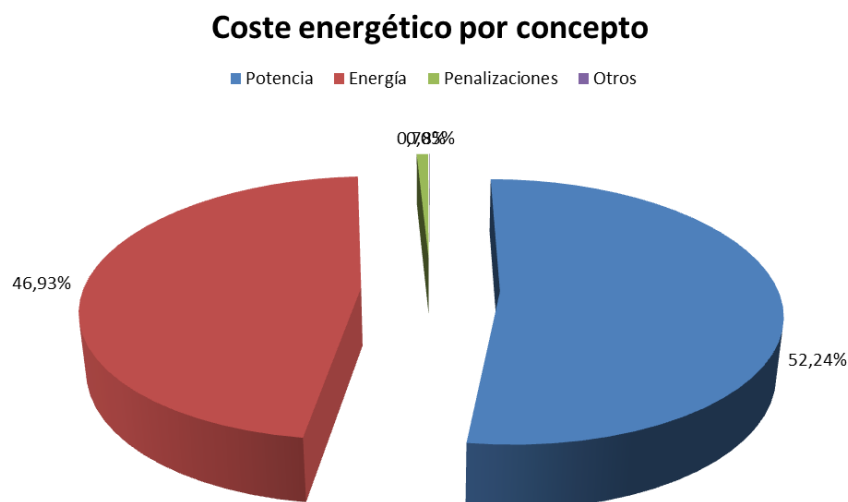


Gráfico 7. % de costes por concepto

Como muestra el gráfico anterior, la facturación energética se divide en 2 tramos prácticamente iguales del 50% del coste entre el término fijo por la contratación de potencia y el término variable correspondiente al consumo energético.

Las penalizaciones, bien por exceso de potencia como por exceso de reactiva son despreciables.

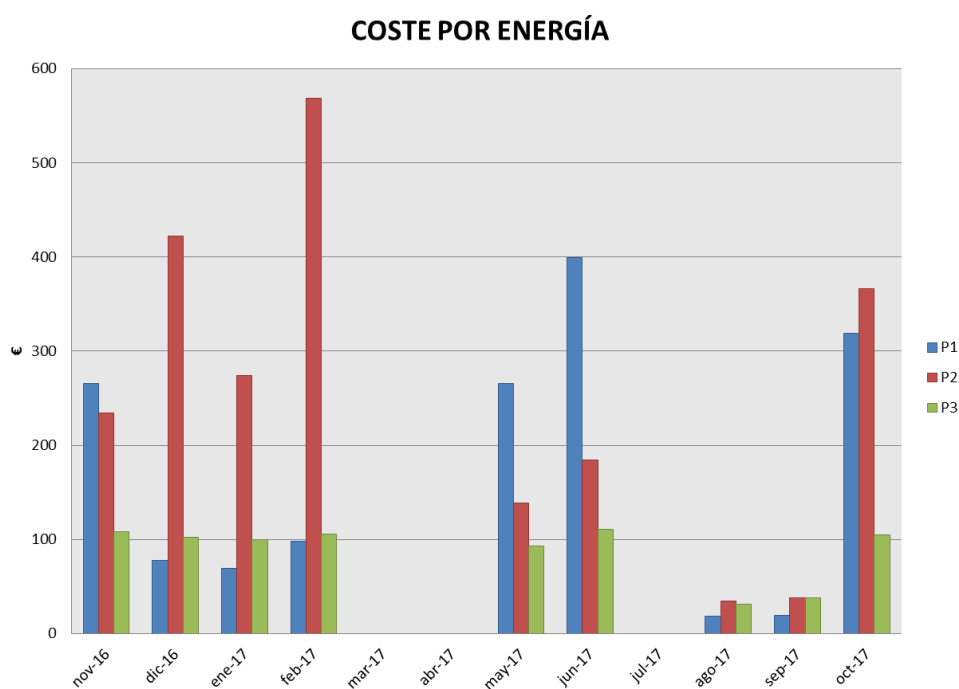


Gráfico 8. Coste por energía

### 3.1.1.1 Potencia contratada

Atendiendo a las penalizaciones por exceso de potencia que suponen un 0,6% de todo el coste energético facturado; y teniendo en cuenta que el cliente dispone de una tarifa 3.1, se estima que la potencia contratada está acorde a la demanda del centro.

**Comprobando las facturas suministradas por el centro, se ha percatado que algunos meses que el término de potencia en los diferentes períodos cobrado es superior a lo especificado por el máxímetro.**

### 3.1.1.2 Tipo de tarifa

Actualmente el centro dispone de una tarifa de acceso 3.1A.

PROVEEDOR	GAS NATURAL-FENOSA		
TARIFA	3.1		
Potencia	P1	P2	P3
Contratada	70	70	70
€/kW día	0,16325	0,10067	0,02309
€/kWh	0,09328	0,08322	0,06291

Tabla 7. Resumen tarifario

La potencia contratada es de 70 kW para todos los períodos.

El coste medio del kWh de energía eléctrica facturada se establece en 0,09326 €/kWh para P1, 0,08322 €/kWh para P2 y 0,06291 €/kWh para P3.

Acorde a la facturación energética, se ha establecido un **coste medio de 0,08578 €/kWh** en base al cual se calcularán los posibles ahorros económicos de las medidas a implantar.

### 3.1.1.3 Penalizaciones



Gráfico 9. Penalizaciones por exceso de potencia

Se observan que las penalizaciones de potencia se han llevado a cabo durante el periodo P2 y en los meses de invierno, ya que ese periodo corresponde a la jornada lectiva del centro. No son destacables teniendo en cuenta que la tarifa contratada es una 3.1 y

solo el exceso solo es producido un par de meses al año, con esto ratificamos que la tarifa está bien dimensionada para él centro.

Se ha comprobado después de revisar las facturas proporcionadas que el termino de potencia cobrado no coincide con el facturado, instando a la administración del centro se ponga en contacto con su empresa suministradora para que le explique ese desfase.

Se ha comprobado en las facturas siguientes:

- Noviembre 2016. N° factura: FE16321218048321
- Mayo 2017. N° factura: FE17321233231790
- Febrero 2017. N° factura: FE17321225705871
- Enero 2017. N° factura: FE17321223097704.

### 3.1.1.3.1 Reactiva

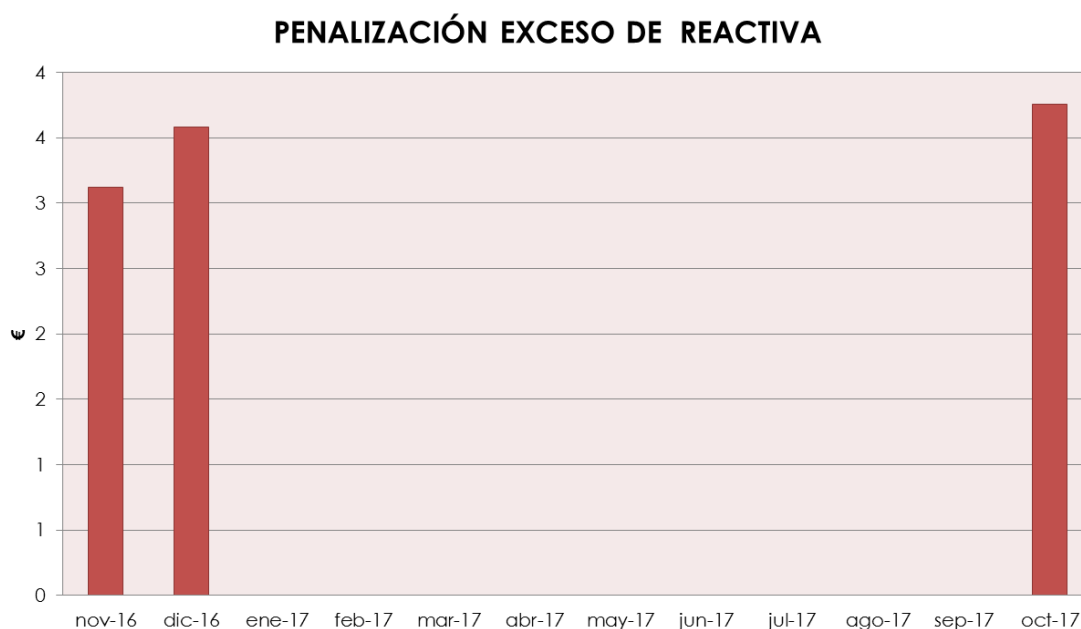


Gráfico 10. Penalizaciones por exceso de reactiva

Solamente se han facturado penalizaciones por exceso de reactiva en los meses de noviembre y diciembre de 2016 y octubre de 2017. Esto no es significativo y no se recomienda el cambio de tarifa por considerar que está bien dimensionada para el centro.

### 3.1.2 Datos procedentes de las medidas con analizadores de redes

En la realización de las visitas al centro se ha llevado a cabo la medida del consumo energético del centro y sus principales elementos consumidores.

Debido a la configuración física del cuadro principal y de los cuadros secundarios, solo ha sido posible la medición de la entrada general de alimentación del complejo estudiantil. Decir que dicha medida no abarca exclusivamente el edificio en estudio, sino además la demanda del edificio de educación infantil y del edificio de administración.

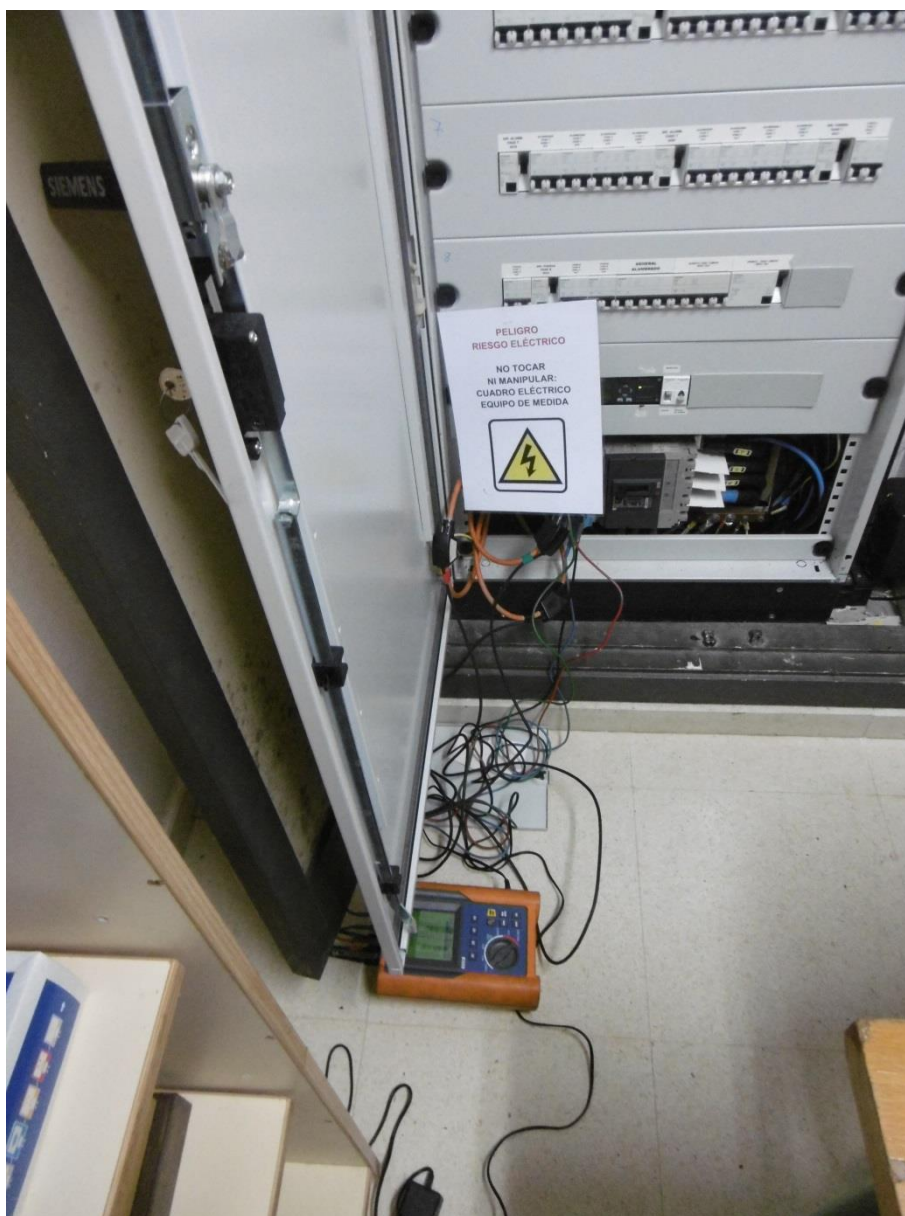


Imagen 4. Analizador de redes conectado al cuadro principal

### 3.1.2.1 General

Se ha realizado una medida de 10.080 minutos de duración (lo que corresponde con 1 semana).

#### 3.1.2.1.1 TENSIONES

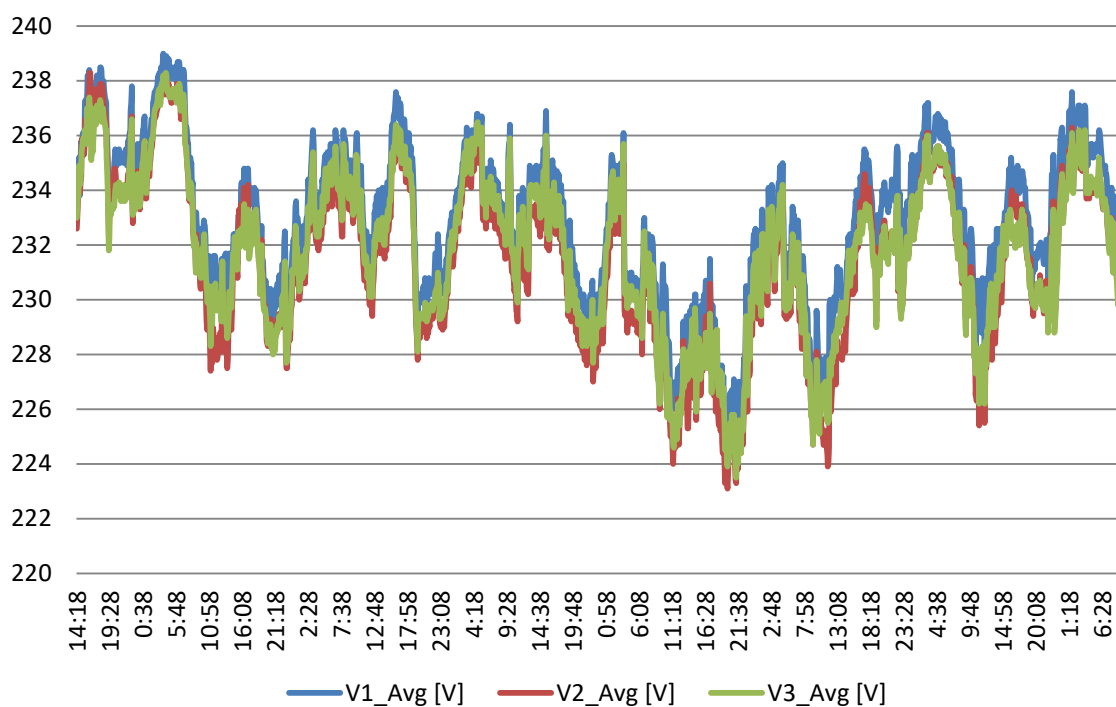


Gráfico 11. Tensiones medidas en cuadro general de baja tensión

Durante el período de medición, las tensiones registradas en la instalación se encuentran todas dentro del margen de  $\pm 7\%$  sobre 230V de referencia.



### 3.1.2.1.2 INTENSIDADES

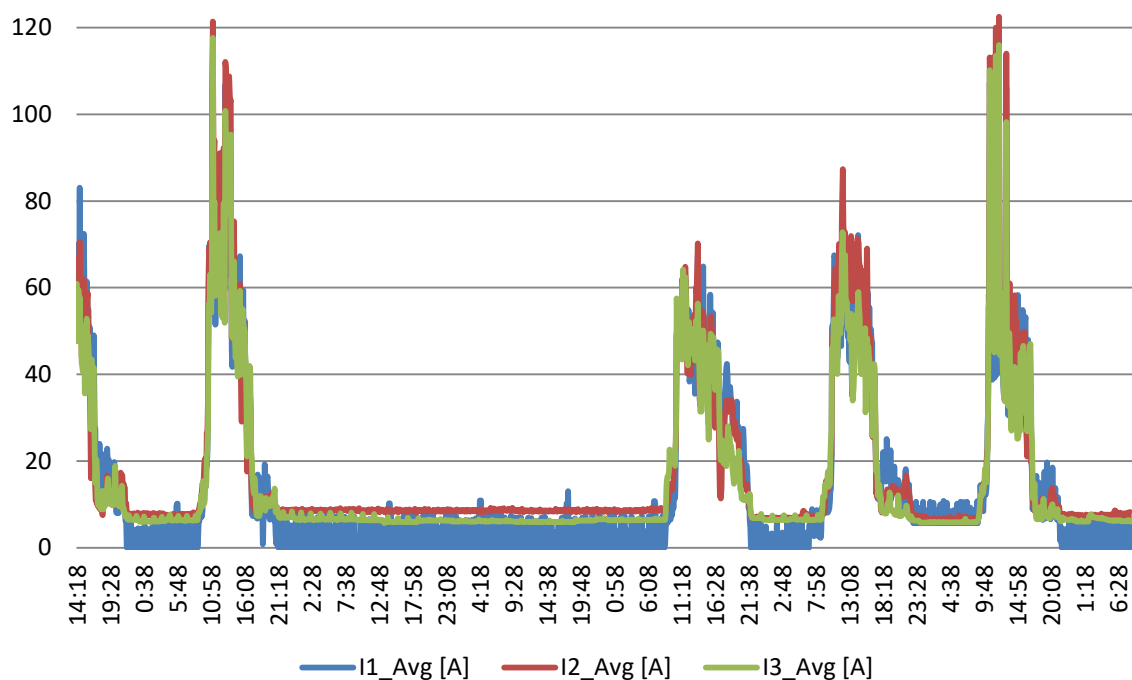


Gráfico 12. Intensidades medidas en el cuadro general de baja tensión

Durante el período de medición, los datos recogidos muestran un desequilibrio entre fases, especialmente de la fase 1 respecto a las 2 y 3, llegando a los 10A de desequilibrio, especialmente en las horas no lectivas del centro..

Un mejor equilibrado de fases supondría reducir las pérdidas de energía en conductores, así como un mejor funcionamiento del sistema en general. Puesto que la mayoría de los consumos del centro (iluminación y ofimática) son monofásicos, se recomienda no actuar hasta haber implantado la mejora de la iluminación.

Al sustituir las luminarias y reducir el consumo de ofimática durante las noches y fines de semana se debería obtener un mejor equilibrado de las fases.

### 3.1.2.1.3 POTENCIAS

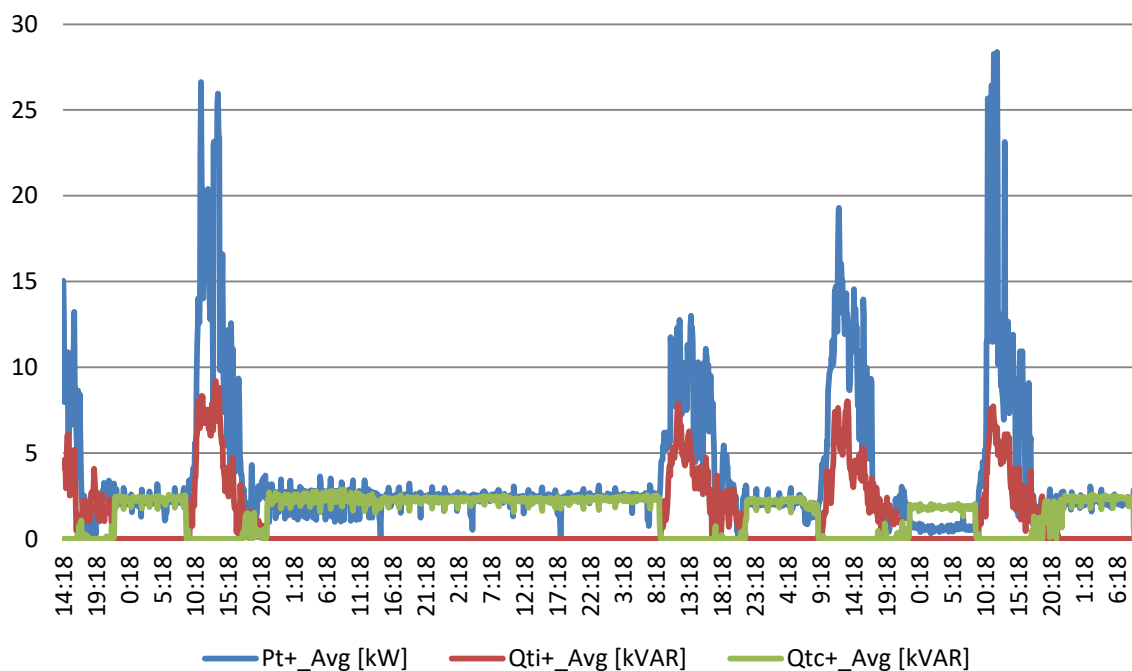


Gráfico 13. Potencias medidas en el cuadro general de baja tensión

Como puede verse, la demanda de potencia varía a lo largo del periodo de medición. Entre las 11:00 y las 14:00 se producen los mayores picos de potencia, correspondiente al turno de cocina y comidas de los niños. Los días 16/12 y 17/12, sábado y domingo, el consumo de potencia es mínimo debido a que las instalaciones permanecen cerradas. Puede observarse que durante las noches y fines de semana hay un consumo excesivo de potencia debido a los equipos de informática que permanecen en stand-by en horario no lectivo, este gesto equivale a un consumo anual de 5.110 kWh que se verá reducido al aplicar las recomendaciones descritas en este documento.

### 3.1.2.1.4 Factor de Potencia

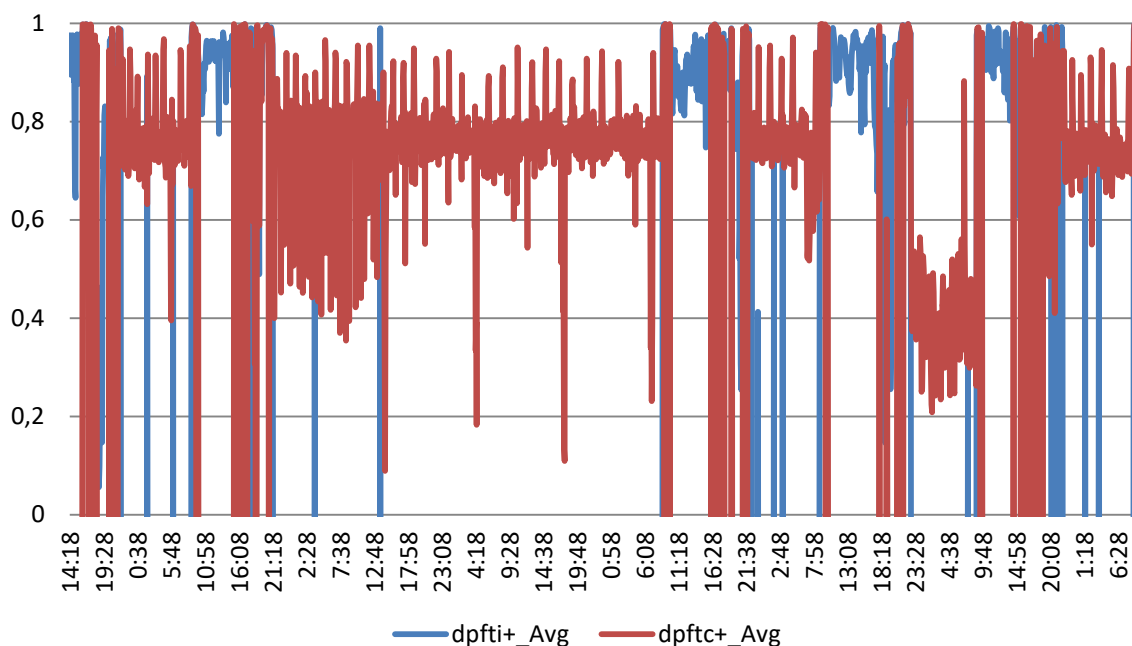


Gráfico 14. Factor de potencia en el cuadro general de baja tensión

El valor del Factor de potencia en el periodo de medición oscila en valores al rededor 1 siendo en momentos capacitivos, y en otros momentos inductivos.

El valor del factor de potencia inductivo que es el más preocupante nos genera penalizaciones ya que hay momentos que baja a 0,7. En los días 16 y 17 de diciembre, el valor aproximado del factor de potencia capacitivo es de 0,8 que corresponde al consumo de equipos que quedan encendidos durante los fines de semana. Esto se verá reducido al cambiar las luminarias por LED y al aplicar las recomendaciones descritas en este documento.

Se considera que la batería de condensadores se encuentra correctamente dimensionada respecto a los consumos de la instalación.

### 3.1.2.1.5 Tasa de distorsión harmónica

#### Distorsión de tensiones

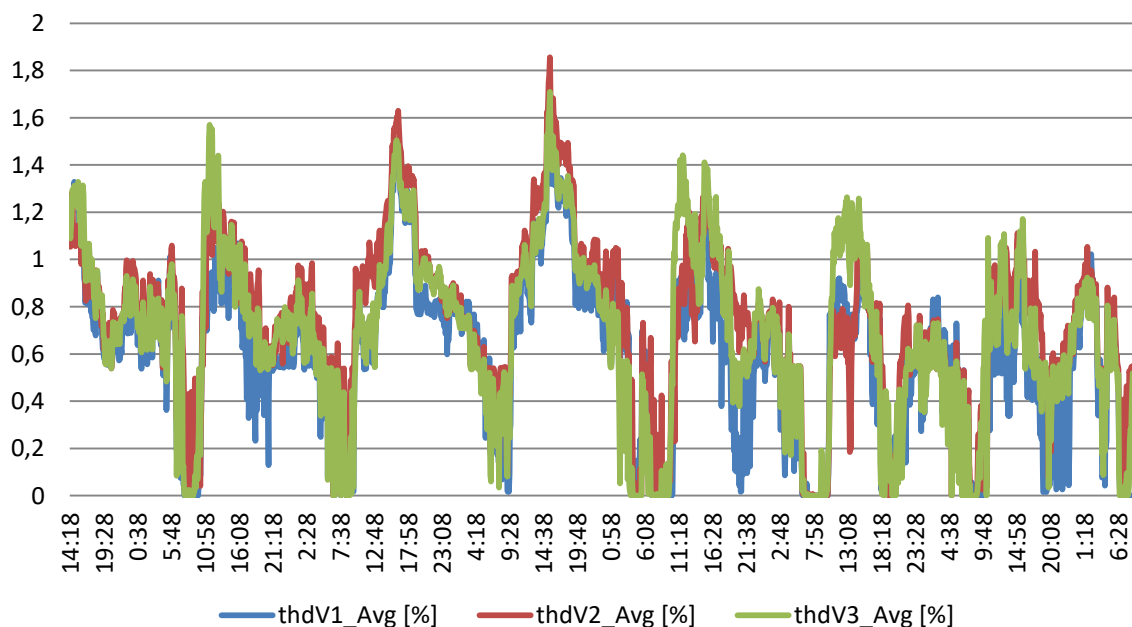


Gráfico 15. Tasa de distorsión harmónica de tensiones en el cuadro general de baja tensión

Es la tasa que nos marca la distorsión de la red en función de los armónicos, cuanto mayor sea la distorsión más consumo o inducción de potencia reactiva en la red, penalizándonos en caso de inducirla el centro.

Se observa en la tasa de distorsión harmónica de tensiones que los parámetros más altos son del 1,9 % que entra dentro de los límites marcados por las compañías eléctricas del 5 % en potencias inferiores a 69 kV.

### Distorsión de Intensidades

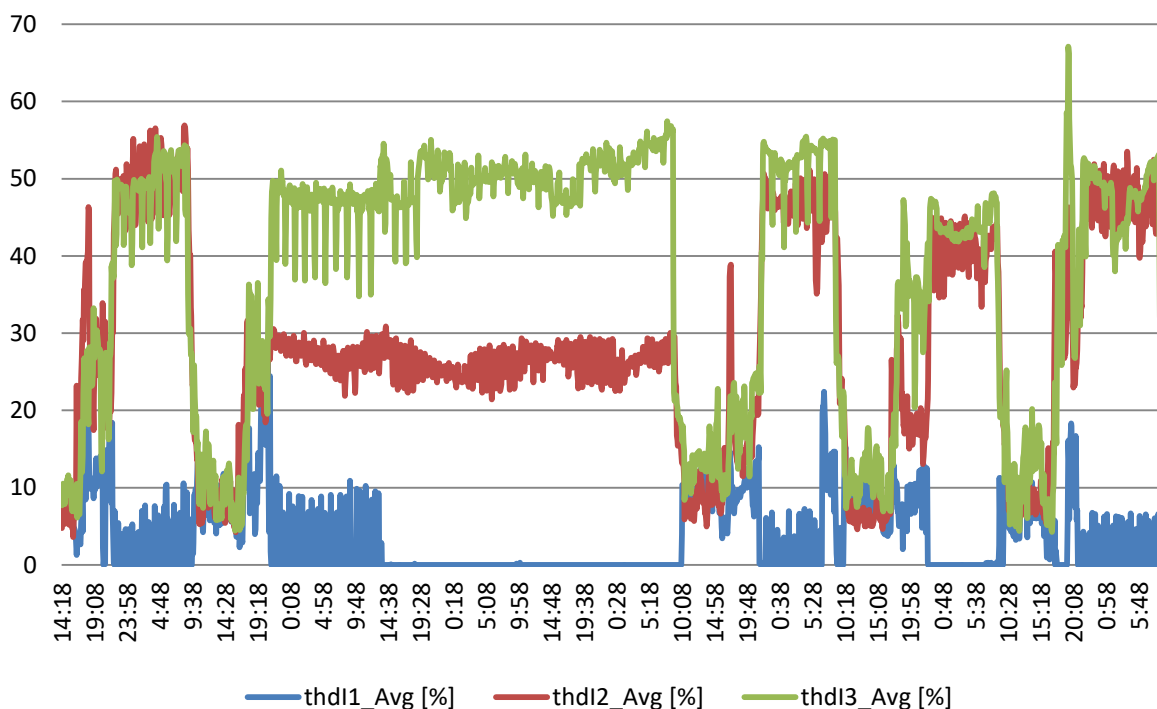


Gráfico 16. Tasa de distorsión armónica de intensidades en el cuadro general de baja tensión

Se observa en la tasa de distorsión armónica de intensidades que los parámetros más altos son del 50 %. La elevada cantidad de equipos electromagnéticos (balastos de iluminación, equipos informáticos) conectados simultáneamente podría provocar dicho efecto. Esta tasa disminuirá al sustituir las luminarias por luminarias LED ya que estas no disponen de equipos electromagnéticos. También debería disminuir al desconectar los equipos de ofimática fuera de horario lectivo, ya que los valores más altos se obtienen el fin de semana y por las noches.

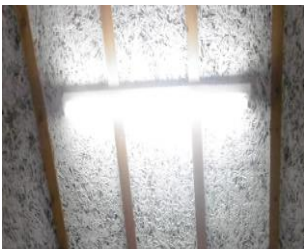

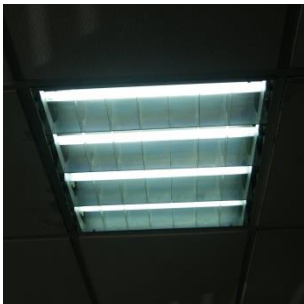

### 3.1.3 Sistema de iluminación


El sistema de iluminación actual de las instalaciones se compone de diferentes tipologías de luminarias y lámparas dependiendo de la zona a iluminar.

En general para todo el edificio se usan regletas menos en algunos aseos y algunos pasillos que se usan apliques, el laboratorio usa luminarias empotrables y la cocina pantallas estancas. Para la iluminación exterior se usan proyectores LED.

Cabe destacar que algunas salas están encendidas las 24 horas. El control de toda la iluminación interior se realiza manualmente. El control de la iluminación exterior se hace automático mediante reloj horario.

A continuación, se muestran sistemas de iluminación existentes en las instalaciones del CPI Santa Lucía de Moraña:

LUMINARIAS ACTUALES	
	Tubo T8 1 x 36 W Tubo T8 2 x 36 W
	Pantalla estanca T8 2 x 36 W Pantalla estanca T8 2 x 58 W
	Luminaria empotrable de tubo T8 4 x 18 W
	Proyector LED 30W

	Aplique incandescente de 60 W
---	-------------------------------

No existe instalado ningún tipo de sistema de regulación de la intensidad de la iluminación en dichas instalaciones.

**EQUIPOS ACTUALES**

LOCALIZACIÓN		LUMINARIA				Nº Lámparas	Potencia unitaria lámpara (W)	Nº Luminarias	Equipo eléctrico	Tipo control encendido/apagado	Sistema regulación iluminación		Utilización			Potencia demandada (kW)	Energía consumida (kWh/año)
PLANTA	ESTANCIA	Zona	Tipo luminaria	Tipo lámpara	Designación						Dispone	Características de funcionamiento	Coef. Simultaneidad	h/día	días/año		
P1	PASILLO ASCENSOR	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	0	0	0,33	0,00
P1	PASILLO DERECHO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,17	213,29
P1	PASILLO IZQUIERDO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,17	213,29
P1	ASEO NIÑAS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,04	7,62
P1	6ºB	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P1	6ºA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P1	3ºA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P1	ESCA IZQUIERDA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,04	53,32
P1	ESCA DERECHA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,04	53,32
P1	IDIOMAS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	9	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,37	479,91
P1	ASEO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,04	7,62
P1	3º DESDOBLAR	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P1	2ºB ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P1	2ºA ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	PASILLO IZQUIERDO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	13	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	12	184	0,54	1.188,35
P0	LABORATORIO	Interior	Empotrables	T8fluorescente	T8 4 X 18W	4	18	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	2	184	0,50	182,82
P0	ALMACÉN	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,25	45,71
P0	SALÓN DE ACTOS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	5	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	4	6	0,41	9,94
P0	SALÓN DE ACTOS	Interior	Pantalla estanca	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	4	6	0,50	11,92
P1	SALÓN DE ACTOS	Interior	Proyector	LED	Proyector 30W	1	30	4	No	Interruptor manual	No		100%	4	6	0,12	2,88
P0	PASILLO DERECHA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	13	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	12	184	0,54	1.188,35
P0	HALL	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,17	213,29



P0	AULA DESD1	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,17	167,59
P0	AULA DESD2	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,17	167,59
P0	ENCERADOS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 58W	1	58	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,27	270,00
P0	CUARTO LIMPIEZA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,04	45,71
P0	ALMACÉN	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	0	184	0,04	0,00
P0	ASEOS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	8	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,33	60,94
P0	PASILLO PROFES	Interior	Apiques	Incandescente	60W	1	60	3	No	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,18	231,84
P0	PASILLO PROFES	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	3	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	SALA PROFES	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 2 X 36W	2	36	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,33	426,59
P0	SALA PROFES	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	1	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,04	53,32
P0	ASEOS	Interior	Apiques	Incandescente	60W	1	60	4	No	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,24	44,16
P0	3ºB	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	5ºB	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	5ºA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	ASEOS P0	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	1	184	0,08	15,24
P0	1ºA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	2ºB	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	2ºA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	BAÑO MINUS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	0	184	0,08	3,81
P0	1ºB ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	4ºA ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	1ºA ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	3ºA ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	3ºB ESO	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,25	319,94
P0	INGLÉS	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	6	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	6	184	0,25	251,38
P0	COMEDOR	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	14	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	2	184	0,58	213,29
P0	COMEDOR	Interior	Empotrables	T8fluorescente	T8 4 X 18W	4	18	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	2	184	0,33	121,88
P0	COCINA	Interior	Pantalla estanca	T8fluorescente	T8 2 X 58W	2	58	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,27	343,64
P0	COCINA	Interior	Pantalla estanca	T8fluorescente	T8 1 X 58W	1	58	2	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,13	171,82
P0	COCINA	Interior	Regletas	T8fluorescente	T8 1 X 36W	1	36	4	Electromagnetico	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,17	213,29
P0	COCINA	Interior	Apiques	Incandescente	60W	1	60	3	No	Interruptor manual	No		100%	7	184	0,18	231,84

Tabla 8. Sistema de iluminación actual

Acorde con el recuento de luminarias realizado a cabo durante la visita a las instalaciones se han contabilizado 254 luminarias que en su conjunto provocan una demanda de **potencia de 12,56 kW**.

En conjunto, teniendo en cuenta el número de horas de encendido medio de cada luminaria según la zona, se estima que el **consumo** anual de electricidad en iluminación se establece en **11.979 kWh/año**.

### 3.1.3.1 Estudio luminosidad

Para el cálculo de luminosidad de las aulas del centro, se ha usado un luxómetro para medir los luxes en diferentes partes del aula y de esa forma obtener una medición media y representativa. La lectura se ha llevado a cabo en un aula representativa del centro.

Los resultados obtenidos son según ubicación:

	181		246	
198	262	248	277	174
192	293	245	289	223
205	286	242	250	238
188	266	258	233	208

Tabla 9. Medición luxes en aula

Se puede observar de la falta de luxes en todo el aula, lo que supone que baje la atención de los alumnos por falta de iluminación.

Cabe destacar que estas mediciones no cumplen los criterios marcados en la norma UNE 12464.1 Iluminación en Interiores. El parámetro recomendado de referencia por dicha norma en aulas de centros educativos es de 500 lux. Un cambio de los equipos de iluminación permitiría corregir dichos valores y adecuarlos a las recomendaciones de iluminación establecidas en dicha norma.

### 3.1.4 Instalación de bombeo

Existe un equipo de bombeo compuesto por 2 bombas en paralelo. Una bomba en funcionamiento mientras que la otra bomba está en reserva. La instalación trabaja de lunes a viernes al unísono con la caldera de calefacción.



Imagen 5. Instalación de bombeo

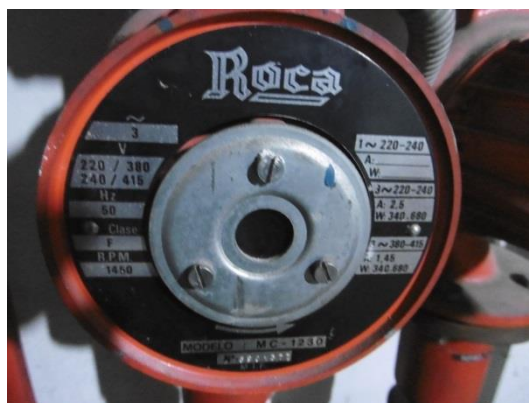


Imagen 6. Placas de bombas

EQUIPOS BOMBEO						
Nº equipos	Marca/Modelo	Potencia demandada (kW)	Regulación	h/día	días/año	Consumo estimado (kWh/año)
2	ROCA / MC-1230	0,34	NO (0-100%)	6	184	375

Tabla 10. Instalación de bombeo

El **consumo anual** estimado de la instalación de bombeo de aguas es de **375 kWh/año**.

### 3.1.5 Equipos de ofimática

Dentro de los equipos de oficina se encuentran todos los equipos de ofimática que dispone el centro.

LOCALIZACIÓN	TIPO		POTENCIA (W)	Nº equipos	USO		Consumo estimado
	Planta	Equipo			h/día	días/año	
P0/P1		PC sobremesa		21	3,5	184	1352,4
P0/P1		PC sobremesa	encendidos toda la noche	5	24	184	2208
P0/P1		PC portátil		7	3,5	184	338,1
P0/P1		PC portátil	encendidos toda la noche	3	24	184	993,6
P0		Centro multifunción	domestico	6	0,5	184	138
P0		Otros (especificar)	destructora papel	1	0,05	92	4,6
P0/P1		Otros (especificar)	proyector	21	2,5	184	3313,38
P0/P1		Otros (especificar)	router wifi	8	24	365	2102,4
P0/P1		Otros (especificar)	cargador tablets	6	0,25	184	552
P0/P1		Armario Rack		1	24	365	7008
P0/P1		Otros (especificar)	TV exposicion	2	0,06	184	33,12

Tabla 11. Equipos de oficina

El **consumo anual** estimado de los equipos industriales es **18.044 kWh/año**.

Se ha observado que hay muchos equipos que se dejan en stand-by durante el horario no lectivo y fin de semana lo que incrementa en casi un 50 % su consumo anual, siendo este sobre 5.110 kW/año. Se recomienda establecer un protocolo de apagado de dichos equipos para permitir reducir los consumos parásitos en horario no lectivo.

### 3.1.6 Sistema de ACS

En CPI Santa Lucía de Moraña se dispone de un termo eléctrico de la marca THERMOR, modelo VM 080 D400-I-M para calentar el agua para los servicios de limpieza.



Imagen 7. Calentador de termo eléctrico THERMOR

La potencia demanda por el termo eléctrico es de 1,5 kW.

Marca	Modelo	Nº equipos	Potencia calorífica (kW)	Rendimiento	Potencia absorbida (kW)	Combustible	Quemador	Potencia quemador (kW)	Año de fabricación	Equipos de distribución dependientes (listar)		Descripción	Consumo anual estimado (kWh/año)
										Marca - Modelo	Unidades		
THERMOR	VM 080 D400-1-M	1	1,5	1	1,5	Electricidad	1 Etapa	-	-	desconocido		grifo	3553

Tabla 12. Resumen equipos eléctricos de ACS

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de ACS es de **3.553 kWh/año**.

### 3.1.7 Sistema de Frío

En el CPI Santa Lucía de Moraña se dispone de una cámara frigorífica construida en ladrillo con aislante de poliestireno y un compresor eléctrico de potencia 1,5 kW.



Imagen 8. Cámara de Frío

La potencia demanda por la cámara es de 1,5 kW.

Designación	Dimensiones				Tª de consigna	Potencia (W)	EER	SEER	Tipo de compresor	Refrigerante	Características constructivas			Equipos de refrigeración internos (listar)			Iluminación (W)	Iluminación (Tipo de encendido)	Demanda térmica estimada (kWh/año)	Demanda eléctrica (kWh/año)	
											Material	Espesor									
	Largo	Ancho	Alto	Volumen								Suelo	Techo	Paredes	Tipología	Nº ventiladores					Potencia eléctrica (kW)
Camara	3,7	3	2,42	26,862	5	1,5	2,5	1,70	Hermetico	R134A	Poliestireno	100	300	300	convector	2	0,25	60	manual	5745,1	3788,2

Tabla 13. Resumen equipos de frío

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de frío es de **3.788 kWh/año**.

### 3.1.8 Equipos de restauración

En el CPI Santa Lucía de Moraña se dispone de una serie de equipos de restauración. Tenemos equipos eléctricos como lavavajillas, freidora, congeladores, etc., y equipos de propano como los fogones y la marmita.



Imagen 9. Marmita y freidora

A continuación se muestran los diferentes equipos utilizados en la cocina así como su perfil de uso y consumo de energía:

ELÉCTRICOS					
Equipo	Nº equipos	Potencia (W)	USO		Consumo estimado (kWh/año)
			h/día	días/año	
Lavavajillas	2	9000	2	184	6624
Microondas	1	1500	0,05	184	13,8
Freidora	1	12000	0,43	184	949,44
Turbo mix	1	500	0,5	78	19,5
Cortadora fiambres	1	150	0,05	184	1,38
Congelador	4	250	8	365	2920

Tabla 14. Resumen equipos eléctricos

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de los equipos eléctricos es de **10.528 kWh/año**.

### 3.1.9 Otros equipos

En otros equipos se engloban todos aquellos equipos que por su bajo consumo o su poca utilización, se han englobado en una única tabla de equipos consumidores.



Imagen 10. Seca manos y calefactor

PEQUEÑOS EQUIPOS					
	Potencia (W)	Nº equipos	USO		Consumo estimado (kWh/año)
			h/día	días/año	
Secamanos	2000	6	0,05	184	110
Calefactor	1200	1	1	82	98
Extractor Ppal	1120	1	3	184	618
Extractor Horno	370	1	4,5	117	195
Extractor lavavajillas	250	1	2	184	92
Horno inducción	18000	1	2	78	2808
Mantenedor 1	1000	1	5	78	390
Mantenedor 2	1000	1	5	184	920
Pelapatatas	550	1	1	78	43
Trituradora	1600	1	0,5	50	40
Nevera indep. 2 puertas	800	1	6	365	1752
Lavadora	200	1	1,5	184	55

Tabla 15. Desglose de otros equipos

El **consumo anual** combinado de todos los equipos y sistemas que componen la tabla anterior, concluye con una demanda anual de **7.122 kWh/año**.



### 3.1.10 Desglose de consumos eléctricos

Acorde con el análisis de equipos y consumos establecidos en los anteriores puntos, se ha establecido un reparto de consumos por tipo de instalación, quedando distribuidos de la siguiente manera:

DESGLOSE DE CONSUMOS			
	Demanda anual (kWh)	%	%
Iluminación	11.979	21,40%	9,50%
Ofimática	18.044	32,24%	14,31%
Climatización (Distribución)	375	0,67%	0,30%
Frío Industrial (Independiente)	3.788	6,77%	3,00%
Equipos restauración	10.528	18,81%	8,35%
Pequeños equipos	7.122	12,72%	5,65%
ACS	3.553	6,35%	2,82%
<b>TOTAL (Electricidad)</b>	<b>55.968</b>	<b>100,00%</b>	<b>44,39%</b>

Tabla 16. Desglose de consumos eléctricos

### Desglose de consumos eléctricos

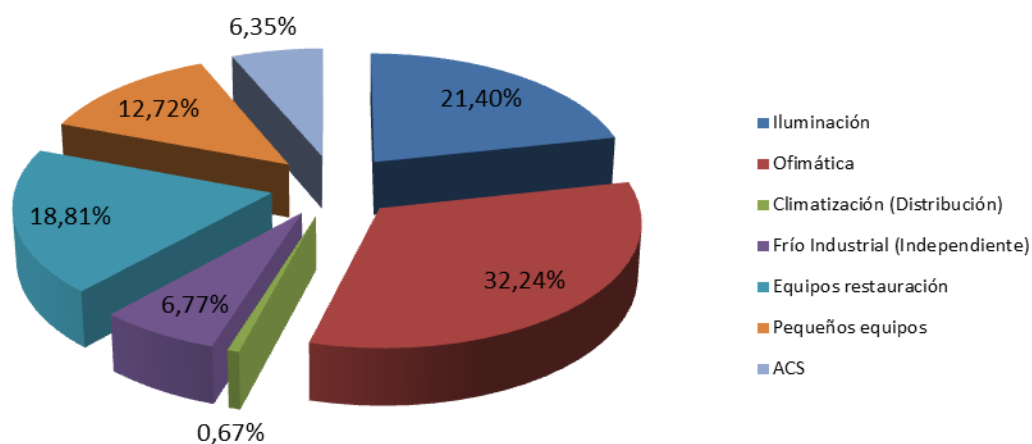


Gráfico 17. Desglose de consumos eléctricos

Como puede observarse en el gráfico anterior, los principales sistemas consumidores de energía son los equipos de ofimática, seguidos por la iluminación y los equipos de restauración.



## 3.2 CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Los combustibles utilizados en la nave objeto de estudio son:

- Gasóleo C: para calefacción.
- Propano: equipos de cocina y calentador de ACS.

### 3.2.1 Análisis de consumos de Gasóleo C

Partiendo de los datos aportados por el centro, que es el consumo total del edificio de administración y el edificio en estudio, se ha calculado mediante la superficie a climatizar que el consumo del edificio en estudio es un 77% del consumo total de esta forma obtenemos el consumo medio anual de gasóleo C del edificio en estudio.

El **consumo medio actual de gasóleo C** es de 5.442 litros correspondientes con **54.308 kWh/año**, correspondiente a la caldera de calefacción para el edificio principal.

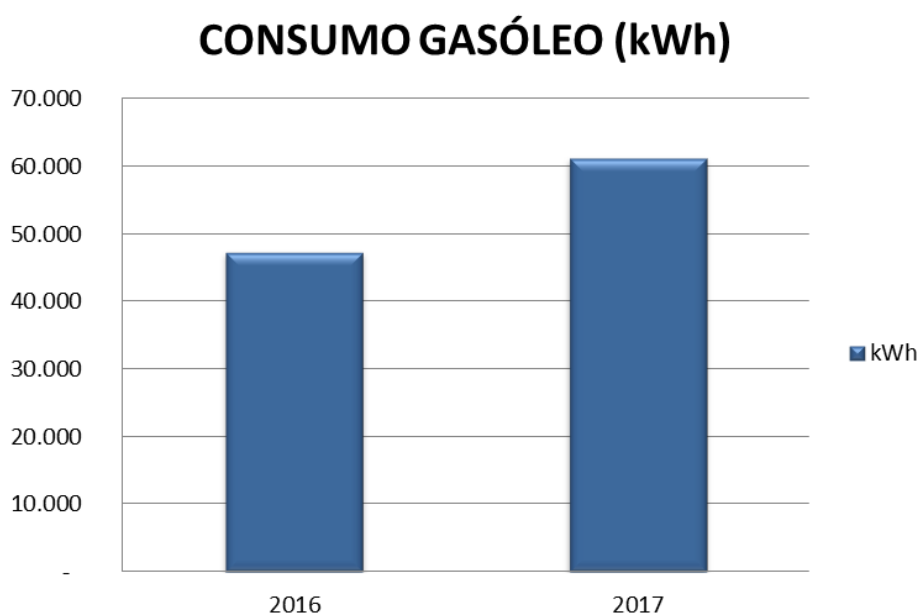


Gráfico 18. Consumo anual Gasóleo C

Para la estimación de consumo anual se han tenido en cuenta las compras de gasóleo de los últimos 24 meses.

#### 3.2.1.1 Sistema de calefacción

En el CPI Santa Lucía de Moraña se dispone de una caldera de gasóleo C de la marca ROCA para climatizar todo el edificio. No existe producción de frío para verano.



Imagen 11. Caldera de gasóleo C ROCA

Debido a que no hubo posibilidad de ver la placa del equipo de calefacción, se ha estimado una potencia demanda de 250 kW.

Marca	Modelo	Nº equipos	Potencia calorífica (kW)	Rendimiento	Potencia absorbida (kW)	Combustible	Quemador	Potencia quemador (kW)	Año de fabricación	Equipos de distribución dependientes (listar)		Descripción
										Marca - Modelo	Unidades	
ROCA	desconocido	1	250	0,873	280	Gasóleo	Multietapa	280	1.970	desconocid	74	radiador

Tabla 17. Resumen equipos de calefacción

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de calefacción es de **54.308 kWh/año**.

#### 3.2.1.1.1 Sistema de distribución

La distribución de climatización es llevada a cabo por un sistema de tuberías de acero vistas sobre paramento sin aislar.



Imagen 12. Sistema de distribución de calefacción en superficie

Como elementos radiantes el centro dispone de radiadores de fundición acondicionados con válvulas de cierre termostatzables. Destaca que aunque las válvulas de corte sean termostatzables, muchos de los elementos no cuentan con válvula de corte, permaneciendo siempre abiertos al 100% y, aquellos que disponen de válvula, emplean una válvula de corte convencional.



Imagen 13. Radiador de fundición

Tal y como se ha observado en el análisis de condiciones ambientales, el equipo calefactor apenas es capaz de cubrir la demanda de calefacción del centro ni alcanzar temperaturas de confort. Debido a ello, la instalación de mandos de corte termostáticos es innecesaria hasta producirse la mejora del sistema de producción.

Puesto que varios de los radiadores no disponen de válvulas de corte, en temporada otoñal y primaveral no es posible cerrarlos. Por ello los docentes y alumnos se ven obligados a abrir las ventanas para contrarrestar el excesivo aporte de calor. La instalación de válvulas termostatzables permitiría corregir este gasto innecesario de energía térmica.



**Imagen 14. Comedor infantil**

Por último cabe destacar la falta de elementos de calefacción en la zona del comedor infantil. Dicha deficiencia, asociada a la diferencia de altura entre este comedor y el anexo, provocan que dicha zona siempre se encuentre fría, provocando que los alumnos de menor edad deban utilizar las chaquetas en período invernal para soportar las bajas temperaturas.

### 3.2.1.2 Análisis de combustión de caldera

Mediante el uso de un analizador de gases de combustión, durante la visita realizada a las instalaciones se ha llevado a cabo el análisis de combustión de la caldera de calefacción del centro.

Para ello, cuando se ha encendido manualmente la caldera en horario no lectivo para realizar el análisis de combustión a potencia nominal del equipo. Tras esperar el tiempo suficiente para que el equipo se estabilizase, se han obtenido los siguientes valores:

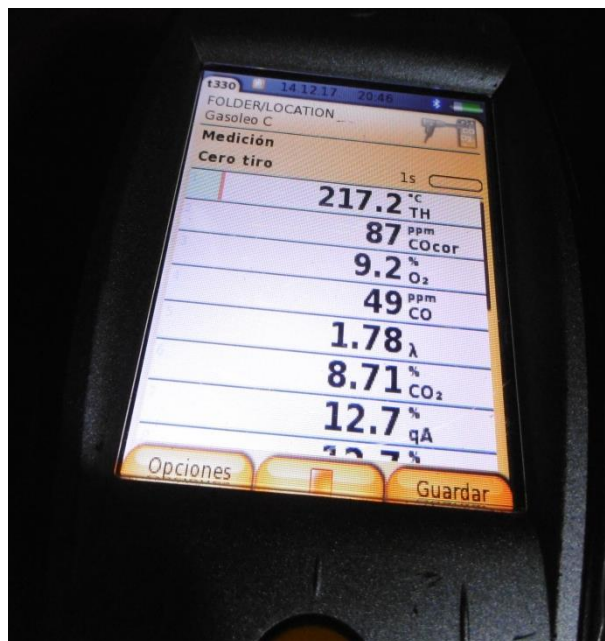


Imagen 15. Medición analizador de combustión

- Temperatura de humos: 217,2 °C
- Ppm CO: 87
- % O<sub>2</sub>: 9,2
- Lambda: 1,78
- % CO<sub>2</sub>: 8,71
- Pérdidas de calor en humos: 12,7%

Acorde con los valores considerados como normales en una caldera de la misma tipología:

- La caldera trabaja con un exceso de aire de combustión que provoca unas mayores pérdidas de calor por humos.
- La temperatura de gases de combustión es muy elevada, considerándose un valor máximo para este tipo de calderas una temperatura de 160°C. Dicho exceso de temperatura puede suponer:
  - o Una deficiente limpieza de los elementos intercambiadores de la caldera en los tubos de paso de humos.
  - o La existencia de incrustaciones en los tubos de paso de humos en el lado de agua.
- La caldera, durante el período de uso normal, no ha sido capaz de subir la temperatura de impulsión del agua a más de 50°C.





Imagen 16. Limitador de temperatura caldera de calefacción

Durante la realización de las mediciones de combustión se ha detectado el mal funcionamiento de la sonda correspondiente al sistema de seguridad de corte por limitación de temperatura. Aunque las mediciones de humos de combustión reflejaban valores de más de 200°C, dicha sonda nunca marcó más de 50°C.

Dicha deficiencia ha sido puesta en conocimiento de los responsables del centro para su subsanación, pues constituye un elemento clave en la protección del funcionamiento de la caldera.

### 3.2.2 Análisis de consumos de Propano

El **consumo anual de propano** es de 1.360 kg, lo que se corresponde con **15.806 kWh/año**.

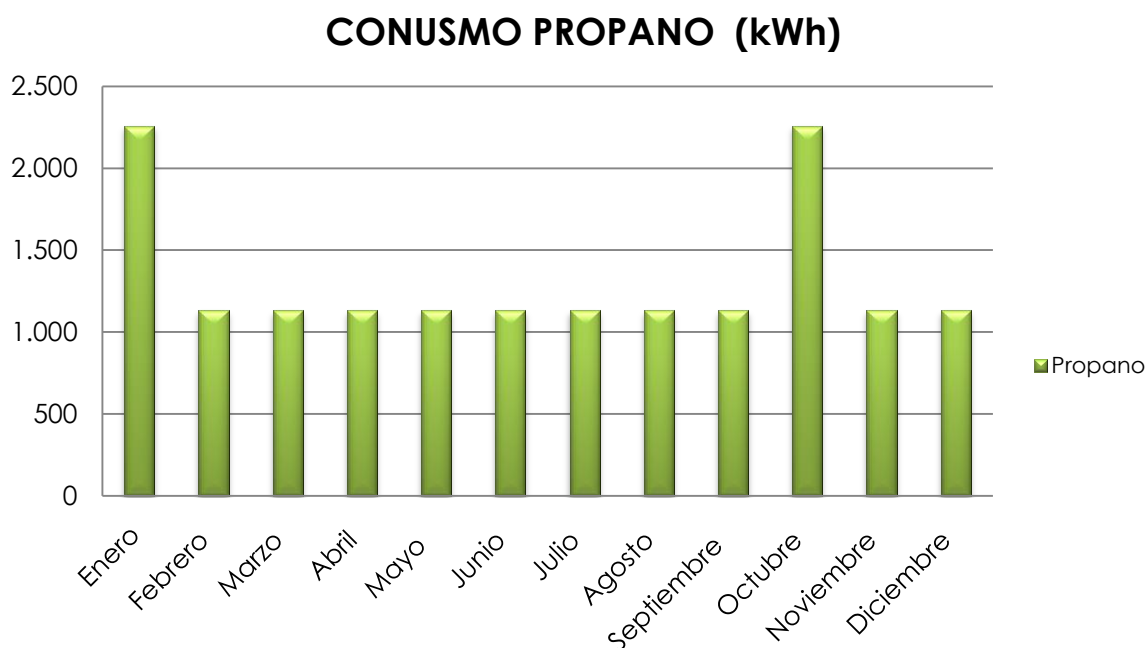


Gráfico 19. Desglose de consumo de propano

El propano demandado es consumido en su mayor parte por el equipo de cocina, formado por los fogones y marmita, también es consumido por un calentador para la producción de ACS.

### 3.2.2.1 Sistema de ACS

En el CPI Santa Lucía de Moraña se dispone de un calentador de propano de la marca JUNKERS, modelo WR 275-3 K V 1 para calentar el agua del servicio de cocina.



Imagen 17. Calentador de propano JUNKERS.

La potencia demanda por el calentador es de 19,2 kW.

Marca	Modelo	Nº equipos	Potencia calorífica (kW)	Rendimiento	Potencia absorbida (kW)	Combustible	Quemador	Potencia quemador (kW)	Año de fabricación	Equipos de distribución dependientes (listar)		Descripción	Consumo anual estimado (kWh/año)
										Marca - Modelo	Unidades		
JUNKERS	WR 275-3 K V 1 B31	1	19,2	0,837	21,8	Propano	1 Etapa	21,80	1.970	desconocid		grifo cocina	5448

Tabla 18. Resumen equipos de propano de ACS

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de ACS **5.448 kWh/año**.

### 3.2.2.2 Equipos de restauración

PROPANO					
Cafetería restauración	Nº equipos	Potencia (W)	USO		Consumo estimado (kWh/año)
			h/día	días/año	
Cocina (8 fogones)	4	2000	4,5	184	1656
Marmita	1	12000	4	184	8832

Tabla 19. Resumen equipos propano

El **consumo anual** de energía eléctrica estimado para el sistema de los equipos eléctricos es de **10.488 kWh/año**.

### 3.3 ANÁLISIS DE CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la visita a las instalaciones se ha llevado a cabo el registro de temperatura y humedad relativa en zonas representativas del centro. Para ello se han registrado a lo largo de un período de 24h en día lectivo los valores en las siguientes localizaciones:

- P0, ala Sur: Aula 2º B
- P0, ala central: Aula 3ºB
- P0, ala Norte: Despachos profesores
- P1, ala norte: Aula 2ºB E.S.O.

Los datos recogidos son los siguientes:

#### 3.3.1 P0, ala Sur: Aula 2º B

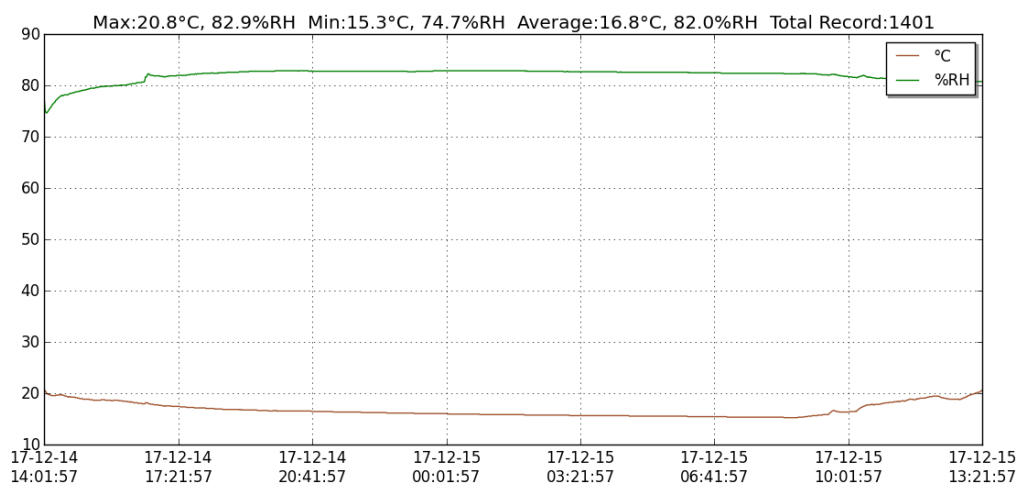


Gráfico 20. Registro de Tº y HR aula 2ºB

#### 3.3.2 P0, ala central: Aula 3ºB

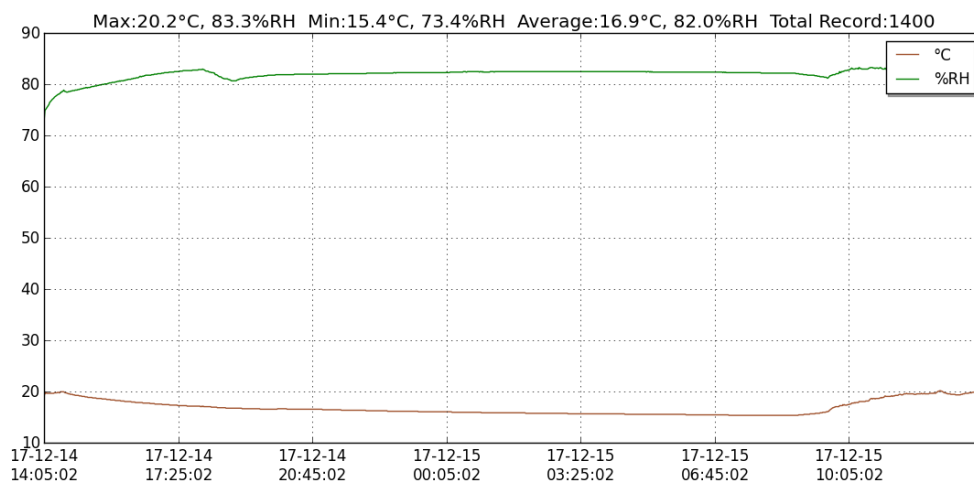


Gráfico 21. Registro de Tº y HR aula 3ºB



### 3.3.3 P0, ala Norte: Despachos profesores

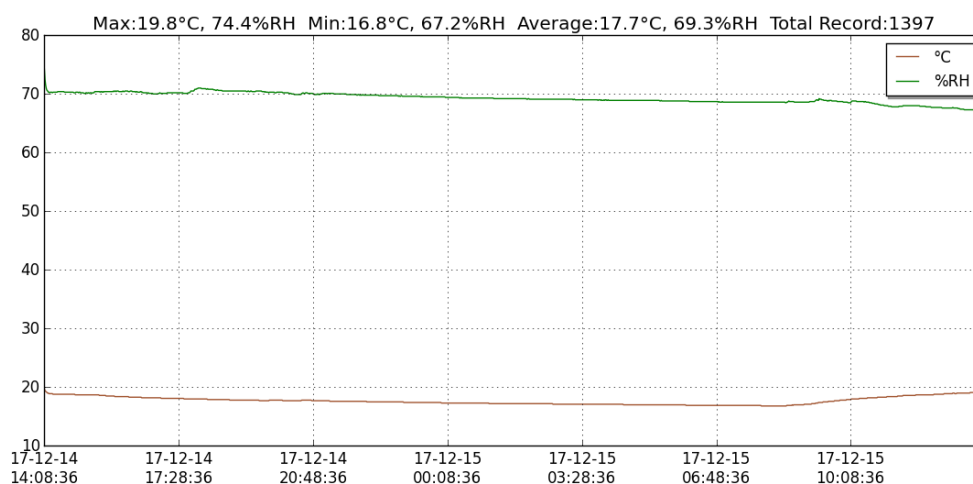


Gráfico 22. Registro de T° y HR despachos profesores

### 3.3.4 P1, ala norte: Aula 2ºB E.S.O.

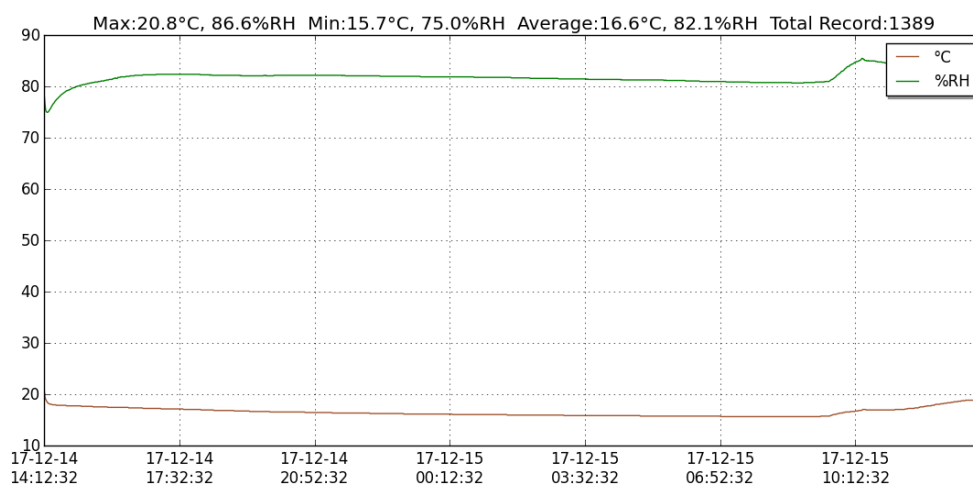


Gráfico 23. Registro de T° y HR aula 2ºB E.S.O.

Poniendo en contexto las medidas:

- El sistema de calefacción se enciende a las 8:30 en los días lectivos
- El sistema de calefacción se apaga a las 14:00.
- El horario lectivo empieza a las 9:30

Como puede observarse en los gráficos anteriores, el sistema no consigue establecer una temperatura mínima de confort de 19°C en ninguna de las localizaciones analizadas hasta aproximadamente las 11:30 de la mañana.

Bajo dichas condiciones se deduce que:

- El sistema de calefacción debería encenderse alrededor de las 6:30h de la mañana para que las dependencias se encuentren a temperatura de confort mínima de 19°C en horario lectivo.

- Aunque se considera que la caldera está bien dimensionada en tamaño respecto a las necesidades del centro, el bajo rendimiento térmico de esta obtenido en las pruebas de análisis de combustión provocan que deba permanecer mucho más tiempo encendida del necesario y con un gasto de combustible muy elevado.

### 3.4 ANÁLISIS DE CERRAMIENTOS

Análisis de cerramientos en donde sea necesario

Análisis de transmitancias y comparación con valores mínimos establecidos en el CTE.

Modelar edificio con CE3X en caso de ser necesario.

#### 3.4.1 Análisis de transmitancia de cerramientos

Debido al desconocimiento de las características constructivas del edificio en estudio, se ha llevado a cabo el análisis de la transmitancia de los cerramientos verticales.

Para ello se ha usado un equipo de análisis no invasivo con el equipo Testo 435 y sus correspondientes sondas asociadas. El equipo ha sido colocado en un muro representativo del centro protegido de los elementos. Las mediciones han sido llevadas a cabo durante período no lectivo, asegurando además que el sistema de calefacción se encontraba apagado, eliminando por lo tanto posibles interferencias por radiación o convección de los elementos distribuidores sobre el equipo de medición.

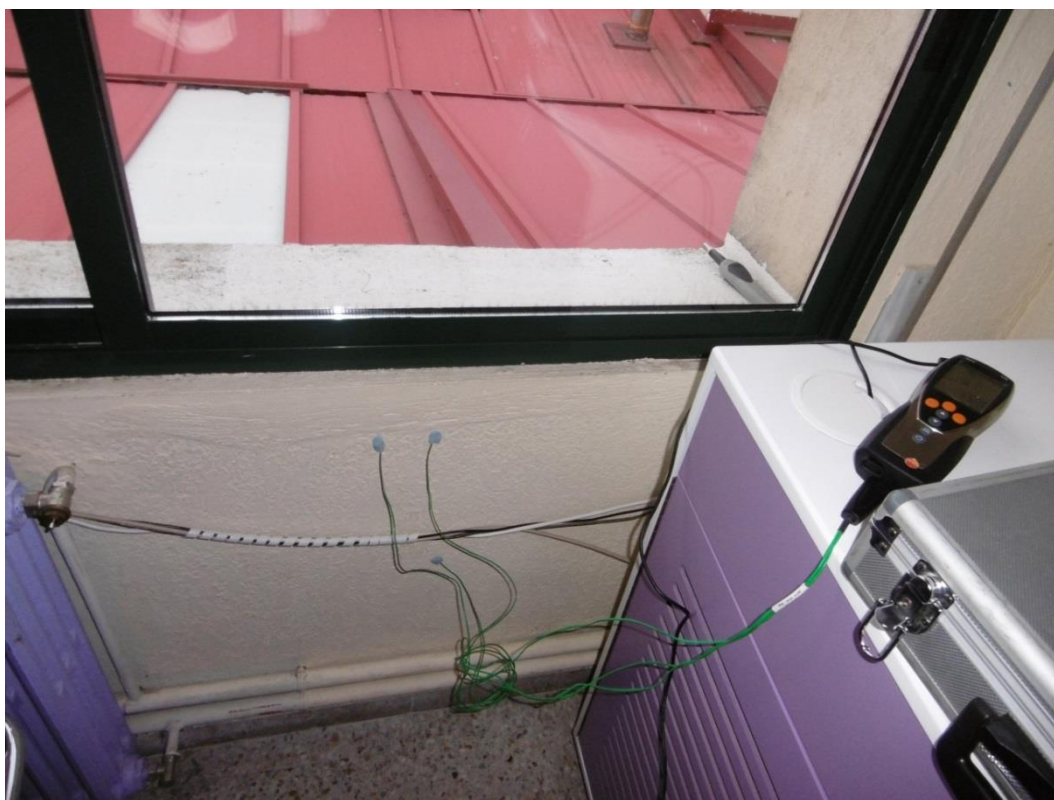


Imagen 18. Analizador de transmitancias

El valor obtenido de transmitancia para los cerramientos verticales es de **1,381 W/m²K**. Dicho valor será empleado en la elaboración del Certificado de Eficiencia Energética del edificio, así como en el análisis energético comparativo en la propuesta de mejora de los cerramientos propuesta.

Puesto que la composición de los elementos de cubierta es conocida, no se han llevado a cabo mediciones sobre dichos cerramientos.

### 3.5 DESGLOSE TOTAL DE ENERGÍA

Acorde con el análisis de equipos y consumos establecidos en los anteriores puntos, se ha establecido un reparto de consumos global por tipo de instalación, quedando distribuidos de la siguiente manera:

DESGLOSE DE CONSUMOS			
	Demanda anual (kWh)	%	%
Iluminación	11.979	21,40%	9,50%
Ofimática	18.044	32,24%	14,31%
Climatización (Distribución)	375	0,67%	0,30%
Frío Industrial (Independiente)	3.788	6,77%	3,00%
Equipos restauración	10.528	18,81%	8,35%
Pequeños equipos	7.122	12,72%	5,65%
ACS	3.553	6,35%	2,82%
<b>TOTAL (Electricidad)</b>	<b>55.968</b>	<b>100,00%</b>	<b>44,39%</b>
Propano ACS	5.448	34,47%	4,32%
Propano Restauración	10.488	66,35%	8,32%
<b>TOTAL (Propano)</b>	<b>15.807</b>	<b>100,00%</b>	<b>12,54%</b>
Gasóleo (Calefacción)	54.308	100,00%	43,07%
<b>TOTAL (Gasóleo)</b>	<b>54.308</b>	<b>100,00%</b>	<b>43,07%</b>
<b>TOTAL (Energía)</b>	<b>126.082</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 20 Desglose total de energía

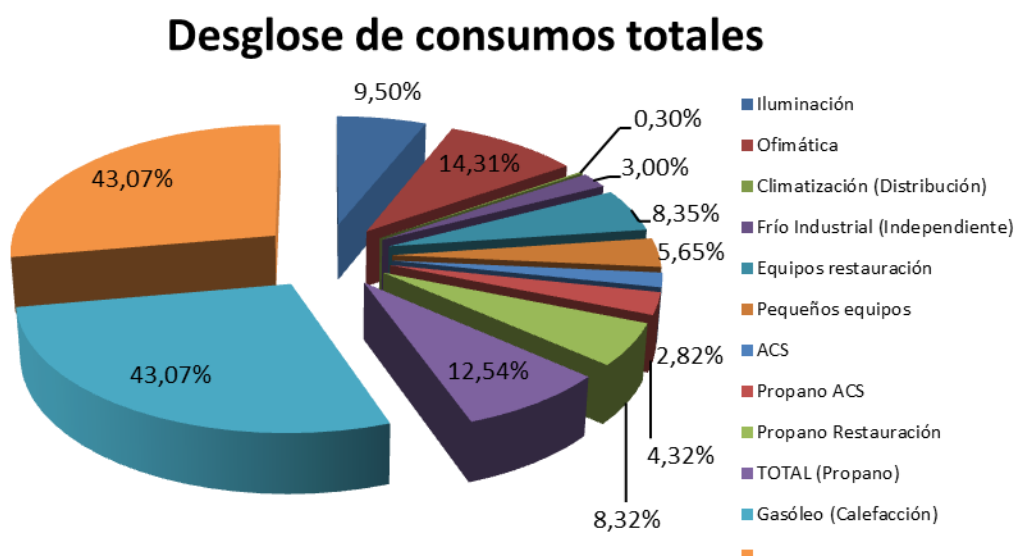


Gráfico 24 Desglose total de energía

### 3.6 CONSUMO DE AGUA

Para el consumo de agua de agua fría se han contabilizado el número de lavabos, inodoros y retretes de todo el edificio. La lectura se ha llevado a cabo en un aseo representativo del centro mediante la pulsación de cada uno de los sistemas integrados.



Imagen 19. Inodoro, lavabo y retrete.

No se ha tenido en cuenta para este análisis el consumo de agua fría de la cocina, pues en su gran mayoría no depende de una mejor utilización de los grifos ni de la eficiencia de caudal, sino las necesidades volumétricas necesarias para cocinar; así como la demanda nominal de los equipos de lavado.

El valor obtenido de dichas mediciones es la siguiente, siendo la pulsación para lavabos de 12 segundos, mientras que para urinarios y retretes de 5 segundos:

	Actuales	
	caudal(l/min)	Pulsación (l)
<b>Lavabos</b>	10	2
<b>Urinarios</b>	9	0,75
<b>Retretes</b>	100	8,33

Tabla 21 Litros consumo agua fría por pulsación.

El valor obtenido del consumo total de agua fría es la siguiente:

	ACTUAL		
	Urinarios	Lavabos	Retretes
<b>Unidades</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>21</b>
<b>Uso(voces/día y persona)</b>	0,5	0,5	1
<b>Nº personas</b>	482,5	482,5	482,5
<b>Nº litros/uso</b>	2	0,75	8,33
<b>Días/año</b>	184	184	184
<b>CONSUMO ANUAL (l)</b>	88.780	33.293	739.833

Tabla 22 Litros consumo agua fría.

Siendo el consumo total de agua fría de **861,906 m<sup>3</sup>/año** lo que equivale a un consumo de **95,77 m<sup>3</sup>/mes.**

### 3.7 OBSERVACIONES

- Debido a la localización del almacén y las cámaras frigoríficas del centro, el personal de cocina debe salir por el exterior del edificio para el aprovisionamiento de productos. Esto provoca que las puertas del pasillo tengan que abrirse innecesariamente provocando pérdidas de energía térmica en cada viaje de aprovisionamiento.
- Las persianas de las aulas, al localizarse en el interior de éstas, se calientan por acción de los radiadores en su parte central. Dicho calentamiento provoca su dilatación y abombamiento que, asociado a sus elevadas dimensiones, provocan que se salgan de los carriles y no se apoyen en el alféizar de las ventanas.
- Durante las visitas realizadas al centro, se han encontrado una parte de los radiadores sin purgar. Se recomienda realizar el purgado periódico de dichos elementos para asegurar el confort de los usuarios de las instalaciones.
- Gran cantidad de las puertas del centro presentan deficiencias en cuanto a su sellado y cierre.
- El comedor de estudiantes se encuentra en el edificio estudiado, pero además da servicio a los otros 2 edificios del complejo. Los alumnos que deben moverse entre ambos edificios para acceder al comedor se encuentran completamente desprotegidos frente a las condiciones climáticas.

## 4 ANÁLISIS TERMOGRÁFICO DE INSTALACIONES

Para poder realizar un análisis exhaustivo de las instalaciones de distribución de energía eléctrica, así como de producción y distribución de energía térmica, se ha llevado a cabo el análisis termográfico de puntos clave del centro.

Las siguientes termografías se han realizado a primera hora de la mañana con las siguientes especificaciones:

- La instalación de climatización se encontraba en funcionamiento.
- Las termografías exteriores se han realizado a primera hora de la mañana previamente a la salida del sol para eliminar el efecto de su radiación.
- Las instalaciones se encontraban en horas de no uso para evitar la influencia de la radiación corporal.

En el momento de realización de las termografías las condiciones ambientales eran las siguientes:

- Interior:
  - o Temperatura: 15,5 °C
  - o Humedad Relativa: 82%
- Exterior:
  - o Temperatura: 9,2 °C
  - o Humedad Relativa: 93%

En cada una de las termografías se ha establecido el valor de emisividad de cada elemento tratado. En este aspecto:

- Aquellas termografías que disponen de puntos de temperatura o líneas marcadas se ha establecido la emisividad correspondiente al elemento señalado. No debe tenerse en cuenta la escala de colores de otros elementos para evaluar su temperatura.
- En aquellas termografías en las que no se especifican temperaturas, se ha establecido la emisividad del material predominante en dicha termografía.



## 4.1 CERRAMIENTOS

### 4.1.1 Cerramientos exteriores

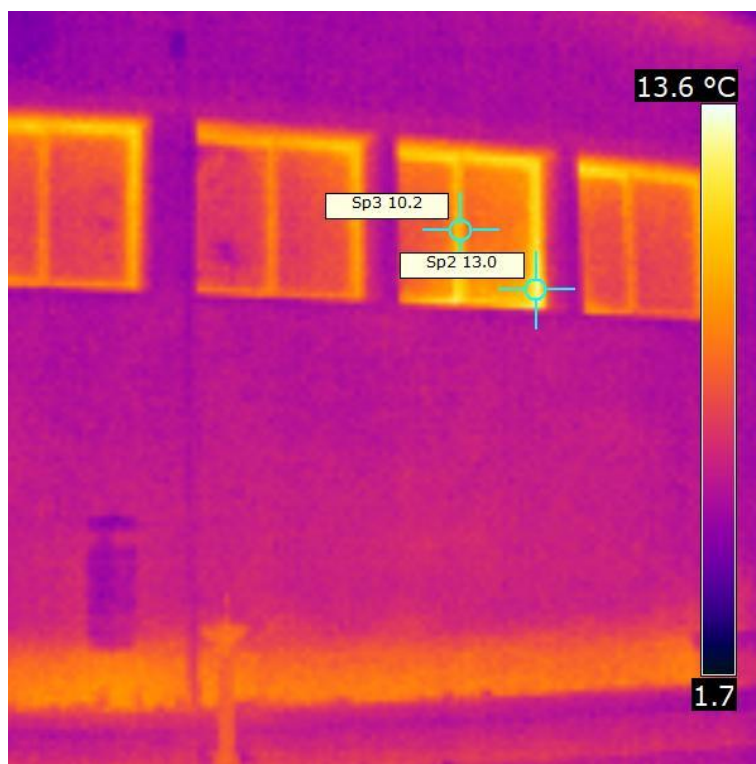
Termografiado de la envolvente del edificio.

Termografiado en detalle de aquellos puntos en los que se detectan deficiencias.

Se han observado que los cerramientos exteriores tienen unas pérdidas elevadas de temperatura debido a los puentes térmicos que se forman entre el interior y el exterior.

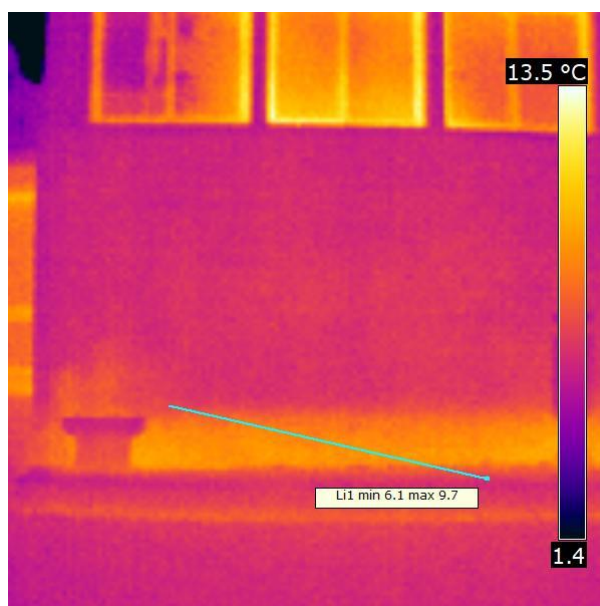
También observamos el deficiente aislamiento suministrado por los cerramientos exteriores que provocan pérdidas de energía térmica.





Termografía 1. Fachada Sur, bloque central I

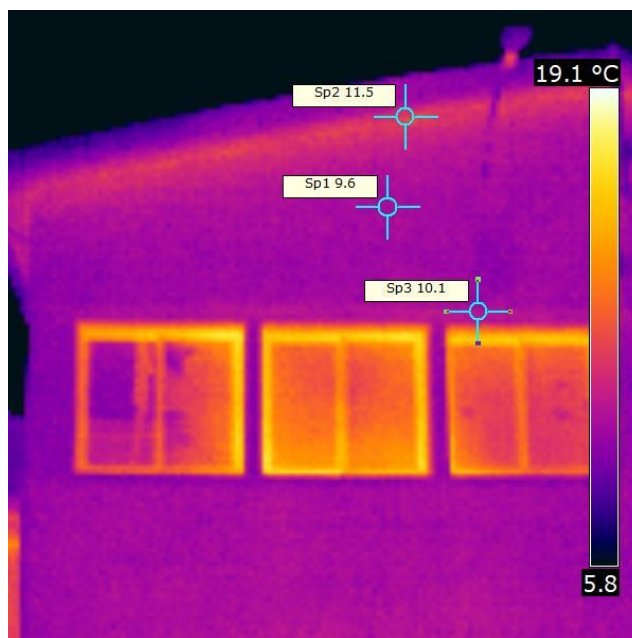
Como se observa en la termografía anterior, las ventanas o huecos de ventanas y/o puertas son importantes fuentes de pérdidas energéticas. Destaca además que la pérdida de energía sea mayor en los laterales del marco que donde se superponen ambas hojas de la ventana, donde su temperatura es menor y se acerca a la exterior.



Termografía 2. Fachada Sur, bloque central II

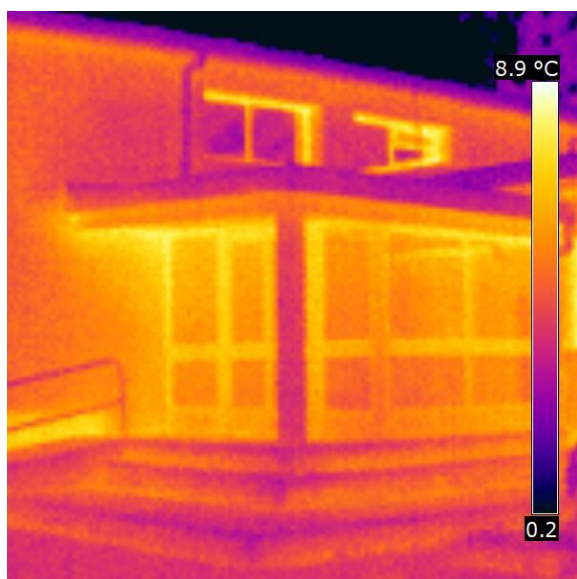
En la parte baja de la fachada puede observarse que es de diferente material, estando compuesta por bloques de granito. A diferencia de lo que puede parecer en la

termografía, dichos bloques suponen una mejora del aislamiento con respecto a los muros, quedando casi eliminado el puente térmico formado por el encuentro del solado con el terreno.



Termografía 3. Fachada Sur, bloque central III

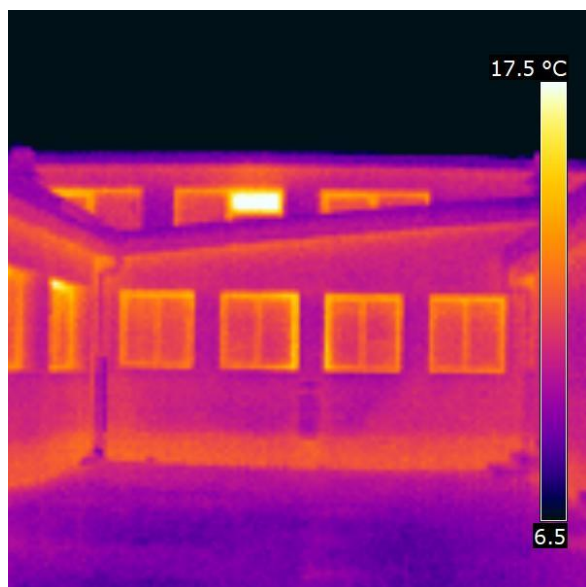
En esta termografía pueden observarse los puentes térmicos del encuentro de la fachada con la cubierta, así como un ligero empeoramiento del cerramiento en el borde de las ventanas.



Termografía 4. Puerta de acceso principal

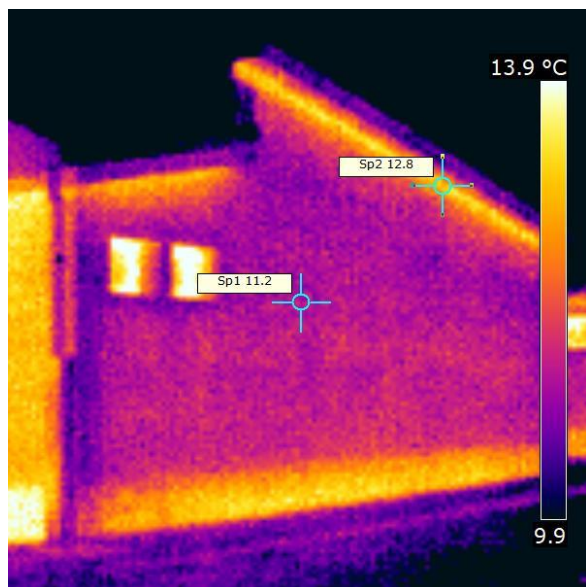


La doble puerta de acceso de que están compuestas las 2 entradas al edificio principal muestran que mejoran el aislamiento del conjunto. Tal y como muestra la termografía, la temperatura de dichos marcos es inferior a la temperatura de los marcos de las ventanas superiores.



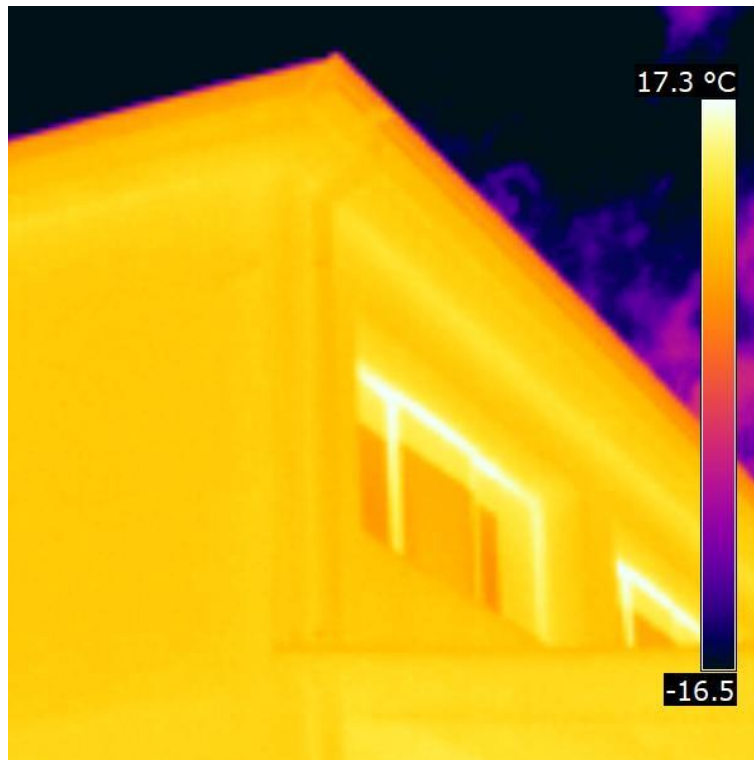
Termografía 5. Patio descubierto

En la anterior termografía puede observarse como la humedad presente en la capa superficial del cerramiento empeora las condiciones de aislamiento del cerramiento.

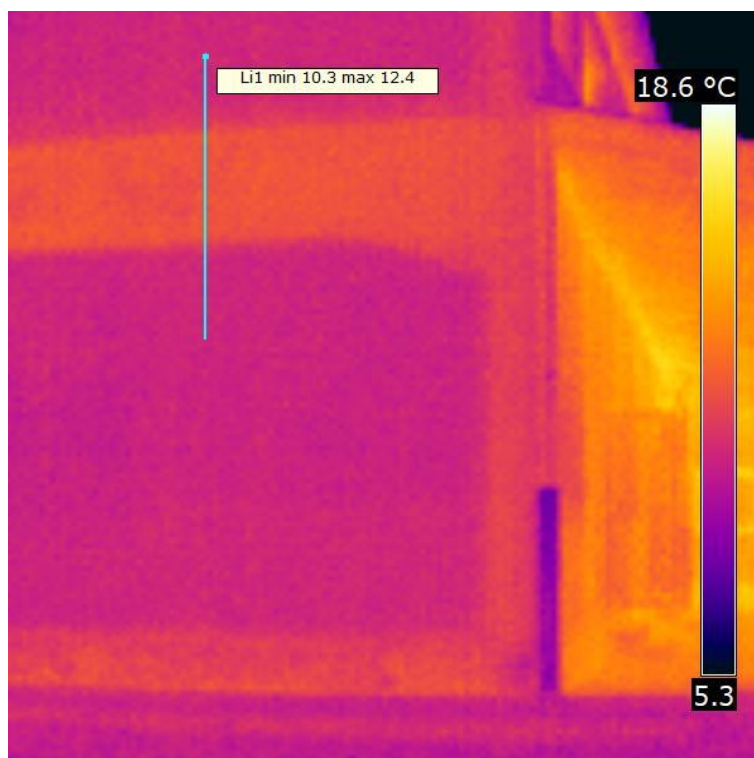


Termografía 6. Bloque central, lateral izquierdo

Al igual que en la termografía anterior, destaca la humedad superficial del cerramiento lateral en comparación con el muro situado bajo el patio cubierto. Pueden observarse claramente los puentes térmicos del encuentro de la fachada con la cubierta.

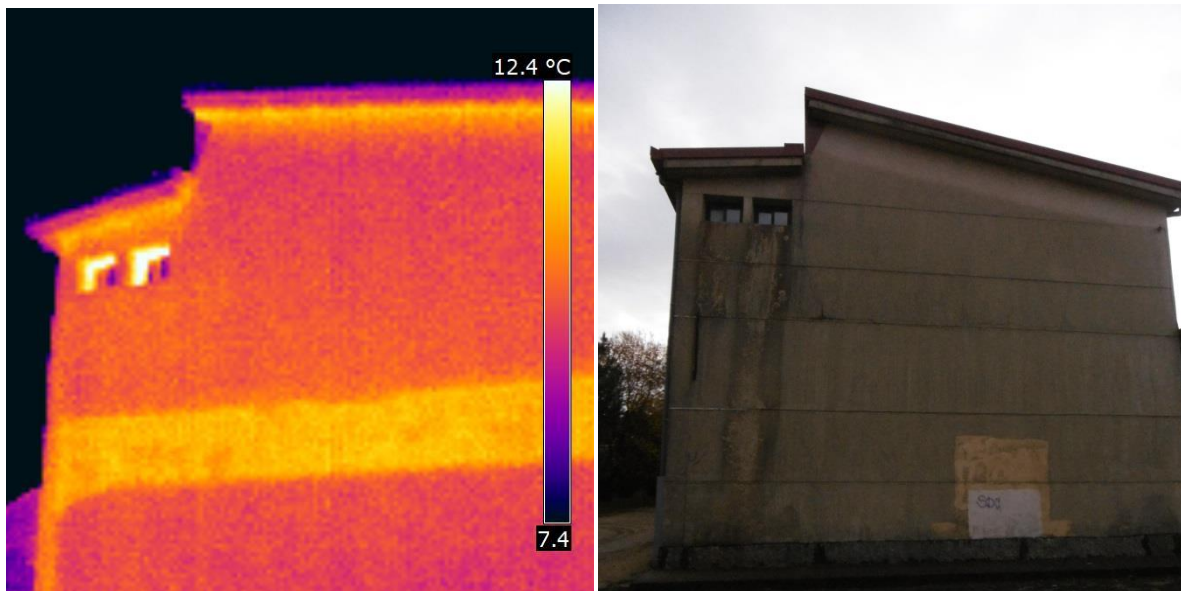


Termografía 7. Planta superior, fachada Sur

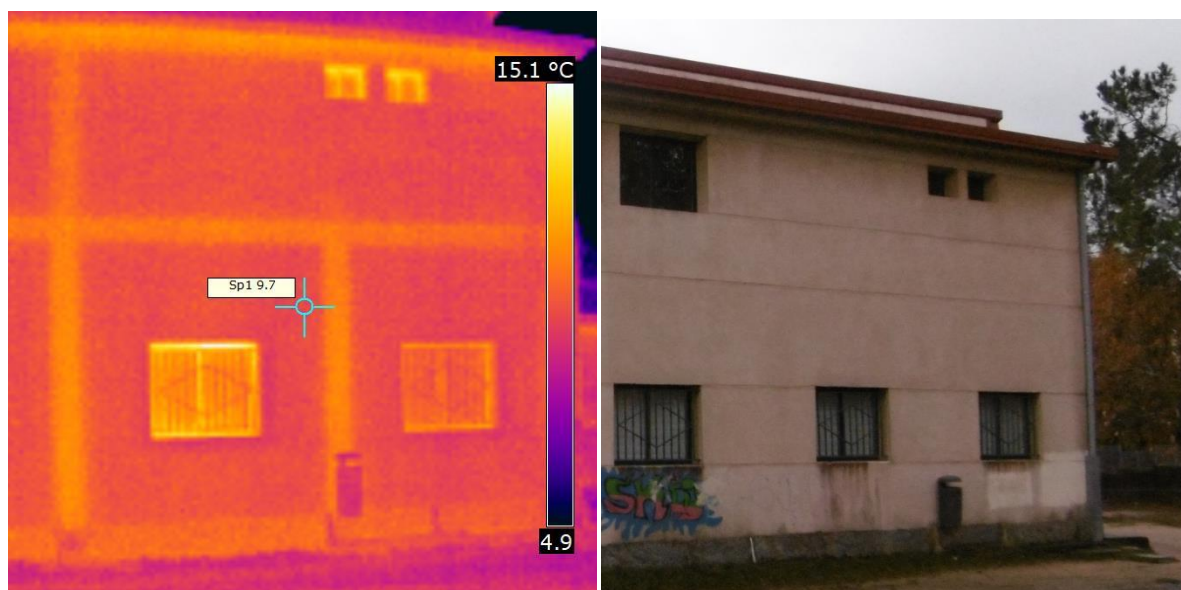


**Termografía 8. Planta baja de fachada Oeste, bloque Norte**

En esta termografía destaca el puente térmico formado por el forjado de la primera planta del ala Norte del edificio, así como de los pilares de esquina.

**Termografía 9. Planta superior de fachada Oeste, bloque Norte**

Además del puente térmico del forjado, se sigue mostrando el formado por el encuentro de la fachada con la cubierta.

**Termografía 10. Fachada Norte I**

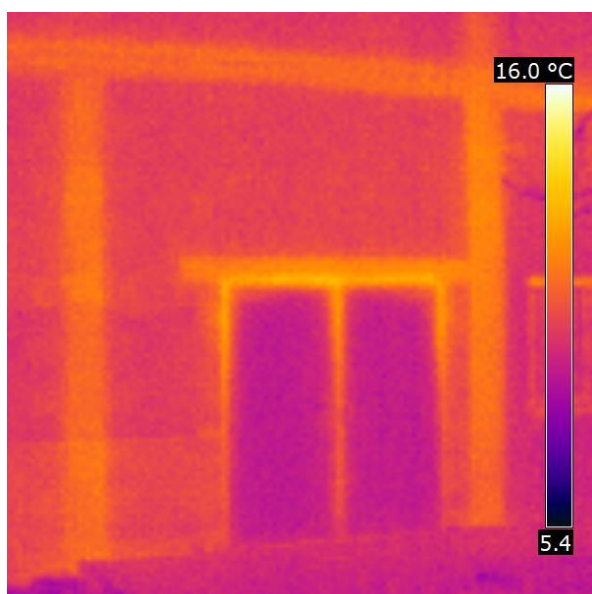


En esta termografía pueden observarse todos los puentes térmicos de los elementos estructurales del edificio en su cara norte, así como las pérdidas energéticas por los huecos de fachada.



Termografía 11. Fachada Norte II

En esta termografía destaca el pasillo superior que se encuentra sin climatizar, tal y como muestra la menor temperatura del cerramiento frente al resto de muros situados en locales climatizados.



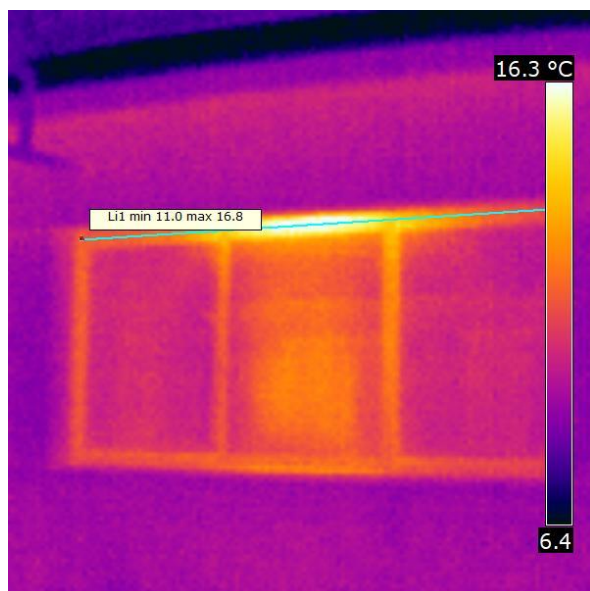
Termografía 12. Fachada Norte III

Además de los puentes térmicos de elementos estructurales, destaca la pérdida energética por el mal sellado de la puerta, especialmente en la parte superior de la misma.



Termografía 13. Fachada Norte IV

Los puentes térmicos, tanto de fachada como de elementos estructurales siguen mostrándose muy aparentes en la fachada norte. Destaca además el incremento de temperatura del marco de la ventana derecha al disponer de un radiador situado bajo ella.



Termografía 14. Ventana de aula bajo patio cubierto

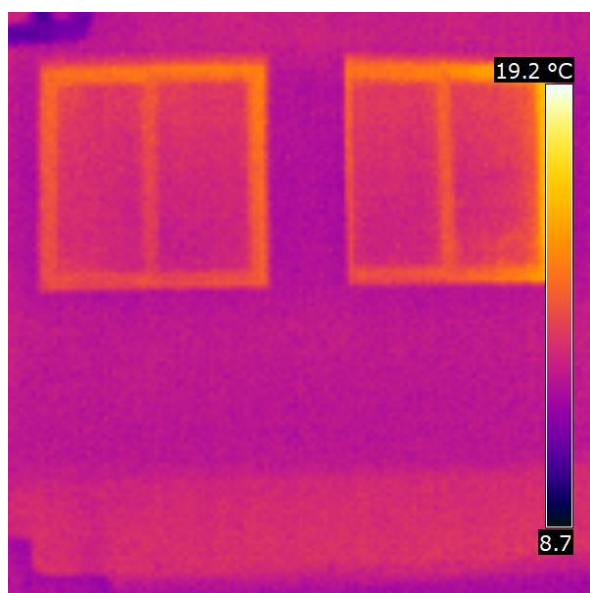
Puede observarse como la posición del radiador en el centro de la ventana provoca el incremento de temperatura del marco y del vidrio en esa zona.





Termografía 15. Puerta de pasillo bajo patio cubierto

Aunque, como se mencionó anteriormente, el granito supone un mejor aislamiento que los muros, sigue constituyendo una fuente de pérdidas de energía térmica, como puede observarse en el contraste del apoyo de muros y las escaleras del mismo material que, conforme se alejan del muro, acercan su temperatura a la temperatura ambiente.



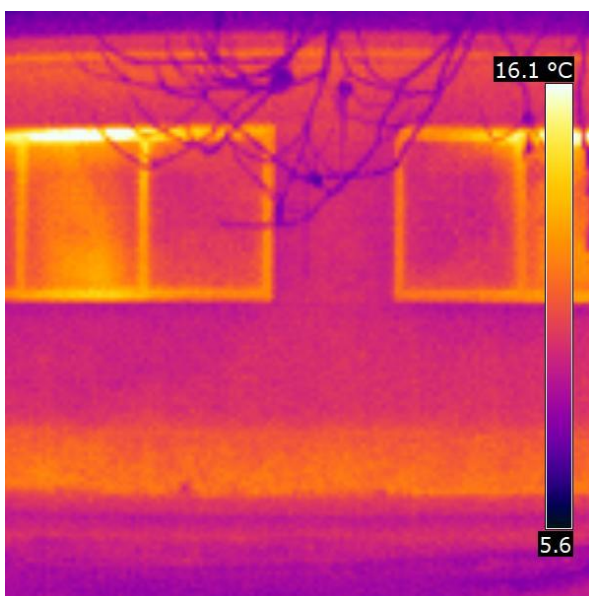
Termografía 16. Ventanas de pasillo central

No se observan diferencias de composición de los muros en toda su extensión.



Termografía 17. Ventanas de pasillo lateral

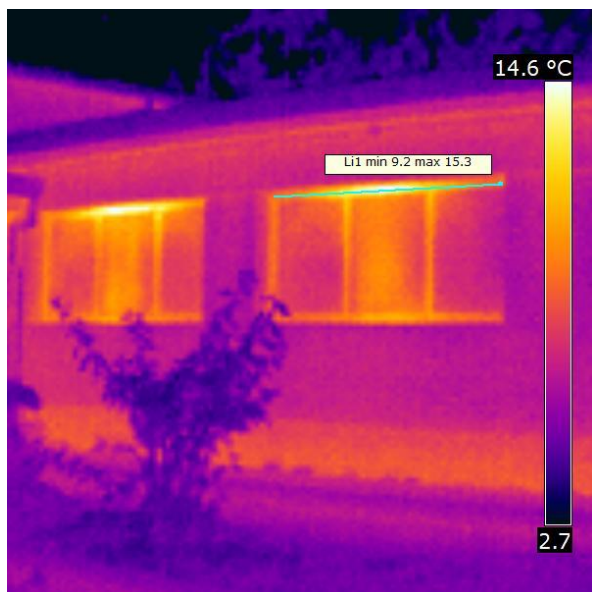
La pérdida de calor, especialmente en aquellas ventanas situadas sobre los radiadores, es patente en esta termografía.



Termografía 18. Ventanas de fachada Sur, lateral derecho I

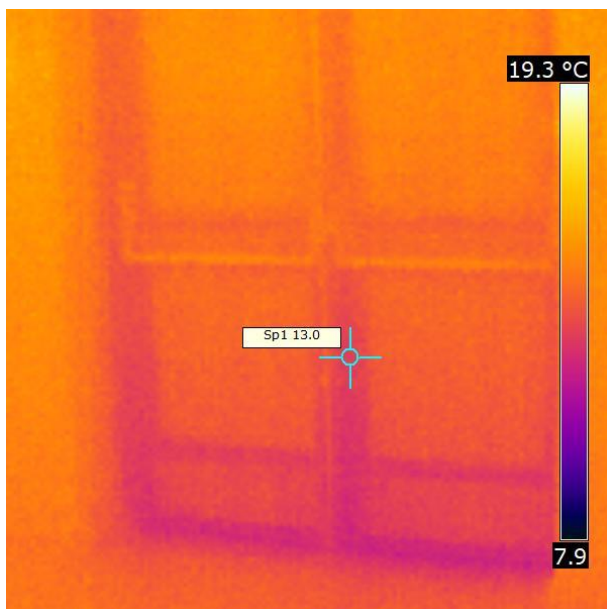
El puente térmico del encuentro de fachada con la cubierta se hace patente en todo el perímetro del edificio.





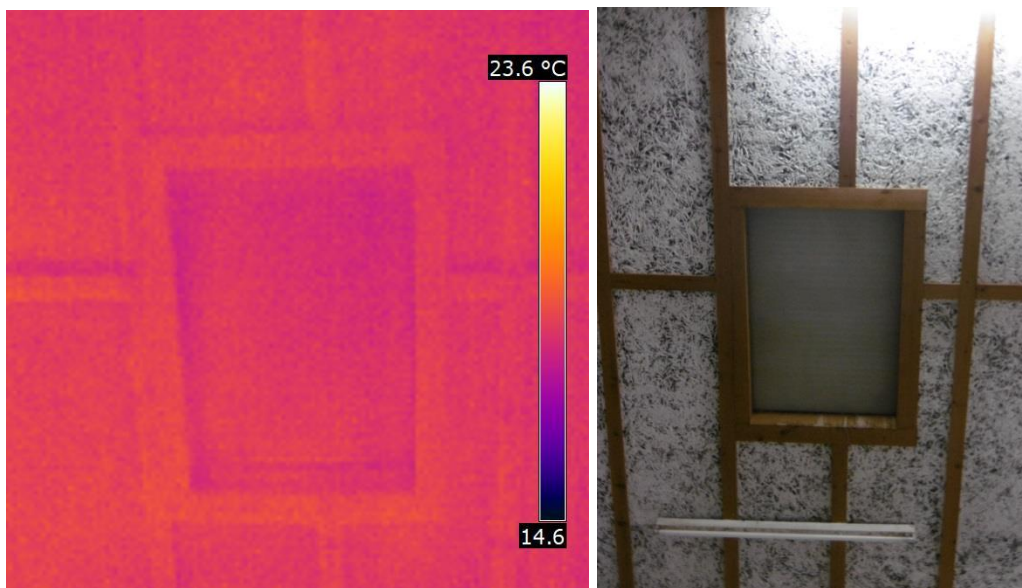
Termografía 19. Ventanas de fachada Sur, lateral derecho II

En la termografía anterior puede observarse el efecto de los radiadores sobre los cerramientos.



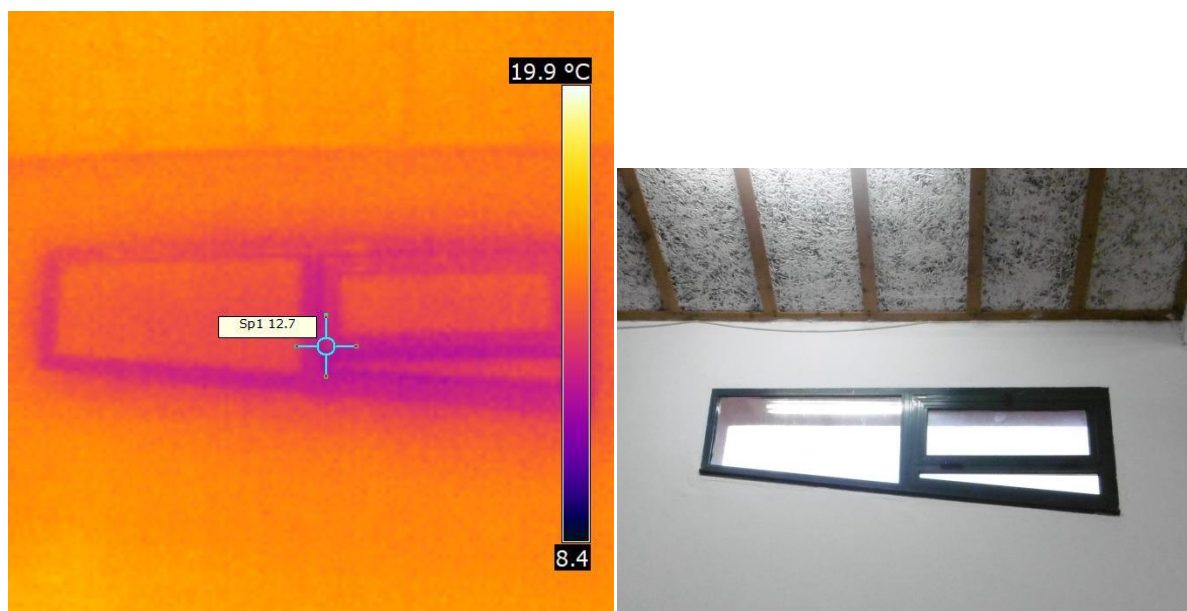
Termografía 20. Puerta interior acceso principal

En este caso se termografía la puerta principal pero desde el interior. Destacan las infiltraciones de aire por la parte inferior de la puerta, previsiblemente por un mal sellado de ésta en su parte inferior. La temperatura del marco se encuentra a unos 13°C frente a los 9,5°C que se encontraba la puerta exterior.



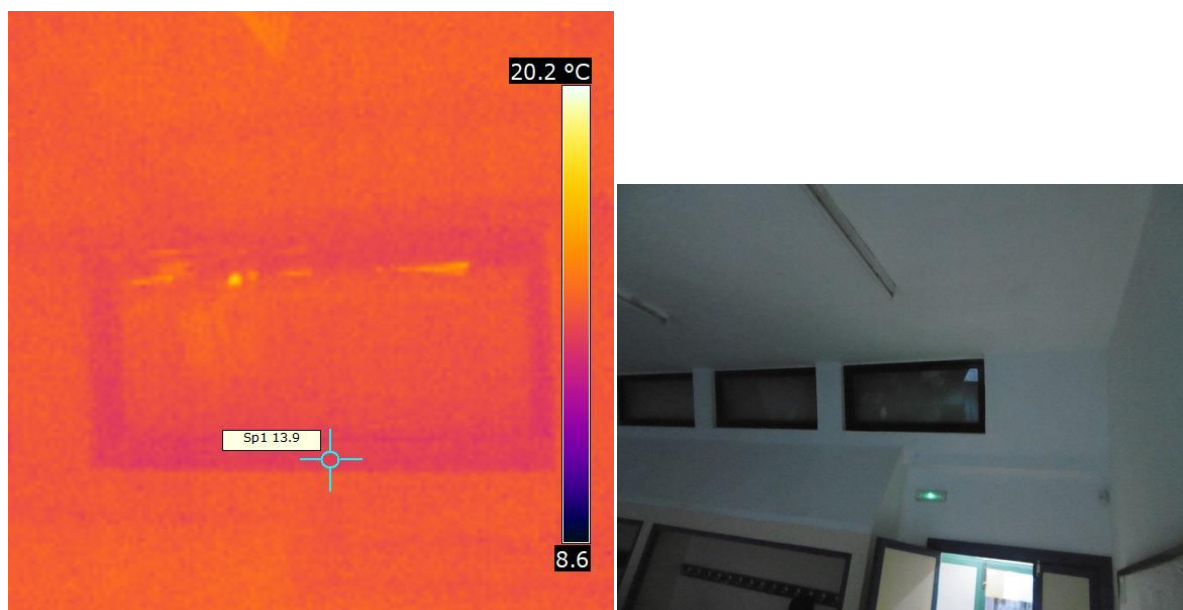
Termografía 21. Ventana bajo cubierta en comedor

En esta termografía puede observarse el correcto funcionamiento del aislamiento del techo del comedor.



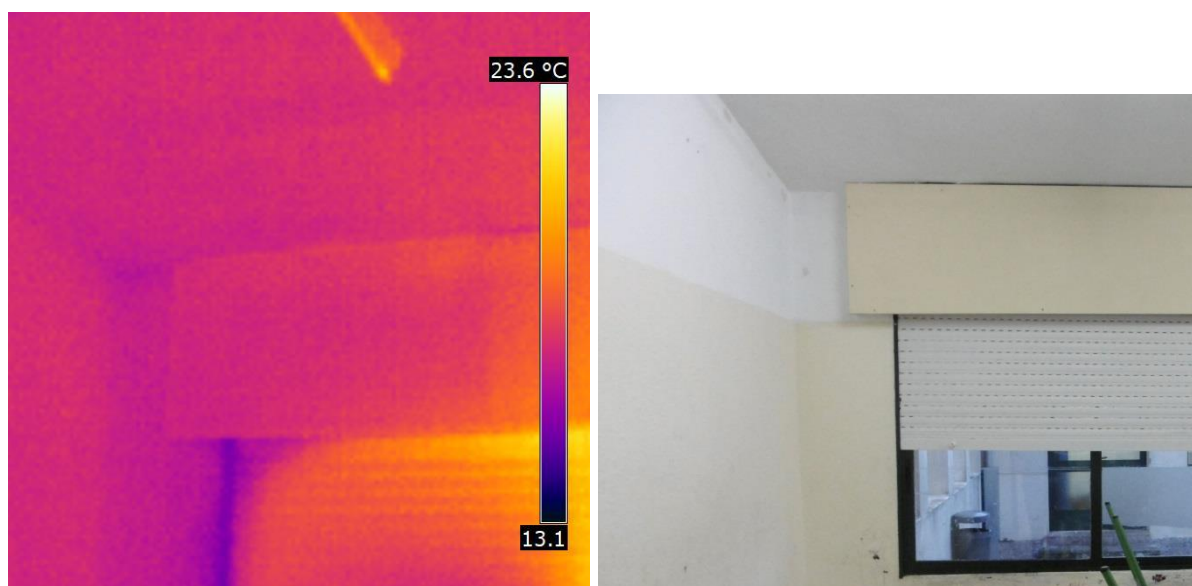
Termografía 22. Ventana en comedor

Todos los marcos de las ventanas, independientemente de su posición, suponen pérdidas térmicas.



Termografía 23. Ventana bajo cubierta de aula

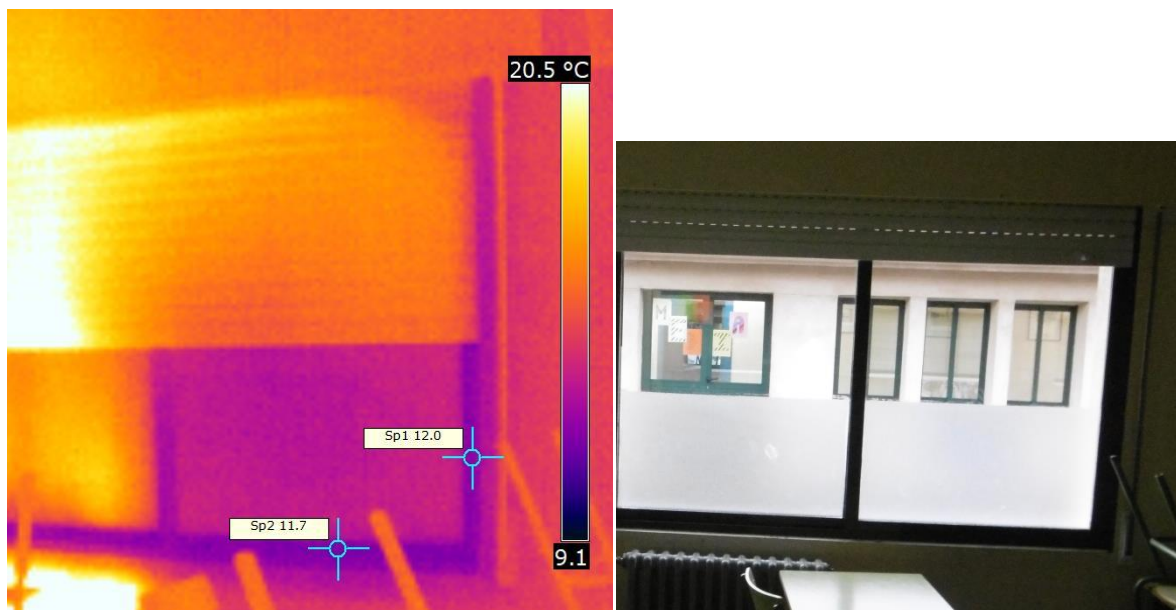
Destaca que el aislamiento de los paneles exteriores en las zonas de los antiguos tragaluces de las aulas funciona perfectamente, consiguiendo valores similares a los de los muros y cubierta del edificio.



Termografía 24. Caja de persiana ventana de aula

Las cajas de persiana, por estar situadas en la parte interior del cerramiento, no constituyen pérdidas energéticas ni ser un puente térmico. No se observan infiltraciones de aire a través de ellas.





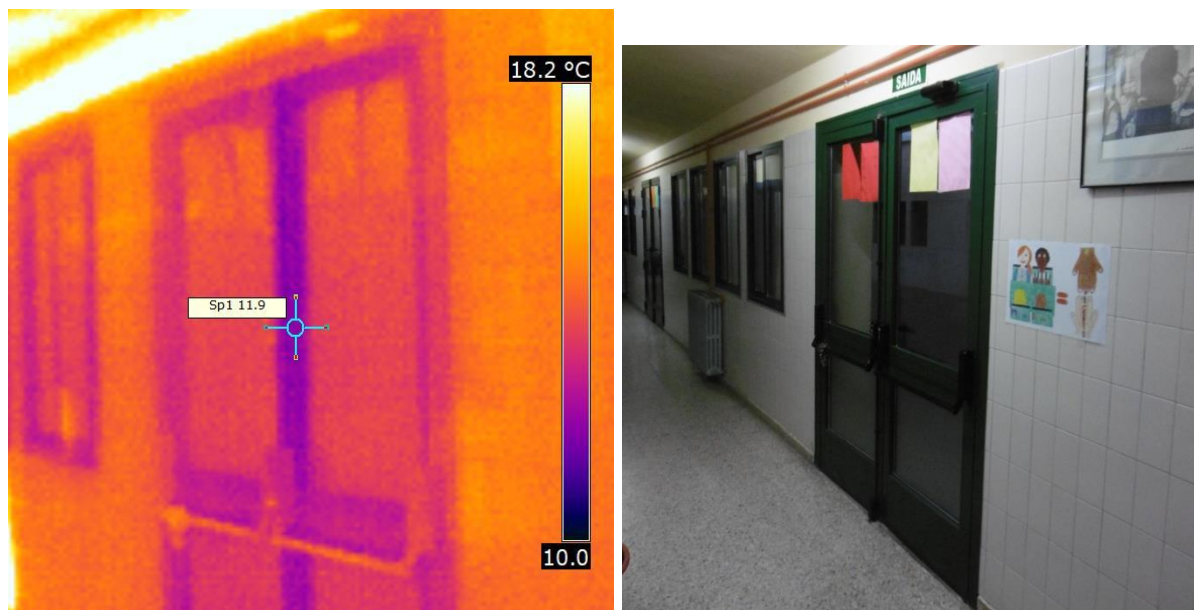
Termografía 25. Ventana de aula II

Al igual que en las termografías realizadas por el exterior de las instalaciones, se observa el deficiente aislamiento de los marcos de las ventanas de las aulas.



Termografía 26. Ventana de pasillo lateral

Lo mismo ocurre en las ventanas de los pasillos.



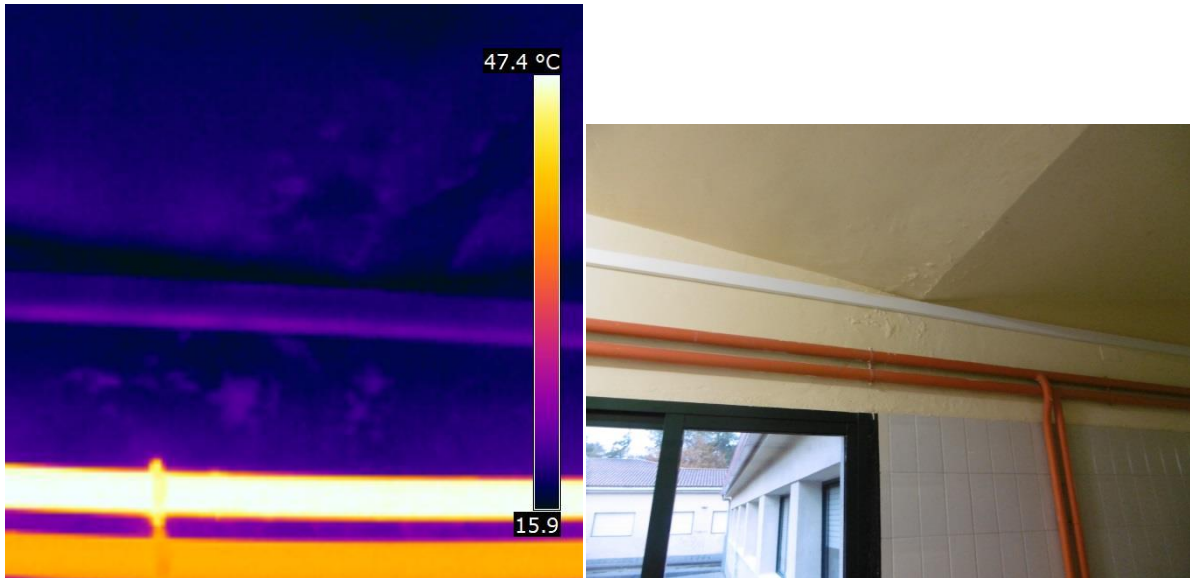
Termografía 27. Puerta de pasillo lateral

En las puertas, además se puede observar como el deficiente sellado permite la entrada de aire frío en el encuentro de las dos hojas de éstas.



#### 4.1.2 Cerramientos interiores

En aquellos puntos en los que se detecten problemas como humedades o infiltraciones de aire exterior.



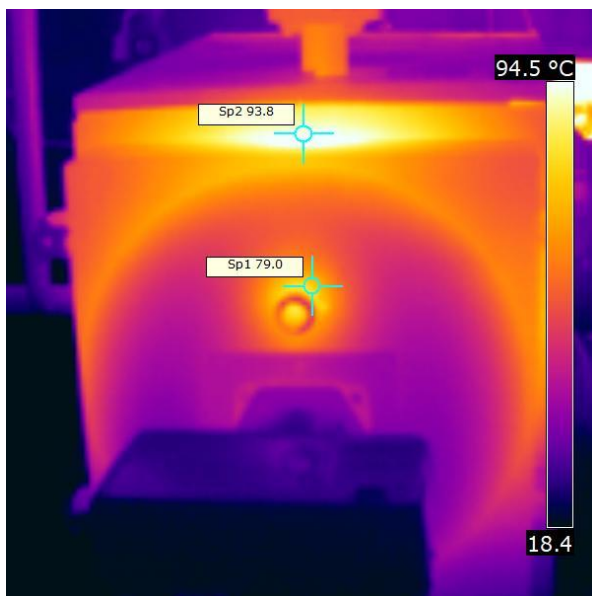
Termografía 28. Humedades detectadas

Aquí puede observarse como las humedades afectan de forma negativa a la transmitancia del cerramiento.

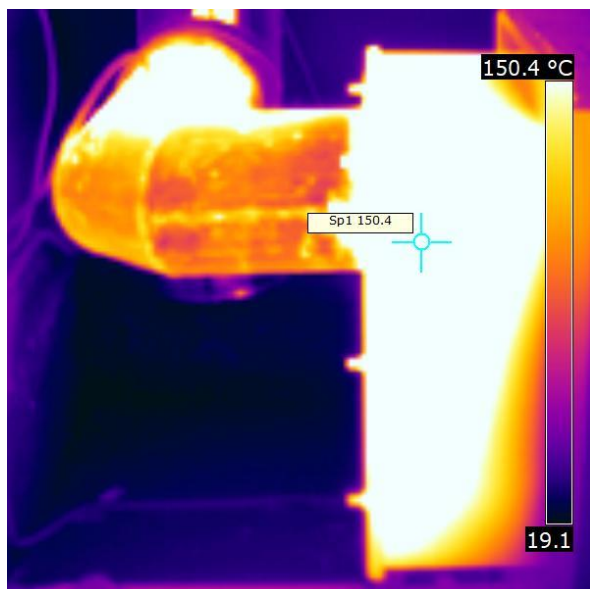
En la parte inferior de la termografía destaca un conducto de distribución de climatización sin aislar.

## 4.2 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

### 4.2.1 Sistema de calefacción



Termografía 29. Frontal de caldera de calefacción

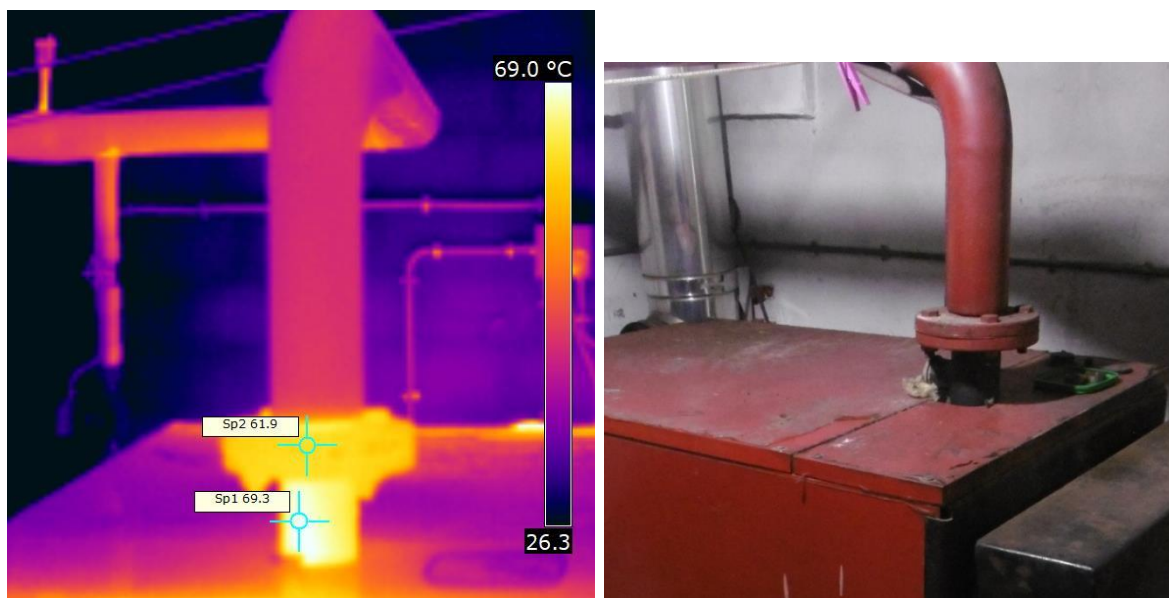


Termografía 30. Salida de humos de caldera de calefacción

Destaca el deficiente aislamiento de la caldera en su frontal.

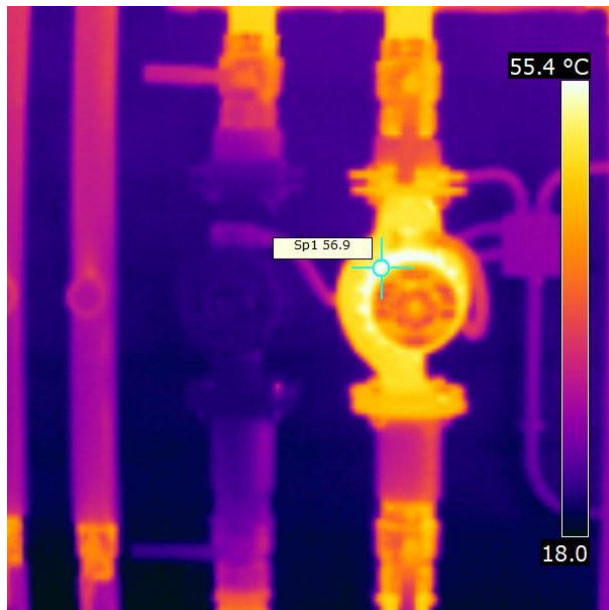
Al igual que en el frontal, la parte posterior de la caldera posee un deficiente aislamiento térmico. Además de la pérdidas de energía por dichas superficies, podría provocar accidentes y quemaduras del personal por contacto.

Puede observarse además que el primer tramo de la salida de humos también se encuentra sin aislamiento.



Termografía 31. Colector de impulsión de caldera de calefacción

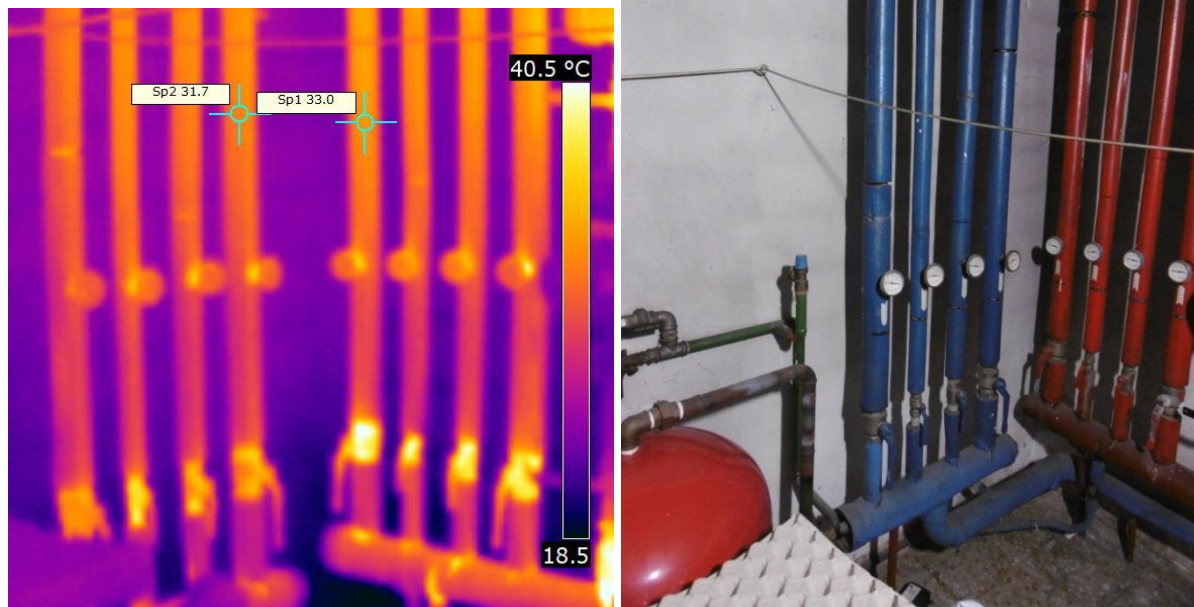
La falta de aislamiento en puntos singulares de la instalación de distribución de calefacción es una constante en toda la sala de calderas.



Termografía 32. Equipos de bombeo de calefacción

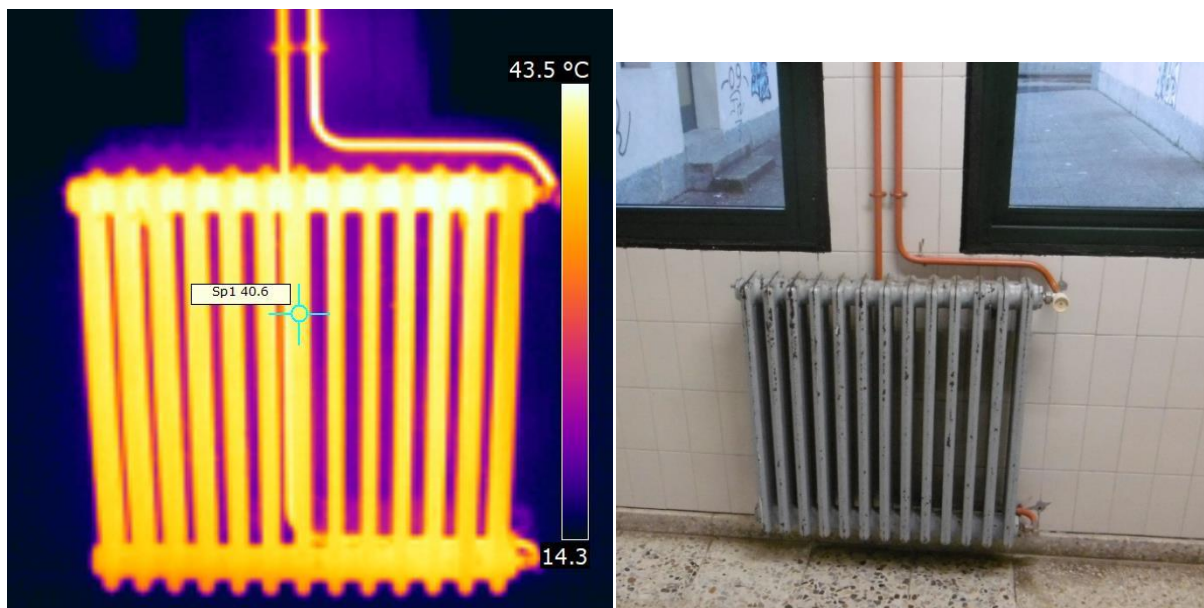
Tal y como muestra la termografía, 1 bomba se encuentra en funcionamiento y la otra en reserva. La falta de aislamiento sigue estando presente.





Termografía 33. Colectores de distribución de calefacción

Además de las zonas sin aislar, las zonas aisladas disponen de un aislamiento de espesor inferior al necesario, convirtiendo a los colectores de impulsión en radiadores que se encuentran solamente a 10°C por debajo de la temperatura de superficie de los radiadores de distribución.



Termografía 34. Elemento radiador de calefacción

Destaca que en casi ningún punto de la instalación de distribución de calefacción se superen los 40-45°C. Esto puede ser debido a un infradimensionamiento de la caldera o que el bajo rendimiento térmico y/o de combustión no sea capaz de cubrir las necesidades del edificio.

Debido a ello se tarda cada día alrededor de 3 horas en alcanzar una temperatura de confort mínima de 19°C el día de visita a las instalaciones. Teniendo en cuenta que no era un día especialmente frío, todo el sistema debería ser mejorado.

## **5 OPORTUNIDADES DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA SUGERIDAS**

### **5.1 ANÁLISIS TARIFARIO ELÉCTRICO**

#### **5.1.1 Tarifa y potencia contratada**

Después de hacer un análisis en profundidad de potencia y tarifa contratada se recomienda dejar los términos como están.

Si se recomienda como se comentó en un apartado anterior, el cobro del término de potencia distinto al tarificado, poniéndose en contacto con la empresa suministradora de electricidad, en este caso, Gas Natural-Fenosa S.L.

#### **5.1.2 Penalizaciones por exceso de reactiva**

Aunque si se analizan penalizaciones por exceso de reactiva, se recomienda no acometer ningún cambio, ya que el coste no compensaría las penalizaciones.

#### **5.1.3 Calidad de red**

En función de los datos del analizador, no es necesario corregir armónicos ya que están dentro de los parámetros de las compañías eléctricas.

##### **5.1.3.1 Equilibrado de fases**

Se observa que las fases están equilibradas ya que cumplen con los márgenes del 7% de desfase permitido.



## 5.2 ILUMINACIÓN

Tras la realización del inventariado y análisis de cada tipo de luminaria según la zona de uso, se valora la sustitución de toda la iluminación actual por luminarias LED adosables o empotrables en falso techo.

Se recomienda la sustitución debido a que hoy en día no cumple la norma UNE 12464.1 sobre iluminación en interiores para establecimientos educativos.

### 5.2.1 Sustitución de equipos actuales por equipos adosables

Teniendo en cuenta que la iluminación del centro supone aproximadamente el 22% de la demanda eléctrica del centro, se propone la sustitución de los equipos de iluminación por equipos adosables en techo.

En todos ellos, el precio del nuevo equipo ya tiene descontado el coste de sustitución de las lámparas actuales durante un período de uso de 5 años.

La sustitución de equipos se corresponde con equipos de pantalla LED adosable directamente al techo de 60 x 60 en todas las aulas, pasillos, sala profesores, etc. Para los aseos su sustituto será downlight LED de 12 W, mientras en los apliques se sustituirá por bombillas LED de 7 W.

LUMINARIAS PROPUESTAS	
	Pantalla LED adosable 60 x 60 41 W
	Bombilla LED 7 W
	Downlight LED 12 W

Las propuestas de cambio de equipos son las siguientes:

EQUIPOS ACTUALES		EQUIPOS PROPUESTOS								CÁLCULOS ECONÓMICOS				
LOCALIZACIÓN		Energía consumida (kWh/año)				Nº Lámparas	Potencia unitaria lámpara (W)	Potencia demandada (kW)	Energía consumida (kWh/año)	AHORRO POTENCIA ANUAL	AHORRO CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL	COSTE LUMINARIA	COSTE	PR (Años)
PLANTA	ESTANCIA		Nº Luminarias	Tipo luminaria	Designación									
P1	PASILLO DERECHO	213	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	141,02 €	564,08 €	3191,1
P1	PASILLO IZQUIERDO	213	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	141,02 €	564,08 €	3191,1
P1	ASEO NIÑAS	8	3	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,01	2	0,00 €	0,46 €	70,00 €	210,00 €	452,6
P1	6ºB	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
P1	6ºA	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
P1	3ºA	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
P1	ESCA IZQUIERDA	53	1	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	141,02 €	141,02 €	3191,1
P1	ESCA DERECHA	53	1	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	141,02 €	141,02 €	3191,1
P1	IDIOMAS	480	9	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,37	475	0,00 €	0,40 €	141,02 €	1.269,18 €	3191,1
P1	ASEO	8	3	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,01	2	0,00 €	0,46 €	70,00 €	210,00 €	452,6
P1	3º DESDOBLAR	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
P1	2ºB ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
P1	2ºA ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
P0	PASILLO IZQUIERDO	1188	13	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,53	1.177	0,00 €	0,98 €	141,02 €	1.833,26 €	1861,5
P0	LABORATORIO	183	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	91	0,00 €	7,92 €	141,02 €	846,12 €	106,9
P0	ALMACÉN	46	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	45	0,00 €	0,04 €	141,02 €	846,12 €	22337,5
P0	SALÓN DE ACTOS	10	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,21	5	0,00 €	0,43 €	141,02 €	846,12 €	1966,6
P0	SALÓN DE ACTOS	12	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	6	0,00 €	0,52 €	141,02 €	846,12 €	1638,8
P0	PASILLO DERECHA	1188	13	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,53	1.177	0,00 €	0,98 €	141,02 €	1.833,26 €	1861,5
P0	HALL	213	2	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,08	106	0,00 €	9,24 €	141,02 €	282,04 €	30,5
P0	AULA DESD1	168	2	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,08	83	0,00 €	7,26 €	141,02 €	282,04 €	38,9
P0	AULA DESD2	168	2	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,08	83	0,00 €	7,26 €	141,02 €	282,04 €	38,9
P0	ENCERADOS	270	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	166	0,00 €	8,92 €	141,02 €	564,08 €	63,2
P0	CUARTO LIMPIEZA	46	1	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,04	45	0,00 €	0,04 €	141,02 €	141,02 €	3722,9

PO	ASEOS	61	12	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,10	18	0,00 €	3,71 €	70,00 €	840,00 €	226,3
PO	PASILLO PROFES	232	3	Appliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,02	27	0,00 €	17,57 €	15,00 €	45,00 €	2,6
PO	PASILLO PROFES	320	3	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,12	158	0,00 €	13,85 €	141,02 €	423,06 €	30,5
PO	SALA PROFES	427	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	211	0,00 €	18,47 €	141,02 €	564,08 €	30,5
PO	SALA PROFES	53	1	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	141,02 €	141,02 €	3191,1
PO	ASEOS	44	4	Appliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,03	5	0,00 €	3,35 €	15,00 €	60,00 €	17,9
PO	3ºB	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	5ºB	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	5ºA	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	ASEOS PO	15	2	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,02	4	0,00 €	0,93 €	70,00 €	140,00 €	150,9
PO	1ºA	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	2ºB	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	2ºA	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	BAÑO MINUS	4	2	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,02	1	0,00 €	0,23 €	70,00 €	140,00 €	603,4
PO	1ºB ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
PO	4ºA ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
PO	1ºA ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
PO	3ºA ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
PO	3ºB ESO	320	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	141,02 €	846,12 €	3191,1
PO	INGLÉS	251	6	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	141,02 €	846,12 €	4061,4
PO	COMEDOR	213	14	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,57	211	0,00 €	0,18 €	141,02 €	1.974,28 €	11168,8
PO	COMEDOR	122	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	60	0,00 €	5,28 €	141,02 €	564,08 €	106,9
PO	COCINA	344	2	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,08	106	0,00 €	20,42 €	141,02 €	282,04 €	13,8
PO	COCINA	172	2	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,08	106	0,00 €	5,68 €	141,02 €	282,04 €	49,7
PO	COCINA	213	4	Regletas	Pantalla LED ado 60x60 URG<19	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	141,02 €	564,08 €	3191,1
PO	COCINA	232	3	Appliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,02	27	0,00 €	17,57 €	15,00 €	45,00 €	2,6

Tabla 23. Sustitución del 100% de las luminarias

Los cálculos económicos derivados de la sustitución del 100% de las luminarias por luminarias adosables son:

Iluminación Adosable		
Año	Caja	Ahorro
0	-41.905,69 €	-41.905,69 €
1	-41.748,74 €	156,95 €
2	-41.588,65 €	160,08 €
3	-41.425,37 €	163,29 €
4	-41.258,82 €	166,55 €
5	-41.088,93 €	169,88 €

Incremento anual de coste de energía	2,00%
i	8,00%
TIR (5 años)	-64%
VAN	-38.045,31 €
PR	267 Años

Tabla 24. Análisis económica sustitución 100% luminarias

**Ahorro energético: 1.829 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,16 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 0,6 tCO<sub>2</sub>/año**

Esta solución tiene un periodo de retorno elevado ya que el ahorro energético no es muy alto. Pero como se comentó con anterioridad no cumple con la norma UNE 12464.1 Iluminación en Interiores, por lo tanto, se deberían sustituir.

Los elevados periodos de retorno se deben a que la mejora de la iluminación no supondría apenas una reducción de potencia instalada que, asociado al bajo número de horas anuales de uso, provocan bajos ahorros económicos.

### 5.2.2 Sustitución de equipos actuales por equipos empotrables en falso techo

Teniendo en cuenta que la iluminación del centro supone aproximadamente el 22% de la demanda eléctrica del centro, se propone la sustitución de los equipos de iluminación por equipos empotrables en falso techo.

Para la mejora de las cubiertas y a su vez mejora de las condiciones interiores del centro. Se propone la instalación de un falso techo, de esta forma se evitará la estratificación del calor al homogeneizar la altura de todo el centro.

La instalación de falso techo, además de homogeneizar la altura reduce la transmitancia a través de la cubierta y maximizan el aislamiento acústico.

En todos ellos, el precio del nuevo equipo ya tiene descontado el coste de sustitución de las lámparas actuales durante un período de uso de 5 años.

La sustitución de equipos se corresponde con equipos de pantalla LED de 60 x 60 en todas las aulas, pasillos, sala profesores, etc. Para los aseos su sustituto será downlight LED de 12 W, mientras en los apliques se sustituirá por bombillas LED de 7 W.

LUMINARIAS PROPUESTAS	
	Pantalla LED empotrable 60 x 60 41 W
	Bombilla LED 7 W
	Downlight LED 12 W

El falso techo propuesto es de la marca ROCKFON modelo EKLA dB44 o similar de dimensiones 600 x 600 x 50 mm, en el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido, cuya composición es:

- Panel de lana de roca de doble capa
- Cara visible: velo de superficie pintado de blanco
- Cara posterior: contravelo
- Cantos pintados

Y cuyas características son:

- Reacción al fuego: A2-s1
- Resistencia a la humedad: hasta el 70% HR
- Conductividad térmica: 40mW/mK
- Resistencia térmica: 1.00  $m^2 \cdot k/W$

Esta mejora se llevará a cabo a la vez que la mejora de iluminación en falso techo propuesta en el apartado anterior, por eso se ha considerado el coste de iluminación.

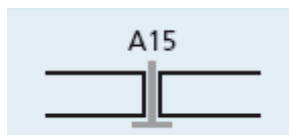


Imagen 20. Falso techo y tipo de anclaje.

Las propuestas de cambio de equipos son las siguientes:

EQUIPOS ACTUALES			EQUIPOS PROPUESTOS							CÁLCULOS ECONÓMICOS				
LOCALIZACIÓN		Energía consumida (kWh/año)				Nº Lámparas	Potencia unitaria lámpara (W)	Potencia demandada (kW)	Energía consumida (kWh/año)	AHORRO POTENCIA ANUAL	AHORRO CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL	COSTE LUMINARIA	COSTE	PR (Años)
PLANTA	ESTANCIA		Nº Luminarias	Tipo luminaria	Designación									
P1	PASILLO DERECHO	213	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	78,03 €	312,12 €	1765,7
P1	PASILLO IZQUIERDO	213	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	78,03 €	312,12 €	1765,7
P1	ASEO NIÑAS	8	3	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,01	2	0,00 €	0,46 €	70,00 €	210,00 €	452,6
P1	6ºB	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P1	6ºA	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P1	3ºA	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P1	ESCA IZQUIERDA	53	1	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	78,03 €	78,03 €	1765,7
P1	ESCA DERECHA	53	1	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	78,03 €	78,03 €	1765,7
P1	IDIOMAS	480	9	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,37	475	0,00 €	0,40 €	109,00 €	981,00 €	2466,5
P1	ASEO	8	3	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,01	2	0,00 €	0,46 €	70,00 €	210,00 €	452,6
P1	3º DESDOBLAR	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P1	2ºB ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P1	2ºA ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	PASILLO IZQUIERDO	1188	13	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,53	1.177	0,00 €	0,98 €	78,03 €	1.014,39 €	1030,0
P0	LABORATORIO	183	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	91	0,00 €	7,92 €	109,00 €	654,00 €	82,6
P0	ALMACÉN	46	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	45	0,00 €	0,04 €	109,00 €	654,00 €	17265,6
P0	SALÓN DE ACTOS	10	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,21	5	0,00 €	0,43 €	109,00 €	654,00 €	1520,0
P0	SALÓN DE ACTOS	12	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	6	0,00 €	0,52 €	77,63 €	465,78 €	902,1
P0	PASILLO DERECHA	1188	13	Regletas	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,53	1.177	0,00 €	0,98 €	78,03 €	1.014,39 €	1030,0
P0	HALL	213	2	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<22	1	41	0,08	106	0,00 €	9,24 €	78,03 €	156,06 €	16,9
P0	AULA DESD1	168	2	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,08	83	0,00 €	7,26 €	109,00 €	218,00 €	30,0
P0	AULA DESD2	168	2	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,08	83	0,00 €	7,26 €	109,00 €	218,00 €	30,0



P0	ENCERADOS	270	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,16	166	0,00 €	8,92 €	109,00 €	436,00 €	48,9
P0	CUARTO LIMPIEZA	46	1	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,04	45	0,00 €	0,04 €	109,00 €	109,00 €	2877,6
P0	ASEOS	61	12	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,10	18	0,00 €	3,71 €	70,00 €	840,00 €	226,3
P0	PASILLO PROFES	232	3	Apliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,02	27	0,00 €	17,57 €	15,00 €	45,00 €	2,6
P0	PASILLO PROFES	320	3	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,12	158	0,00 €	13,85 €	109,00 €	327,00 €	23,6
P0	SALA PROFES	427	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,16	211	0,00 €	18,47 €	109,00 €	436,00 €	23,6
P0	SALA PROFES	53	1	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,04	53	0,00 €	0,04 €	109,00 €	109,00 €	2466,5
P0	ASEOS	44	4	Apliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,03	5	0,00 €	3,35 €	15,00 €	60,00 €	17,9
P0	3ºB	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	5ºB	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	5ºA	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	ASEOS P0	15	2	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,02	4	0,00 €	0,93 €	70,00 €	140,00 €	150,9
P0	1ºA	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	2ºB	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	2ºA	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	BAÑO MINUS	4	2	Downlight	DL LED 12W	1	12	0,02	1	0,00 €	0,23 €	70,00 €	140,00 €	603,4
P0	1ºB ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	4ºA ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	1ºA ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	3ºA ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	3ºB ESO	320	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	317	0,00 €	0,27 €	109,00 €	654,00 €	2466,5
P0	INGLÉS	251	6	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,25	249	0,00 €	0,21 €	109,00 €	654,00 €	3139,2
P0	COMEDOR	213	14	Empotrables	Pantalla LED 60x60 URG<19	1	41	0,57	211	0,00 €	0,18 €	109,00 €	1.526,00 €	8632,8
P0	COMEDOR	122	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 UGR<19	1	41	0,16	60	0,00 €	5,28 €	109,00 €	436,00 €	82,6
P0	COCINA	344	2	Empotrables	Pantalla LED 60x60 UGR<19	1	41	0,08	106	0,00 €	20,42 €	109,00 €	218,00 €	10,7
P0	COCINA	172	2	Empotrables	Pantalla LED 60x60 UGR<19	1	41	0,08	106	0,00 €	5,68 €	109,00 €	218,00 €	38,4
P0	COCINA	213	4	Empotrables	Pantalla LED 60x60 UGR<19	1	41	0,16	211	0,00 €	0,18 €	109,00 €	436,00 €	2466,5
0	COCINA	232	3	Apliques	Bombilla LED 7W	1	7	0,02	27	0,00 €	17,57 €	15,00 €	45,00 €	2,6

Tabla 25. Sustitución del 100% de las luminarias

Los cálculos económicos derivados de la sustitución del 100% de las luminarias por luminarias empotrables y la instalación del falso techo son:

<b>Mejora de aislamiento FALSO TECHO e ILUMINACIÓN</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-152.158,06 €	-152.158,06 €
1	-151.688,04 €	470,03 €
2	-151.203,91 €	484,13 €
3	-150.705,25 €	498,65 €
4	-150.191,64 €	513,61 €
5	-149.662,62 €	529,02 €
6	-149.117,72 €	544,89 €
7	-148.556,49 €	561,24 €
8	-147.978,41 €	578,08 €
9	-147.382,99 €	595,42 €
10	-146.769,71 €	613,28 €
11	-146.138,03 €	631,68 €
12	-145.487,40 €	650,63 €
13	-144.817,25 €	670,15 €
14	-144.127,00 €	690,25 €
15	-143.416,04 €	710,96 €
16	-142.683,75 €	732,29 €
17	-141.929,49 €	754,26 €
18	-141.152,60 €	776,89 €
19	-140.352,41 €	800,19 €
20	-139.528,21 €	824,20 €
21	-138.679,29 €	848,92 €
22	-137.804,90 €	874,39 €
23	-136.904,27 €	900,62 €
24	-135.976,63 €	927,64 €
25	-135.021,16 €	955,47 €
26	-134.037,02 €	984,14 €
27	-133.023,36 €	1.013,66 €
28	-131.979,29 €	1.044,07 €
29	-130.903,90 €	1.075,39 €
30	-129.796,25 €	1.107,65 €

<b>Incremento anual de coste de energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (50 años)</b>	-3%
<b>VAN</b>	<b>-91.796,56 €</b>
<b>PR</b>	324 Años

31	-128.655,37 €	1.140,88 €
32	-127.480,26 €	1.175,11 €
33	-126.269,89 €	1.210,36 €
34	-125.023,22 €	1.246,67 €
35	-123.739,14 €	1.284,07 €
36	-122.416,55 €	1.322,60 €
37	-121.054,27 €	1.362,27 €
38	-119.651,13 €	1.403,14 €
39	-118.205,89 €	1.445,24 €
40	-116.717,30 €	1.488,59 €
41	-115.184,05 €	1.533,25 €
42	-113.604,80 €	1.579,25 €
43	-111.978,17 €	1.626,63 €
44	-110.302,75 €	1.675,43 €
45	-108.577,06 €	1.725,69 €
46	-106.799,60 €	1.777,46 €
47	-104.968,82 €	1.830,78 €
48	-103.083,11 €	1.885,71 €
49	-101.140,83 €	1.942,28 €
50	-99.140,29 €	2.000,55 €

Tabla 26. Análisis económica sustitución 100% luminarias e instalación Falso techo

**Ahorro energético: 8.091 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,64 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 1,74 tCO<sub>2</sub>/año**

Esta solución tiene un periodo de retorno elevado ya que el ahorro energético no es muy alto. Pero como se comentó con anterioridad no cumple con la norma UNE 12464.1 Iluminación en Interiores.

Con este cambio se produce un ahorro de **8.091 kWh/año** que supone un **11,5 %** de la demanda actual de calefacción, reduciendo a 35,1 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> y pasando de una letra E a una D en la calificación energética.

Se recomienda la instalación de luminarias adosables debido a que la instalación de falso techo implica un mayor coste y no provoca apenas reducción en la demanda térmica del edificio.

### 5.2.3 Conclusiones y recomendaciones generales

Para evitar que la acción del paso del tiempo llegue a afectar al funcionamiento correcto de las instalaciones hasta hacerlas antieconómicas en su explotación, están definidas con carácter general, una serie de operaciones, pautas o procedimientos, que serán de aplicación en la mayoría de los casos; no deben olvidarse, sin embargo, posibles peculiaridades de cada instalación, que puedan requerir actuaciones diferenciadas.

Las operaciones de mantenimiento deben sistematizarse con una periodicidad previamente establecida según el tipo de instalación y los medios disponibles, y han de requerir el menor tiempo posible de actuación.

Sin un buen mantenimiento aumenta el cansancio visual, se producen más fallos y defectos, se requiere de más tiempo para terminar las tareas pueden producirse accidentes y en términos económicos sin un buen mantenimiento se pierde dinero y eficiencia energética.

La frecuencia de aplicación de las pautas de mantenimiento estará muy condicionada también por la agresividad del medio (temperaturas extremas, humedad, polución, etc.) y la accesibilidad de los distintos elementos.

Será factible reducir tiempos de actuación, si en lugar de tratar de reparar las averías en el mismo lugar de la obra, se tiende a la sustitución del bloque funcional dañado, que podrá ser, posteriormente, objeto de una más adecuada y segura reparación en el taller.

Las operaciones de mantenimiento también han de hacerse de forma sistemática, con un orden establecido fijo, para que los cambios de personal no condicionen la calidad y rapidez de los trabajos.

Con una dedicación propia no excesiva, pueden detectarse algunas mejoras, sin inversión, relacionadas con la gestión del alumbrado, la planificación y el mantenimiento. En este aspecto hay que resaltar la gran importancia que puede tener una campaña de concienciación, ya que se estima que es posible ahorrar en gastos de iluminación hasta un 15% simplemente con un adecuado comportamiento del personal.

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Aprovechar la luz natural. Deben vigilarse las condiciones de limpieza de las ventanas y luminarias.
- Disponer que las luces permanezcan desconectadas cuando los locales no estén ocupados.
- Limpiar frecuentemente las lámparas. Hasta en un ambiente limpio, después de seis meses sin limpieza, el rendimiento puede reducirse el 20%. Además, la acumulación de suciedad acorta la vida de la lámpara.

Como conclusiones de este apartado, se ha pretendido recoger de una forma breve, pero completa, el abanico de posibilidades que pueden barajarse en las instalaciones de iluminación de recintos interiores para conseguir la mayor eficiencia energética y ahorro de consumo posibles.

### **5.2.4 Mantenimiento de las instalaciones de alumbrado**

Así pues, habrá que prestar una exquisita atención a los siguientes métodos operativos:

#### **5.2.4.1 Previsión de operaciones programadas**

Las tareas de mantenimiento, tales como reposición de lámparas, limpieza de luminarias, revisión de los equipos eléctricos, y resto de componentes de la instalación requiere una organización que, dependiendo de las condiciones de suciedad o limpieza de la zona a iluminar, de la duración de vida de las lámparas y de las solicitudes a que estén sometidas éstas y los equipos, suponga la adopción de una frecuencia de mantenimiento.

Cuando estas tareas se realizan de forma general o por zonas, con un planning establecido, se denominan operaciones programadas.

Con estas operaciones programadas se pueden llegar a ahorros equivalentes a lo que supondría el coste del 50 % de las operaciones casuales u ocasionales, es decir, cuando se tiene que acudir de prisa y corriendo para reemplazar una lámpara o componente que ha fallado.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Es fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se deberían sustituir.

Según el CTE (Código Técnico de Edificación) se debe proceder a la limpieza general de luminarias, como mínimo, 2 veces al año. Con esta periodicidad de limpieza se recupera un 20% de la iluminancia de las luminarias.

Es importante tener en cuenta que la depreciación de la iluminación después de 6 meses de la limpieza de la luminaria es del orden del 30%, y al cabo de un año casi del 40%.

El mantenimiento comprende el reemplazo regular de lámparas y otros componentes con duración limitada, así como el reemplazo temporal de elementos deteriorados o estropeados. Contribuye además a un consumo eficaz de la energía y evita costes innecesarios. Las lámparas deben reemplazarse individualmente o todas al mismo tiempo (reemplazo en grupo).

El reemplazo individual se hace necesario si la contribución del punto de luz en cuestión es indispensable. Se emplea en instalaciones al exterior con pequeña cantidad de lámparas o para alumbrados de emergencia y seguridad.

El mantenimiento de la instalación de alumbrado debe tenerse en cuenta, ya en la etapa de diseño de la misma, debiéndose prevenir con certeza que los proyectores sean fácil y económicamente accesibles para el mantenimiento y cambio de lámparas.

En el exterior es a menudo difícil aproximarse a los postes de alumbrado con equipo móvil, puesto que a veces están cerrados por vallas, o rodeados por árboles y/o arbustos. En consecuencia, es recomendable que los mismos postes dispongan de medios, por ejemplo peldaños, para que los proyectores sean fácilmente accesibles y poder efectuar el necesario mantenimiento.

Cuando se cambian las lámparas, hay que tener cuidado en que los proyectores vayan equipados con el tipo correcto. La instalación eléctrica deberá comprobarse y cualquier elemento desaparecido o estropeado será repuesto de nuevo. Debe verificarse también la correcta alineación de los proyectores.

#### **5.2.4.2 Frecuencia de reemplazo de los componentes**

Una de las normas más estrictas en el mantenimiento de una instalación es que se respeten las frecuencias marcadas para las operaciones programadas, pues en caso de no cumplirse, pueden llegar a cometerse errores tales como el de que las lámparas se vayan apagando y haya que recurrir a las operaciones de recambio casuales, o que el consumo se mantenga en un máximo para conseguir resultados inferiores a los necesarios.

#### **5.2.4.3 Reemplazo llevado a cabo con componentes correctos**

Uno de los problemas más frecuentes que se observa en el mantenimiento de algunos edificios es que al realizarse las tareas de reposición, ya sea casual o programada, se sustituyen elementos de un tipo por otros similares pero de diferentes prestaciones. Esto que es tan evidente en el color de luz de las lámparas, y que se aprecia a simple vista, no es tan visible en los componentes del equipo eléctrico, pudiendo reemplazarse elementos por otros que no sean los correctos y den origen a fallos en la instalación. Está claro que el cuidado que se exige en todas estas acciones tiene un rendimiento muy favorable, pues la instalación se comporta adecuadamente a lo largo de toda su vida, consiguiéndose los ahorros para los que fue proyectada.

#### **5.2.4.4 Recogida, transporte y reciclaje de los elementos sustituidos**

A pesar de que se ha publicado recientemente la Directiva Europea RAEE para la recogida y reciclaje de sustancias o componentes tóxicos empleados en material eléctrico, y aunque parece que no guarda relación con la eficiencia energética propiamente dicha, las tareas encaminadas a cumplir con esta Directiva permitirán conseguir resultados muy convenientes para la conservación del Medio Ambiente, al tiempo que obligará a los fabricantes a sustituir componentes considerados como peligrosos por otros alternativos.

### 5.3 CERRAMIENTO VERTICAL

Para la mejora del cerramiento de los diferentes edificios y anexos, se propone la incorporación de un SATE.

Se entiende como sistema SATE un sistema compuesto de aislamiento por el exterior (SATE-ETICS) que se suministra como conjunto (kit) y se utiliza para el aislamiento térmico de edificios. Estos sistemas deben tener como mínimo un valor de resistencia térmica igual o superior a 1 m<sup>2</sup>.K/W, como se indica en la guía ETAG 004 y en las normas UNE-EN 13499 y 13500.

Los sistemas SATE que incorporan un aislamiento con un espesor óptimo aseguran drásticas reducciones de la energía disipada al exterior, demostrando una disminución del consumo de combustibles próximo al 30% y permiten un ahorro energético consistente y continuo (calefacción en invierno; aire acondicionado en verano).

Otras propiedades de los sistemas SATE:

- La instalación de un sistema SATE se realiza tratando de minimizar las molestias para los usuarios en el interior de sus viviendas (polvo, eliminación de escombros, simplificación de las fases de elaboración y disminución de los tiempos).
- El sistema revaloriza económicamente el inmueble, mucho más que la simple restitución de la fachada.
- Con este sistema no se reduce el espacio habitable interior de las viviendas.
- El sistema reduce el riesgo de condensaciones. Además los sistemas SATE son impermeables al agua y permeables al vapor de agua.
- Mantiene la envoltura exterior y la estructura del edificio en condiciones termohigrométricas estables, contribuyendo de manera decisiva al mantenimiento de los materiales de construcción a lo largo del tiempo e impidiendo la degradación causada por las oscilaciones de temperatura: grietas, fisuras, infiltraciones de agua, fenómenos de disgregación, manchas, mohos y la impregnación de la masa mural.
- Excluye la necesidad de eliminar el enfoscado viejo, excepto cuando existan riesgos de desprendimiento.
- Los sistemas SATE, al mejorar el aislamiento térmico en la envolvente de un edificio, permiten alcanzar los criterios de sostenibilidad.
- Los sistemas SATE se suministran de forma integral, de esta forma se asegura la compatibilidad de los componentes.



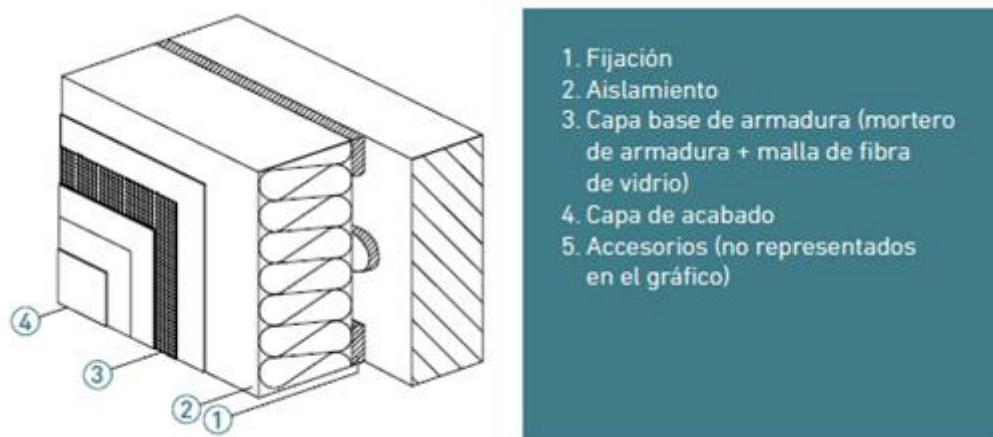


Imagen 21. Esquema básico de un sistema SATE. Fuente: IDEA.

El SATE que se propone es Weber.therm placa EPS Grafito de la casa comercial Weber Saint-Gobain o similar. En el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido.

Con la incorporación de este sistema la transmitancia del cerramiento pasará de 1,38 W/m<sup>2</sup>.K a 0,4 W/m<sup>2</sup>-K, mejorando drásticamente el consumo de energía de las instalaciones.

Los cálculos económicos derivados de la instalación del cerramiento SATE son:

<b>Mejora de aislamiento MUROS (SATE)</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-164.832,15 €	-164.832,15 €
1	-163.523,34 €	1.308,81 €
2	-162.175,26 €	1.348,08 €
3	-160.786,75 €	1.388,52 €
4	-159.356,57 €	1.430,17 €
5	-157.883,50 €	1.473,08 €
6	-156.366,22 €	1.517,27 €
7	-154.803,44 €	1.562,79 €
8	-153.193,76 €	1.609,67 €
9	-151.535,80 €	1.657,96 €
10	-149.828,10 €	1.707,70 €
11	-148.069,17 €	1.758,93 €
12	-146.257,47 €	1.811,70 €
13	-144.391,42 €	1.866,05 €
14	-142.469,38 €	1.922,03 €
15	-140.489,69 €	1.979,69 €
16	-138.450,61 €	2.039,08 €
17	-136.350,35 €	2.100,26 €
18	-134.187,08 €	2.163,26 €
19	-131.958,92 €	2.228,16 €
20	-129.663,91 €	2.295,01 €
21	-127.300,06 €	2.363,86 €
22	-124.865,28 €	2.434,77 €
23	-122.357,47 €	2.507,82 €
24	-119.774,41 €	2.583,05 €
25	-117.113,87 €	2.660,54 €
26	-114.373,51 €	2.740,36 €
27	-111.550,94 €	2.822,57 €
28	-108.643,70 €	2.907,25 €
29	-105.649,23 €	2.994,46 €
30	-102.564,93 €	3.084,30 €

<b>Incremento anual de coste de energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (60 años)</b>	1%
<b>VAN</b>	44.975,87 €
<b>PR</b>	52,91 Años

31	-99.388,11 €	3.176,83 €
32	-96.115,97 €	3.272,13 €
33	-92.745,68 €	3.370,30 €
34	-89.274,27 €	3.471,40 €
35	-85.698,73 €	3.575,55 €
36	-82.015,91 €	3.682,81 €
37	-78.222,62 €	3.793,30 €
38	-74.315,52 €	3.907,10 €
39	-70.291,21 €	4.024,31 €
40	-66.146,17 €	4.145,04 €
41	-61.876,78 €	4.269,39 €
42	-57.479,31 €	4.397,47 €
43	-52.949,91 €	4.529,40 €
44	-48.284,63 €	4.665,28 €
45	-43.479,40 €	4.805,24 €
46	-38.530,00 €	4.949,39 €
47	-33.432,13 €	5.097,88 €
48	-28.181,32 €	5.250,81 €
49	-22.772,98 €	5.408,34 €
50	-17.202,40 €	5.570,59 €
51	-11.464,69 €	5.737,70 €
52	-5.554,86 €	5.909,83 €
53	532,27 €	6.087,13 €
54	6.802,01 €	6.269,74 €
55	13.259,85 €	6.457,84 €
56	19.911,42 €	6.651,57 €
57	26.762,54 €	6.851,12 €
58	33.819,19 €	7.056,65 €
59	41.087,54 €	7.268,35 €
60	48.573,94 €	7.486,40 €

Tabla 27. Análisis económica instalación SATE

**Ahorro energético: 26.176 kWh/año**

**Ahorro energético: 2,03 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 4,75 tCO<sub>2</sub>/año**

Esta mejora supone un ahorro energético en torno al 50 % de la demanda de calefacción y mejorando en dos letras la calificación, pasando de una E a una C y reduciendo las emisiones a 23,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

## 5.4 CARPINTERÍA HUECOS

Se propone la sustitución de las ventanas de todo el centro por carpintería exterior corredera de aluminio anodizado tipo COR-4200 Cortizo o similar, con rotura de puente térmico. En el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido.

Se propone la sustitución de las puertas de todo el centro por carpintería exterior abisagrada de aluminio anodizado, sistema tipo Puerta Millenium Plus Cortizo o similar, con rotura de puente térmico. En el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido.

Se propone la sustitución de vidrios de puertas y ventanas por doble acristalamiento Climait de espesor total de 24 mm, formado por un vidrio bajo emisivo e incoloro de 4 mm, cámara de aire de 14 mm y vidrio laminado acústico y de seguridad de 6mm (3+3).

El cambio de carpintería y vidrios, además de la reducción de emisiones energéticas tiene una serie de ventajas:

- Mayor atenuación acústica.
- Reducción de condensaciones en el interior de las ventanas.
- Aumento del confort y la temperatura en la cercanía de las ventanas.
- Minimizar las pérdidas térmicas hacia el exterior.



Imagen 22 Carpintería Cortizo 4200 y carpintería Cortizo Millenium Plus

Los cálculos económicos derivados de la sustitución de la carpintería son:

<b>Mejora de aislamiento HUECOS</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-159.584,47 €	-159.584,47 €
1	-159.460,65 €	123,82 €
2	-159.333,11 €	127,54 €
3	-159.201,75 €	131,36 €
4	-159.066,45 €	135,30 €
5	-158.927,09 €	139,36 €
6	-158.783,54 €	143,54 €
7	-158.635,70 €	147,85 €
8	-158.483,41 €	152,28 €
9	-158.326,56 €	156,85 €
10	-158.165,00 €	161,56 €
11	-157.998,60 €	166,41 €
12	-157.827,20 €	171,40 €
13	-157.650,66 €	176,54 €
14	-157.468,82 €	181,84 €
15	-157.281,53 €	187,29 €
16	-157.088,62 €	192,91 €
17	-156.889,93 €	198,70 €
18	-156.685,27 €	204,66 €
19	-156.474,47 €	210,80 €
20	-156.257,35 €	217,12 €
21	-156.033,72 €	223,63 €
22	-155.803,37 €	230,34 €
23	-155.566,12 €	237,25 €
24	-155.321,75 €	244,37 €
25	-155.070,04 €	251,70 €
26	-154.810,79 €	259,25 €
27	-154.543,76 €	267,03 €
28	-154.268,72 €	275,04 €
29	-153.985,42 €	283,29 €
30	-153.693,63 €	291,79 €

<b>Incremento anual de coste de energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (50 años)</b>	-6%
<b>VAN</b>	<b>-134.831,33 €</b>
<b>PR</b>	1289 Años

31	-153.393,08 €	300,55 €
32	-153.083,52 €	309,56 €
33	-152.764,67 €	318,85 €
34	-152.436,26 €	328,42 €
35	-152.097,99 €	338,27 €
36	-151.749,57 €	348,42 €
37	-151.390,71 €	358,87 €
38	-151.021,07 €	369,63 €
39	-150.640,35 €	380,72 €
40	-150.248,20 €	392,14 €
41	-149.844,29 €	403,91 €
42	-149.428,27 €	416,03 €
43	-148.999,76 €	428,51 €
44	-148.558,40 €	441,36 €
45	-148.103,80 €	454,60 €
46	-147.635,55 €	468,24 €
47	-147.153,27 €	482,29 €
48	-146.656,51 €	496,76 €
49	-146.144,85 €	511,66 €
50	-145.617,84 €	527,01 €

Tabla 28. Análisis económica sustitución carpintería

**Ahorro energético: 2.476 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,19 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 0,45 tCO<sub>2</sub>/año**

Esta mejora supone un ahorro energético en torno al 4,6 % de la demanda de calefacción y reduciendo a 38,7 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.

El elevado coste de implantación de dicha medida frente a los ahorros energéticos conseguidos desaconseja su implantación frente a medidas más eficientes térmica y económicamente como el aislamiento de los muros con sistema SATE.

## 5.5 CALEFACCIÓN

### 5.5.1 Generación

Actualmente el centro tiene un sistema de calefacción compuesto por una caldera de gasóleo C.

Se ha propuesto la sustitución de dicha caldera, no solo por su obsolescencia, sino también porque dispone de un mal aislamiento y la mala combustión del quemador.

Se proponen dos opciones de sustitución.

- Sustitución por una caldera de Gas Natural de condensación
- Sustitución por una caldera de BIOMASA.

Ambas sustituciones conllevan sus respectivos trabajos asociados, como, conexión a la red de Gas Natural en el caso de la caldera de Gas Natural o conexión de la caldera a la red de distribución en el caso de la caldera de Biomasa.

#### 5.5.1.1 *Caldera y calentador Gas Natural*

Se propone la sustitución de la actual caldera por una caldera de Gas Natural de condensación de la marca BAXI ROCA modelo SGB 215 de potencia calorífica de 230 kW y rendimiento de 107 % o similar. En el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido.

El equipo propuesto para la sustitución del actual calentador es un equipo marca BAXI modelo PLATINUM MAX PLUS 24F o similar, que tanto se puede usar con Gas Natural como con propano. En el Anexo III se incluyen las características técnicas del sistema elegido.

Se ha propuesto este equipo por su forma compacta y su fácil instalación ya que para la conexión se usan las mismas que la caldera saliente debido a que irá ubicada en el mismo lugar, solo requiere dimensionar una instalación de conexión a la red de Gas Natural desde el punto más cercano.

Se propone la actualización de los chicle de los fogones y marmita para la adaptación al Gas Natural aprovechando la instalación de la conexión de la caldera y del calentador y de esa forma solo depender de un combustible.





		SGB 215
Potencia útil 80/60 °C	kW	210,1
Potencia útil 50/30 °C	kW	229,6
Rendimiento útil (1) con carga 100%	%	106,8
Rendimiento útil (1) con carga 30%	%	106,9
Rendimiento útil (2) con carga 100%	%	97,7
Peso neto aproximado	kg	285
Longitud máx. evacuación (3)	m	60
Capacidad agua	l	38
Presión máxima de trabajo	bar	6
Tipo de gas (4)		GN/GP

Tabla 29. Características técnicas caldera Baxi SGB215.



<b>Platinum MAX Plus</b>	<b>24/24 F</b>
Potencia máxima en agua caliente (ACS) (kW)	24
Potencia máxima en calefacción (kW)	20
Clase de eficiencia en calefacción	A
Clase de eficiencia en ACS / Perfil de demanda	A/XL
Producción ACS $\Delta T=25^{\circ}\text{C}$ (l/min)	13,8

Imagen 23. Características de ACS Baxi Platinum Max Plus

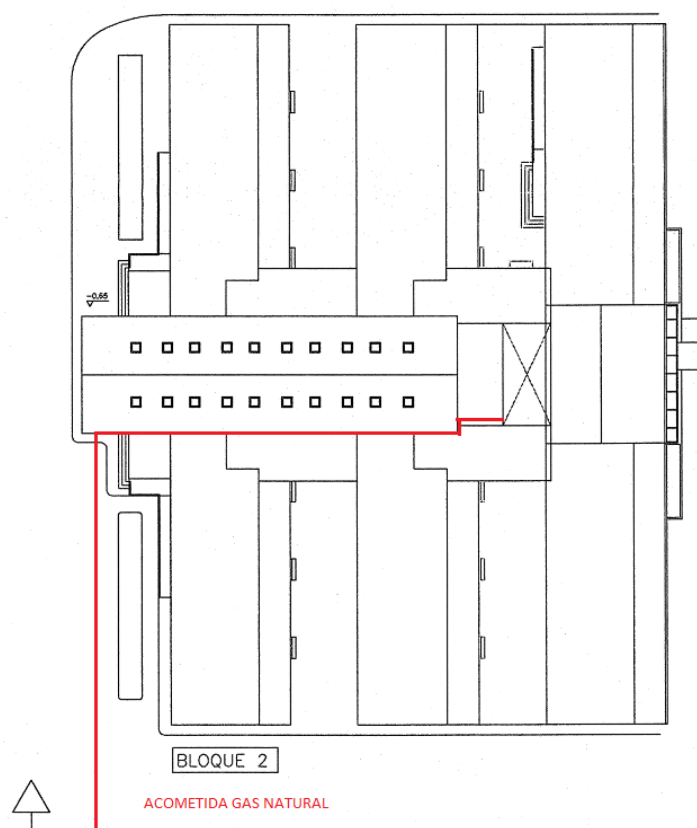


Imagen 24. Plano acometida Gas Natural

El coste de sustitución de la caldera actual por la caldera de condensación de Gas Natural y la sustitución del calentador actual por el calentador de condensación de Gas Natural, a lo que hay que sumarle el coste de la actualización de los equipos de restauración y la instalación de la acometida y conexionado del Gas Natural, se ha calculado en 48.541,50 €.

El rendimiento de la caldera de gasóleo actual se ha estimado en un 87% sobre el PCI, por lo cual, acorde con la demanda de combustible anual, se calcula que la demanda térmica a cubrir es de 47.410 kWh/año.

Teniendo en cuenta el aumento del rendimiento de la nueva caldera y del calentador. El nuevo rendimiento de la caldera se situaría en un 107 % y el del calentador en un 105 %, el consumo de GN previsto para la nueva instalación, con una temperatura de impulsión a 65°C, es de 44.392 kWh/año para la caldera y 5.169 kWh/año para el calentador, consiguiendo una reducción en la demanda de energía de 11.255,9 kWh/año para ambas.

El ahorro económico es de 1.742,07 € en combustible, que se debe a la variación de precio que hay entre el gasóleo y el Gas Natural y al aumento de rendimiento de la caldera y del calentador.

Realizando el análisis económico:

<b>Sustitución de calderas a Gas Natural</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-48.541,50 €	-48.541,50 €
1	-46.799,42 €	1.742,07 €
2	-45.005,09 €	1.794,33 €
3	-43.156,93 €	1.848,16 €
4	-41.253,32 €	1.903,61 €
5	-39.292,60 €	1.960,72 €
6	-37.273,06 €	2.019,54 €
7	-35.192,94 €	2.080,12 €
8	-33.050,41 €	2.142,53 €
9	-30.843,60 €	2.206,80 €
10	-28.570,60 €	2.273,01 €
11	-26.229,40 €	2.341,20 €
12	-23.817,96 €	2.411,43 €
13	-21.334,18 €	2.483,78 €
14	-18.775,89 €	2.558,29 €
15	-16.140,85 €	2.635,04 €
16	-13.426,76 €	2.714,09 €
17	-10.631,25 €	2.795,51 €
18	-7.751,87 €	2.879,38 €
19	-4.786,11 €	2.965,76 €
20	-1.731,37 €	3.054,73 €
21	1.415,00 €	3.146,38 €
22	4.655,77 €	3.240,77 €
23	7.993,76 €	3.337,99 €
24	11.431,89 €	3.438,13 €
25	14.973,16 €	3.541,27 €

<b>Incremento anual de coste de energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (25 años)</b>	2%
<b>VAN</b>	13.864,04 €
<b>PR</b>	20,77 Años

Tabla 30. Análisis económico sustitución caldera de gasóleo por GN

**Ahorro energético: 11.255,9 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,97 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 4,43 tCO<sub>2</sub>/año**

La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> se corresponden con:

- Reducción de la demanda energética por la instalación
- Cambio de combustible a GN

### 5.5.2 Recomendaciones generales

Para evitar que la acción del paso del tiempo llegue a afectar al funcionamiento correcto de las instalaciones hasta hacerlas antieconómicas en su explotación, están definidas con carácter general, una serie de operaciones, pautas o procedimientos, que serán de aplicación en la mayoría de los casos; no deben olvidarse, sin embargo, posibles peculiaridades de cada instalación, que puedan requerir actuaciones diferenciadas.

Las operaciones de mantenimiento deben sistematizarse con una periodicidad previamente establecida según el tipo de instalación y los medios disponibles, y han de requerir el menor tiempo posible de actuación.

Se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el purgar todo el sistema de distribución antes de la época invernal para evitar bolsas de aire dentro del circuito.
- Se recomienda eliminar todas las capas de pintura excedentes en los radiadores para mejorar la conductividad de los mismos.

Como conclusiones de este apartado, se ha pretendido recoger de una forma breve, pero completa, el abanico de posibilidades que pueden barajarse en las instalaciones de iluminación de recintos interiores para conseguir la mayor eficiencia energética y ahorro de consumo posibles.

## 5.6 ACS

Actualmente, se dispone de 2 sistemas diferentes de ACS, uno de ellos con sistema mediante acumulación con calentamiento por efecto joule y otro mediante calentador de propano, destinados a la cocina.



Imagen 25. Sistema de producción y almacenamiento de ACS

En el sistema de producción de ACS mediante termo eléctrico, se observa que su funcionamiento es normal y no se recomienda su sustitución.

Se recomienda la sustitución del calentador de propano debido a deficiencias en el quemador y a su obsolescencia.

El equipo propuesto para su sustitución es un equipo marca BAXI modelo PLATINUM MAX PLUS 24F o similar, que tanto se puede usar con Gas Natural como con propano. En caso de no realizar el cambio de combustible a gas natural, se recomienda el cambio del equipo productor de ACS de cocina por el siguiente equipo de condensación de propano:



Platinum MAX Plus	24/24 F
Potencia máxima en agua caliente (ACS) (kW)	24
Potencia máxima en calefacción (kW)	20
Clase de eficiencia en calefacción	A
Clase de eficiencia en ACS / Perfil de demanda	A/XL
Producción ACS $\Delta T=25^{\circ}\text{C}$ (l/min)	13,8

Imagen 26. Características de ACS Baxi Platinum Max Plus

El coste de sustitución del calentador actual de propano se ha calculado en 2.182,00 €, contando tanto el coste del equipo como la instalación del calentador.

El rendimiento del calentador de propano actual se ha estimado en un 84% sobre el PCI, y la demanda térmica a cubrir es de 5.448 kWh/año, por lo cual su consumo es de 6.509 kWh/año.

En caso de no realizar el cambio de los equipos actuales a equipos de Gas Natural, se recomienda la sustitución del calentador por uno de condensación.

Teniendo en cuenta el aumento del rendimiento del nuevo calentador, el consumo de propano previsto para la nueva instalación, con una temperatura de impulsión a  $65^{\circ}\text{C}$ , con lo cual el rendimiento del nuevo calentador se situaría en un 105%, el consumo previsto es de 5.169 kWh/año, consiguiendo una reducción en la demanda de energía de 1.340 kWh/año.

En este caso su ahorro económico es de 93,71 €/año, ya que solo se sustituye el calentador, dejando la misma fuente de combustible.

Realizando el análisis económico:

<b>Sustitución de Calentador condensación a Propano</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-2.882,00 €	-2.882,00 €
1	-2.788,29 €	93,71 €
2	-2.691,78 €	96,52 €
3	-2.592,36 €	99,41 €
4	-2.489,97 €	102,40 €
5	-2.384,50 €	105,47 €
6	-2.275,87 €	108,63 €
7	-2.163,98 €	111,89 €
8	-2.048,73 €	115,25 €
9	-1.930,03 €	118,70 €
10	-1.807,76 €	122,27 €
11	-1.681,83 €	125,93 €
12	-1.552,12 €	129,71 €
13	-1.418,52 €	133,60 €
14	-1.280,91 €	137,61 €
15	-1.139,17 €	141,74 €
16	-993,18 €	145,99 €
17	-842,81 €	150,37 €
18	-687,93 €	154,88 €
19	-528,40 €	159,53 €
20	-364,08 €	164,31 €

<b>Incremento anual de coste de energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (20 años)</b>	-1%
<b>VAN</b>	<b>-337,11 €</b>
<b>PR</b>	22,22 Años

Tabla 31. Análisis económico sustitución calentador de propano por propano

**Ahorro energético: 1.340 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,12 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 0,31 tCO<sub>2</sub>/año**

Esta medida no supone un gran ahorro económico, ya que solo se mejora el rendimiento del calentador, manteniendo el mismo combustible de suministro, por eso se aconseja hacer la sustitución por Gas Natural.



## 5.7 CONSUMO DE AGUA

La mejora en el sistema de agua solo se llevará a cabo mediante sustitución de los pulsadores de los lavabos, urinarios y retretes.

Se sustituirán los pulsadores actuales por pulsadores de bajo caudal y con una optimización del tiempo de pulso de agua. La marca usada es PRESTO modelos 12 ECO para los urinarios 1000 C ECO para los retretes y 605 ECO para los lavabos o similares.



Imagen 27. Presto 12 ECO.

Se sustituirán los 21 urinarios y retretes, y los 25 lavabos, el coste unitario de cada modelo son, para los modelo Presto 12 ECO y Presto 605 ECO son 70 €, mientras que para los modelo Presto 1000 C ECO son 110 €.

Esto supone un desembolso de **5.530 €** para todo el centro y una disminución de caudal de agua a **558,5 m<sup>3</sup>/ año** o **62 m<sup>3</sup>/mes** con un ahorro económico de **1.213 €/año** en consumo de agua.

	REDUCCIÓN CAUDAL		
	Urinarios	Lavabos	Retretes
<b>Unidades</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>21</b>
<b>Uso(voces/día y persona)</b>	0,5	0,5	1
<b>Nº personas</b>	482,5	482,5	482,5
<b>Nº litros/uso</b>	0,17	0,42	6,00
<b>Días/año</b>	184	184	184
<b>CONSUMO ANUAL (l)</b>	7.398	18.496	532.680
<b>TOTAL</b>	<b>558.574</b>	<b>62,06</b>	<b>m3/mes</b>

<b>Coste sustitución</b>	1.470,00 €	1.750,00 €	2.310,00 €
<b>Ahorro agua (m3/año)</b>	81,38	14,80	207,15
<b>Ahorro económico (€/año)</b>	<b>325,53 €</b>	<b>59,19 €</b>	<b>828,61 €</b>
<b>PR (Años)</b>	<b>4,52</b>	<b>29,57</b>	<b>2,79</b>
<b>AHORRO ANUAL</b>	<b>1.213,33 €</b>		

Tabla 32. Reducción de caudal y ahorro económico

## 5.8 Implantación De Energías Renovables

### 5.8.1 Biomasa

Se propone la sustitución de la actual caldera por una caldera de Biomasa de la marca HERZ modelo BIOMATIC 250 de potencia calorífica de 250 kW y rendimiento de 93 % o similar.

El equipo propuesto se ubicará en la parte norte del edificio, de forma cómoda para la descarga de mercancía desde el transporte. Se llevará a cabo una instalación tanto eléctrica como de agua desde su ubicación hasta la actual sala de caldera, donde se conectará a la instalación ya existente de distribución.



Imagen 28. Caldera Herz Biomatic 250 y caseta prefabricada.

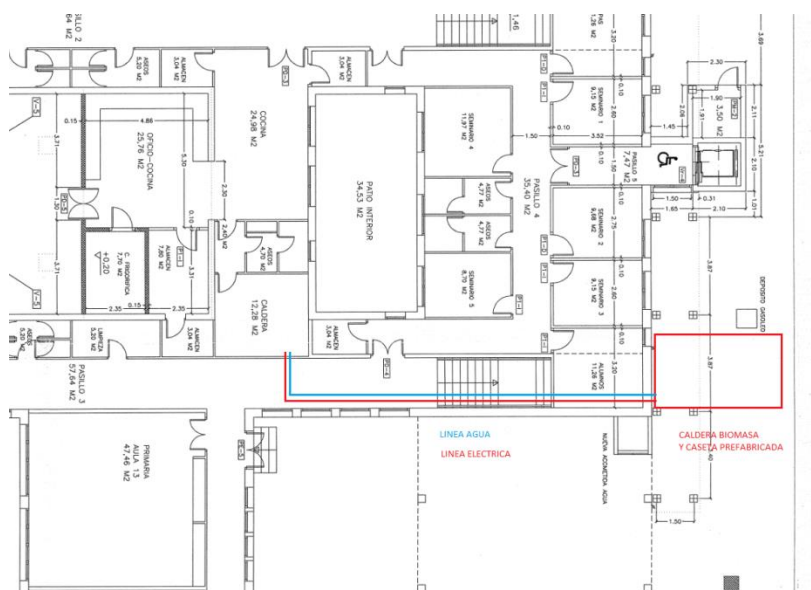


Imagen 29. Plano ubicación caldera y conexiones.

El coste de sustitución de la caldera actual por la caldera de Biomasa, la instalación de una caseta prefabricada y toda la conexión de agua como eléctrica, se ha calculado en 126.019,23 €.

El rendimiento de la caldera de gasóleo actual se ha estimado en un 87% sobre el PCI, por lo cual, acorde con la demanda de combustible anual, se calcula que la demanda térmica a cubrir es de 47.410 kWh/año.

Teniendo en cuenta el aumento del rendimiento de la nueva caldera, el consumo de GN previsto para la nueva instalación, con una temperatura de impulsión a 65°C, con lo cual el rendimiento de la nueva caldera se situaría en un 93%, el consumo previsto es de 50.979 kWh/año, consiguiendo una reducción en la demanda de energía de 1.899 kWh/año.

Realizando el análisis económico:

Sustitución de calderas a Biomasa		
Año	Caja	Ahorro
0	-126.019,23 €	-126.019,23 €
1	-124.119,51 €	1.899,71 €
2	-122.162,81 €	1.956,70 €
3	-120.147,41 €	2.015,40 €
4	-118.071,54 €	2.075,87 €
5	-115.933,40 €	2.138,14 €
6	-113.731,11 €	2.202,29 €
7	-111.462,76 €	2.268,35 €
8	-109.126,35 €	2.336,41 €
9	-106.719,86 €	2.406,50 €
10	-104.241,16 €	2.478,69 €
11	-101.688,11 €	2.553,05 €
12	-99.058,47 €	2.629,64 €
13	-96.349,93 €	2.708,53 €
14	-93.560,14 €	2.789,79 €
15	-90.686,66 €	2.873,48 €
16	-87.726,97 €	2.959,69 €
17	-84.678,49 €	3.048,48 €
18	-81.538,56 €	3.139,93 €
19	-78.304,43 €	3.234,13 €
20	-74.973,27 €	3.331,16 €
21	-71.542,18 €	3.431,09 €
22	-68.008,16 €	3.534,02 €
23	-64.368,11 €	3.640,04 €
24	-60.618,87 €	3.749,24 €
25	-56.757,15 €	3.861,72 €

Incremento anual de coste de energía	3,00%
i	8,00%
TIR (25 años)	-4%
VAN	-52.552,91 €
PR	39,70 Años

Tabla 33. Análisis económico sustitución caldera de gasóleo por Biomasa

**Ahorro energético: 1.899 kWh/año**

**Ahorro energético: 0,29 TEP/año**

**Emissiones evitadas: 14,28 tCO<sub>2</sub>/año**

La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> tan drásticas se corresponden con:

- Reducción de la demanda energética por la instalación
- Cambio de combustible a Biomasa, ya que se considera que la Biomasa no emite CO<sub>2</sub>.

## 5.9 MEJORAS CONJUNTAS

En este apartado se estudia el resultado de aplicar diferentes mejoras conjuntas para reducir la energía primaria consumida en un 20 % como mínimo y mejorar en dos letras el certificado energético.

### 5.9.1 Iluminación, cerramiento vertical y calefacción por GN

Se estudia la repercusión de la sustitución de luminarias, sustitución de la caldera por una caldera de Gas Natural, sustitución del calentador por una de Gas Natural e instalando un sistema aislante denominado SATE.

- Iluminación

Se recomienda la sustitución de las actuales luminarias por luminarias LED adosables a la cubierta.

- Cerramiento vertical

Se recomienda la instalación de un cerramiento vertical aislante denominado SATE.

- Calefacción

Se recomienda la sustitución de la caldera de gasóleo por una caldera de Gas Natural y aprovechando la instalación de Gas Natural, se recomienda sustituir el calentador por un de Gas Natural y actualizar los chiles de los fogones y marmita para el Gas Natural.

Estas sustituciones están desarrolladas y explicadas en apartados anteriores, en este apartado solo nos centraremos en los resultados de la mejora conjunta.

Aplicando estas tres mejoras en el centro, el ahorro energético será de **28.520 kWh/año**, y reduciendo el consumo de energía primaria no renovable de **163,3 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>** a **72,52 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>**, siendo una mejora sustancial del **55,6 %** y mejorando en tres letras el certificado del centro.

Realizando el análisis económico:

<b>Mejora conjunta: iluminación, SATE, caldera Gas Natural</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-255.279,33 €	-255.279,33 €
1	-254.089,99 €	1.189,34 €
2	-252.864,97 €	1.225,02 €
3	-251.603,20 €	1.261,77 €
4	-250.303,58 €	1.299,62 €
5	-248.964,97 €	1.338,61 €
6	-247.586,20 €	1.378,77 €
7	-246.166,07 €	1.420,13 €
8	-244.703,33 €	1.462,74 €
9	-243.196,71 €	1.506,62 €
10	-241.644,89 €	1.551,82 €
11	-240.046,52 €	1.598,37 €
12	-238.400,20 €	1.646,32 €
13	-236.704,48 €	1.695,71 €
14	-234.957,90 €	1.746,58 €
15	-233.158,92 €	1.798,98 €
16	-231.305,96 €	1.852,95 €
17	-229.397,42 €	1.908,54 €
18	-227.431,63 €	1.965,80 €
19	-225.406,86 €	2.024,77 €
20	-223.321,34 €	2.085,51 €
21	-221.173,27 €	2.148,08 €
22	-218.960,75 €	2.212,52 €
23	-216.681,85 €	2.278,90 €
24	-214.334,59 €	2.347,26 €
25	-211.916,90 €	2.417,68 €
26	-209.426,69 €	2.490,21 €
27	-206.861,77 €	2.564,92 €
28	-204.219,91 €	2.641,87 €
29	-201.498,79 €	2.721,12 €
30	-198.696,03 €	2.802,76 €
31	-195.809,19 €	2.886,84 €
32	-192.835,75 €	2.973,44 €
33	-189.773,10 €	3.062,65 €
34	-186.618,58 €	3.154,53 €
35	-183.369,42 €	3.249,16 €
36	-180.022,78 €	3.346,64 €
37	-176.575,74 €	3.447,04 €
38	-173.025,30 €	3.550,45 €
39	-169.368,34 €	3.656,96 €
40	-165.601,67 €	3.766,67 €

<b>Incremento anual de coste energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (70 años)</b>	0%
<b>VAN</b>	17.569,63 €
<b>PR</b>	67,89 Años

41	-161.722,00 €	3.879,67 €
42	-157.725,94 €	3.996,06 €
43	-153.610,00 €	4.115,94 €
44	-149.370,58 €	4.239,42 €
45	-145.003,98 €	4.366,60 €
46	-140.506,38 €	4.497,60 €
47	-135.873,85 €	4.632,53 €
48	-131.102,35 €	4.771,50 €
49	-126.187,70 €	4.914,65 €
50	-121.125,61 €	5.062,09 €
51	-115.911,66 €	5.213,95 €
52	-110.541,29 €	5.370,37 €
53	-105.009,81 €	5.531,48 €
54	-99.312,39 €	5.697,42 €
55	-93.444,04 €	5.868,35 €
56	-87.399,64 €	6.044,40 €
57	-81.173,91 €	6.225,73 €
58	-74.761,41 €	6.412,50 €
59	-68.156,53 €	6.604,88 €
60	-61.353,51 €	6.803,02 €
61	-54.346,40 €	7.007,11 €
62	-47.129,07 €	7.217,33 €
63	-39.695,22 €	7.433,85 €
64	-32.038,36 €	7.656,86 €
65	-24.151,79 €	7.886,57 €
66	-16.028,63 €	8.123,17 €
67	-7.661,77 €	8.366,86 €
68	956,10 €	8.617,87 €
69	9.832,50 €	8.876,40 €
70	18.975,20 €	9.142,69 €

Tabla 34. Análisis económico de sustitución iluminación, SATE, caldera GN.

**Ahorro energético: 28.520 kWh/año**

**Ahorro energético: 2,24 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 5,67 tCO<sub>2</sub>/año**



### 5.9.2 Iluminación, cerramiento vertical y calefacción por Biomasa

Se estudia la repercusión de la sustitución de luminarias, sustitución de la caldera por una caldera de Biomasa, sustitución del calentador por uno más eficiente e instalando un sistema aislante denominado SATE.

- Iluminación

Se recomienda la sustitución de las actuales luminarias por luminarias LED adosables a la cubierta.

- Cerramiento vertical

Se recomienda la instalación de un cerramiento vertical aislante denominado SATE.

- Calefacción

Se recomienda la sustitución de la caldera de gasóleo por una caldera de Biomasa, se recomienda sustituir el calentador por uno más eficiente.

Estas sustituciones están desarrolladas y explicadas en apartados anteriores, en este apartado solo nos centraremos en los resultados de la mejora conjunta.

Aplicando estas tres mejoras en el centro, el ahorro energético será de **28.520 kWh/año**, y reduciendo el consumo de energía primaria no renovable de **163,3 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>** a **25,6 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>**, siendo una mejora sustancial del **84,3 %** y mejorando en cuatro letras el certificado del centro.

Realizando el análisis económico:

<b>Mejora conjunta: iluminación, SATE, caldera BIOMASA</b>		
<b>Año</b>	<b>Caja</b>	<b>Ahorro</b>
0	-332.757,06 €	-332.757,06 €
1	-331.567,72 €	1.189,34 €
2	-330.342,70 €	1.225,02 €
3	-329.080,93 €	1.261,77 €
4	-327.781,31 €	1.299,62 €
5	-326.442,70 €	1.338,61 €
6	-325.063,93 €	1.378,77 €
7	-323.643,79 €	1.420,13 €
8	-322.181,06 €	1.462,74 €
9	-320.674,44 €	1.506,62 €
10	-319.122,62 €	1.551,82 €
11	-317.524,25 €	1.598,37 €
12	-315.877,93 €	1.646,32 €
13	-314.182,21 €	1.695,71 €
14	-312.435,63 €	1.746,58 €
15	-310.636,65 €	1.798,98 €
16	-308.783,69 €	1.852,95 €
17	-306.875,15 €	1.908,54 €
18	-304.909,36 €	1.965,80 €
19	-302.884,59 €	2.024,77 €
20	-300.799,07 €	2.085,51 €
21	-298.651,00 €	2.148,08 €
22	-296.438,47 €	2.212,52 €
23	-294.159,58 €	2.278,90 €
24	-291.812,31 €	2.347,26 €
25	-289.394,63 €	2.417,68 €
26	-286.904,42 €	2.490,21 €
27	-284.339,50 €	2.564,92 €
28	-281.697,64 €	2.641,87 €
29	-278.976,52 €	2.721,12 €
30	-276.173,76 €	2.802,76 €
31	-273.286,92 €	2.886,84 €
32	-270.313,48 €	2.973,44 €
33	-267.250,83 €	3.062,65 €
34	-264.096,31 €	3.154,53 €
35	-260.847,14 €	3.249,16 €
36	-257.500,51 €	3.346,64 €
37	-254.053,47 €	3.447,04 €
38	-250.503,03 €	3.550,45 €
39	-246.846,07 €	3.656,96 €
40	-243.079,40 €	3.766,67 €
41	-239.199,73 €	3.879,67 €
42	-235.203,67 €	3.996,06 €
43	-231.087,73 €	4.115,94 €
44	-226.848,31 €	4.239,42 €
45	-222.481,71 €	4.366,60 €

<b>Incremento anual de coste energía</b>	3,00%
<b>i</b>	8,00%
<b>TIR (80 años)</b>	0%
<b>VAN</b>	45.789,38 €
<b>PR</b>	75,78 Años

46	-217.984,11 €	4.497,60 €
47	-213.351,58 €	4.632,53 €
48	-208.580,08 €	4.771,50 €
49	-203.665,43 €	4.914,65 €
50	-198.603,34 €	5.062,09 €
51	-193.389,39 €	5.213,95 €
52	-188.019,02 €	5.370,37 €
53	-182.487,54 €	5.531,48 €
54	-176.790,12 €	5.697,42 €
55	-170.921,77 €	5.868,35 €
56	-164.877,37 €	6.044,40 €
57	-158.651,64 €	6.225,73 €
58	-152.239,14 €	6.412,50 €
59	-145.634,26 €	6.604,88 €
60	-138.831,24 €	6.803,02 €
61	-131.824,13 €	7.007,11 €
62	-124.606,80 €	7.217,33 €
63	-117.172,95 €	7.433,85 €
64	-109.516,09 €	7.656,86 €
65	-101.629,52 €	7.886,57 €
66	-93.506,36 €	8.123,17 €
67	-85.139,50 €	8.366,86 €
68	-76.521,63 €	8.617,87 €
69	-67.645,23 €	8.876,40 €
70	-58.502,53 €	9.142,69 €
71	-49.085,56 €	9.416,97 €
72	-39.386,07 €	9.699,48 €
73	-29.395,61 €	9.990,47 €
74	-19.105,42 €	10.290,18 €
75	-8.506,54 €	10.598,89 €
76	2.410,32 €	10.916,85 €
77	13.654,68 €	11.244,36 €
78	25.236,37 €	11.581,69 €
79	37.165,51 €	11.929,14 €
80	49.452,53 €	12.287,02 €

Tabla 35. Análisis económico de sustitución iluminación, SATE, caldera Biomasa.

**Ahorro energético: 28.520 kWh/año**

**Ahorro energético: 2,24 TEP/año**

**Emisiones evitadas: 5,67 tCO<sub>2</sub>/año**

### 5.9.3 Conclusiones

Después de analizar todo los resultados de los apartados anteriores, y de realizar el estudio de viabilidad de las mejoras.

Se puede observar que la instalación de una caldera de Biomasa mejora mucho la calificación energética debido a que la biomasa es neutra en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera, pero su elevado coste provoca un elevado período de retorno.

Con el cambio a Gas Natural se cumplen los objetivos de reducir en más de un 20 % la energía consumida primaria no renovable y mejorar en dos letras el certificado del centro de forma más económica. Además no solo se consigue reducir el consumo energético asociado a calefacción, sino que también se reducirían los costes asociados a la producción de ACS; así como un ahorro económico en la demanda energética de los equipos de cocina.

## **5.10 CAMBIO EN EL COMPORTAMIENTO DEL USUARIO**

### **5.10.1 Formación del personal**

No se debe olvidar que un programa de ahorro de energía sólo será positivo si mantiene el interés participativo del personal de la instalación. Si los empleados participan y colaboran en la gestión y seguimiento, este será más realista. Para mantener el interés de todo el personal, se pueden incluir los siguientes puntos entre las actividades a desarrollar por el responsable del programa:

- Publicar información relativa al ahorro energético e informar periódicamente al personal de los resultados obtenidos.
- Realización de folletos, carteles, slogans, adhesivos, formularios, concursos, encuestas, para fomentar la participación de los trabajadores.

En cuanto a la formación, es necesario elegir temas prioritarios, en función de los consumos y de las posibilidades de actuación del personal, y dedicar especial atención al personal relacionado con éstos.

### **5.10.2 Mantenimiento de las instalaciones de ofimática**

Una de las normas más eficientes en un centro, y que no supone mucho esfuerzo por parte de la administración, es la recomendación de mantener apagados los equipos informáticos fuera del horario no lectivo, ya que mantener estos equipos en stand-by supone un incremento sustancial del consumo anual de electricidad. Esta norma supondrá un ahorro energético de en torno a 51 10 kW al año, lo que supone un alto porcentaje.

Esta recomendación también viene dada para mejorar la vida útil de los aparatos eléctricos, debido que al estar apagados no aumentaremos el desgaste de los elementos electrónicos que lo conforman.

## 6 RESUMEN DEL USO DE LA ENERGÍA DEL EDIFICIO Y MEDIDAS DE AHORRO SUGERIDAS

### 6.1 LÍNEA BASE DE CONSUMO ENERGÉTICO

A continuación, se muestra la línea base de consumo energético respecto a la que se evaluarán posibles medidas de eficiencia a lo largo del tiempo.

Ha de tenerse en cuenta que al aplicar medidas de mejora en cualquiera de las áreas de estudio, será necesario recalcular los Indicadores de Desempeño Energético (IDEs) para poder establecer una nueva línea base respecto a la cual comparar mejoras futuras.

#### 6.1.1 En función de la superficie

COSTES ESPECÍFICOS				
	kWh	€	kWh/m2	€/m2
Iluminación	11.979	1.027,51 €	5,21	0,45
Ofimática	18.044	1.547,72 €	7,85	0,67
Climatización (Distribución)	375	32,20 €	0,16	0,01
Frío Industrial (Independiente)	3.788	324,94 €	1,65	0,14
Equipos restauración	10.528	903,06 €	4,58	0,39
Pequeños equipos	7.122	610,90 €	3,10	0,27
ACS	3.553	304,79 €	1,55	0,13
Propano ACS	5.448	380,96 €	2,37	0,17
Propano Restauración	10.488	733,32 €	4,56	0,32
Gasóleo (Calefacción)	54.308	2.715,38 €	23,62	1,18
<b>Total</b>	<b>126.082</b>	<b>8.580,77 €</b>	<b>54,65</b>	<b>3,73</b>

Tabla 36. IDEs, línea base de consumo energético en función de la superficie

### 6.1.2 En función del número de alumnos

COSTES ESPECÍFICOS				
	kWh	€	kWh/Nº alumnos	€/Nº alumnos
Iluminación	11.979	1.027,51 €	27,92	2,40
Ofimática	18.044	1.547,72 €	42,06	3,61
Climatización (Distribución)	375	32,20 €	0,87	0,08
Frío Industrial (Independiente)	3.788	324,94 €	8,83	0,76
Equipos restauración	10.528	903,06 €	24,54	2,11
Pequeños equipos	7.122	610,90 €	16,60	1,42
ACS	3.553	304,79 €	8,28	0,71
Propano ACS	5.448	380,96 €	12,70	0,89
Propano Restauración	10.488	733,32 €	24,45	1,71
Gasóleo (Calefacción)	54.308	2.715,38 €	126,59	6,33
<b>Total</b>	<b>126.082</b>	<b>8.580,77 €</b>	<b>292,85</b>	<b>20</b>

Tabla 37. IDEs, línea base de consumo energético en función del número de alumnos



## 7 LÍNEA DE ACTUACIÓN FUTURA

### 7.1 MONITORIZACIÓN Y GESTIÓN DE INSTALACIONES

Actualmente la facturación de los suministros de energía es el único registro de consumo energético que se recoge.

Se propone una gestión básica mediante monitorización del consumo eléctrico del centro basada en la instalación de analizadores de redes en el cuadro eléctrico (climatización, iluminación, frío, interruptor general...) en el cuadro eléctrico.

Con estos sistemas de monitorización pueden alcanzarse **ahorros energéticos entre un 5% y un 20%** y **periodos de retorno de la inversión entre 0,7 y 1,2 años** aproximadamente, ya que permiten ventajas como:

- Detección de consumos latentes innecesarios en las instalaciones (iluminación, climatización, etc.).
- Establecimiento de perfiles de consumo energético para comprobar si se está consumiendo más de lo previsto.
- Ajustar el consumo a los períodos del día en que las tarifas son más económicas (horas fuera de punta).
- Descubrir rendimientos por debajo de lo previsto en los equipos consumidores de climatización, debido a su envejecimiento o por un mal mantenimiento.
- Se convierte en una herramienta para efectuar mantenimiento preventivo, al detectar posibles problemas en equipos consumidores, antes de una avería.
- Informa de los consumos de energía reactiva, pudiendo actuar en la reducción del factor de potencia.
- Desarrollar políticas de uso eficiente de la energía por parte de los empleados.
- Comparar el consumo del sistema de climatización con la evolución de las temperaturas.
- Programar encendidos y apagados de los sistemas consumidores en función de los horarios y su actividad.
- Programar el rango de temperaturas (máximas y mínimas) para el sistema de climatización.
- Mejorar su imagen de compromiso y responsabilidad con el medio ambiente.
- Verificar la eficiencia energética de forma continua y controlar posibles desviaciones, lo que facilita la implantación de la ISO 50001.



**Imagen 30. Analizador y concentrador de redes**

Los sistemas de monitorización envían los datos de consumo medido a un servidor web desde el cual, el responsable energético del centro puede observar, en tiempo real, el consumo efectuado en el mismo. Para ello, estos sistemas se conectan a internet mediante un cable RJ-45 a través del servidor del centro o mediante una conexión inalámbrica 3G.

## 9 CONCLUSIONES FINALES

- La instalación de iluminación eficiente mejoraría el consumo energético de la instalación, y la calidad lumínica de la instalación actual
- La mejora de la instalación de calefacción puede reducir el consumo entre un 3% y un 8%.
- La sustitución de los huecos, ventanas y puertas, ahorraría un 2% del consumo energético.
- La instalación de un SATE ahorraría un 21% del consumo energético.
- **La propuesta de mejora conjunta elegida en función de los cálculos mostrados es la combinación de la siguientes medidas:**
  - o Sustitución de combustibles por Gas Natural:
    - Caldera calefacción
    - Calentador ACS
    - Equipos de cocina
  - o Instalación de aislamiento térmico en los muros del edificio
    - Sistema SATE
  - o Sustitución de las luminarias actuales:
    - Luminarias adosables
- Ciertas medidas propuestas arrojan unos períodos de retorno muy elevados. Es debido a que el ahorro económico no es muy significativo, como por ejemplo el caso de la iluminación, medida en la que hay que instalar más potencia para cumplir con la normativa vigente UNE-12464.1 Iluminación en interiores..
- Los cálculos y medidas realizados para la realización de este informe se basan en mediciones reales de las instalaciones y respecto a las condiciones climáticas del último año.
- Los cálculos de costes referidos para el cálculo del período de retorno de inversión son estimados según conocimientos adquiridos en instalaciones similares previamente adecuadas a la instalación objeto de análisis y, en ningún caso, suponen una propuesta económica formal.

## 10 ANEXO I: RD 56/2016

### ANEXO I del RD 56/2016

#### Modelo de comunicación relativa a la realización de una auditoría energética

D. ...., mayor de edad, con documento nacional de identidad número ....., en función de ..... del CPI Santa Lucía de Moraña, CIF:., con domicilio social en ....., teléfono de contacto ....., y correo electrónico .....

Declaro bajo mi responsabilidad, a efectos de cumplir lo establecido en el Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, que D. Daniel Prieto Renda, auditor cualificado, ha realizado para la empresa Consellería de Cultura, Educación e ordenación Universitaria, con fecha diciembre de 2017 una auditoría energética en sus instalaciones del CPI Santa Lucía ubicado en Rúa 7, nº 34, 36660 de Moraña, Pontevedra, y que la auditoría realizada:

a) Cumple todos los requisitos establecidos en el artículo 3 del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero.

b) Que refleja la siguiente información:

- a. Ahorro energético estimado 41.738 kWh
- b. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas (tCO<sub>2e</sub>): 3,35 ton.
- c. Inversión estimada para acometer las mejoras señaladas en la auditoría 525.116,18 €
- d. Consumo energético (kWh/año) 126.082 kWh/año
- e. Periodo de retorno de la inversión 158 años

c) Que se dispone de la documentación que acredita el cumplimiento de los citados requisitos, y que se compromete a conservarlos y ponerlos a disposición de la autoridad competente, para su inspección de acuerdo con el artículo 5 del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone parcialmente la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos, promoción de la eficiencia del suministro de energía.

En \_\_\_\_\_ a, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_

Firma

## 11 ANEXO II: PRESUPUESTO

### 11.1 SATE

Descripción	€/U	SATE	
		Nº U	Total (€)
<b>TRABAJOS PREVIOS</b>			
ANDAMIO TUBULAR (Alquiler; Montaje-Desmontaje)	5,50 €	1396	7.675,75 €
ANDAMIO MÓVIL			- €
LONA (MONTAJE-DESMONTAJE)	1,98 €	1396	2.763,27 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>10.439,01 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>10.439,01 €</b>
<b>DEMOLICIONES</b>			
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €	1396	15.965,55 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>15.965,55 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>15.965,55 €</b>
<b>SATE</b>			
Sistema ETICS "WEBER therm.etics EPS Grafito 80" o similar SATE de fachada existente.	72,10 €	1396	100.622,04 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>100.622,04 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>100.622,04 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €	0,0056	0,05 €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €	0,4829	3,98 €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,067	0,55 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €	0,6936	5,72 €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>10,31 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>10,31 €</b>

<b>SEGURIDAD-SALUD LABORAL</b>			
<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
ACOMETIDA ELECTRICA 4x4mm2	4,69 €	20	93,80 €
ALQUILER CASETA OFICINA 4.00x2.2	94,99 €	4	379,96 €
ALQUILER CASETA VESTUARIO 4.64x2.45	94,73 €	4	378,92 €
ALQUILER CASETA ASEO (químico)	100,37 €	4	401,48 €
TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	26,66 €	11	293,26 €
ESPEJO (vestuarios-aseos)	13,28 €	1	13,28 €
BANCO MADERA (5 personas)	44,91 €	2	89,82 €
JABONERA INDUSTRIAL 1l.	9,72 €	1	9,72 €
PORTARROLLOS (con cerradura)	11,00 €	1	11,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>1.671,24 €</b>
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
CUADRO GENERAL OBRA P<15Kw.	133,64 €	1	133,64 €
LIMPIEZA+DESINFECCIÓN (coste mensual)	103,00 €	4	412,00 €
EXTINTOR POLVO ABC 6kg.	47,01 €	3	141,03 €
SELLADO BIOLOGICO HUECOS	2,87 €	184,44	529,34 €
EQUIPO ARNES DORSAL (+cinturón)	35,46 €	2	70,92 €
ROLLO NYLON 14 mm./20m.+ MOSQUETÓN	10,73 €	2	21,46 €
DISPOSITIVO ANTICAIDAS DESLIZANTE ARNÉS	13,36 €	2	26,72 €
ALQUILER VALLA ENREJADOS	4,10 €	192,3	788,43 €
PASADIZO PROTECCIÓN	105,30 €	2	210,60 €
PASARELA TRABAJOS en CUBIERTAS	3,96 €	38	150,48 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>2.484,62 €</b>
<b>EPIs</b>			
CASCO SEGURIDAD	2,58 €	15	38,70 €
GAFAS CONTRA-IMPACTOS	3,27 €	4	13,08 €
SEMI-MASCARA anti-POLVO 1xfiltro	8,50 €	7	59,50 €
FILTRO RECAMBIO (mascarilla)	0,39 €	7	2,73 €
MONO TRABAJO poliester-algodón	13,39 €	11	147,29 €
TRAJE IMPERMEABLE	11,54 €	4	46,16 €
FAJA PROTECCION LUMBAR	2,88 €	1	2,88 €
CHALECO OBRAS REFLECTANTE	0,74 €	2	1,48 €
PAR GUANTES GOMA-LATEX ANTICORTE	1,29 €	4	5,16 €
PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE	1,46 €	6	8,76 €
PAR GUANTES SOLDADOR	1,02 €	2	2,04 €
PAR BOTAS ALTAS AGUA (negras)	24,96 €	3	74,88 €
PAR BOTAS SEGURIDAD	59,46 €	6	356,76 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>759,42 €</b>
<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	12,28 €	2	24,56 €
CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8cm.	0,66 €	250	165,00 €
PALETA MANUAL 2xCARAS (señal)	13,69 €	1	13,69 €
PLACA SEÑALIZACION RIESGO	3,57 €	5	17,85 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>221,10 €</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>			
BOTIQUIN URGENCIA	76,76 €	1	76,76 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>76,76 €</b>
<b>MANO DE OBRA (SSL)</b>			
COSTO FORMACION SSL (mensual)	53,97 €	4	215,88 €
RECONOCIMIENTO MEDICO BASICO	144,20 €	5	721,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>936,88 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>6.150,02 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>133.186,93 €</b>

## 11.2 HUECOS

Descripción	€/U	HUECOS	
		Nº U	Total (€)
<b>DEMOLICIONES</b>			
RETIRADA DE CARPINTERÍAS ACTUALES	9,28 €	299	2.776,52 €
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €		- €
RETIRADA DE LUMINARIAS ACTUALES	3,46 €		- €
RETIRADA DE CALDERA GASOLEO	362,14 €		- €
RETIRADA DE CALENTADOR PROPANO	85,92 €		- €
TRATAMIENTO-CARGA ESCOMBRO	11,00 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>2.776,52 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>2.776,52 €</b>
<b>ALBAÑILERÍA</b>			
REMATE HUECOS	22,56 €	169	3.812,64 €
PINTURA PLASTICA LISA BLANCA/m.	4,20 €	169	709,80 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>4.522,44 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>4.522,44 €</b>
<b>CARPINTERIA</b>			
Carpintería exterior de Aluminio 2,8x1,2m c/persiana	917,14 €	36	33.016,90 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,75x0,58m s/persiana	191,93 €	8	1.535,42 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,65x0,58m s/persiana	191,93 €	8	1.535,42 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,65x0,48m s/persiana	191,93 €	16	3.070,85 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,78x1,2m c/persiana	421,86 €	34	14.343,10 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,5x1,2m c/persiana	596,04 €	22	13.112,88 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,9x1,2m c/persiana	694,86 €	3	2.084,57 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,75x1,2m c/persiana	421,86 €	3	1.265,57 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,7x0,3m s/persiana	261,62 €	2	523,25 €
Carpintería exterior de Aluminio 0,65x0,3m s/persiana	162,81 €	1	162,81 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,7x1,2m c/persiana	645,46 €	2	1.290,93 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,2x1,2m c/persiana	521,94 €	16	8.350,98 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,5x2,08m	610,82 €	16	9.773,12 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,55x2,10m	614,58 €	1	614,58 €
Carpintería exterior de Aluminio 1,85x2,05m	605,66 €	1	605,66 €
Doble acristalamiento 4/14/6	100,38 €	239	24.026,56 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>115.312,59 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>115.312,59 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €	8,89	80,30 €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €	4,09	33,74 €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €	0,05	0,41 €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €	0,01	0,08 €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,04	0,33 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €	8,52	70,29 €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>185,15 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>185,15 €</b>



<b>SEGURIDAD-SALUD LABORAL</b>			
<b>INSTALACIONES PROVISIONALES</b>			
ACOMETIDA ELECTRICA 4x4mm2	4,69 €	20	93,80 €
ALQUILER CASETA OFICINA 4.00x2.2	94,99 €	4	379,96 €
ALQUILER CASETA VESTUARIO 4.64x2.45	94,73 €	4	378,92 €
ALQUILER CASETA ASEO (químico)	100,37 €	4	401,48 €
TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	26,66 €	11	293,26 €
ESPEJO (vestuarios-aseos)	13,28 €	1	13,28 €
BANCO MADERA (5 personas)	44,91 €	2	89,82 €
JABONERA INDUSTRIAL 1l.	9,72 €	1	9,72 €
PORTARROLLOS (con cerradura)	11,00 €	1	11,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>1.671,24 €</b>
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
CUADRO GENERAL OBRA P<15Kw.	133,64 €	1	133,64 €
LIMPIEZA+DESINFECCIÓN (coste mensual)	103,00 €	4	412,00 €
EXTINTOR POLVO ABC 6kg.	47,01 €	3	141,03 €
SELLADO BIOLOGICO HUECOS	2,87 €	184,44	529,34 €
EQUIPO ARNES DORSAL (+cinturón)	35,46 €	2	70,92 €
ROLLO NYLON 14 mm./20m.+ MOSQUETÓN	10,73 €	2	21,46 €
DISPOSITIVO ANTICAIDAS DESLIZANTE ARNÉS	13,36 €	2	26,72 €
ALQUILER VALLA ENREJADOS	4,10 €	192,3	788,43 €
PASADIZO PROTECCIÓN	105,30 €	2	210,60 €
PASARELA TRABAJOS en CUBIERTAS	3,96 €	38	150,48 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>2.484,62 €</b>
<b>EPIs</b>			
CASCO SEGURIDAD	2,58 €	15	38,70 €
GAFAS CONTRA-IMPACTOS	3,27 €	4	13,08 €
SEMI-MASCARA anti-POLVO 1xfiltro	8,50 €	7	59,50 €
FILTRO RECAMBIO (mascarilla)	0,39 €	7	2,73 €
MONO TRABAJO poliester-algodón	13,39 €	11	147,29 €
TRAJE IMPERMEABLE	11,54 €	4	46,16 €
FAJA PROTECCION LUMBAR	2,88 €	1	2,88 €
CHALECO OBRAS REFLECTANTE	0,74 €	2	1,48 €
PAR GUANTES GOMA-LATEX ANTICORTE	1,29 €	4	5,16 €
PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE	1,46 €	6	8,76 €
PAR GUANTES SOLDADOR	1,02 €	2	2,04 €
PAR BOTAS ALTAS AGUA (negras)	24,96 €	3	74,88 €
PAR BOTAS SEGURIDAD	59,46 €	6	356,76 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>759,42 €</b>
<b>SEÑALIZACIÓN</b>			
BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	12,28 €	2	24,56 €
CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8cm.	0,66 €	250	165,00 €
PALETA MANUAL 2xCARAS (señal)	13,69 €	1	13,69 €
PLACA SEÑALIZACION RIESGO	3,57 €	5	17,85 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>221,10 €</b>
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>			
BOTIQUIN URGENCIA	76,76 €	1	76,76 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>76,76 €</b>
<b>MANO DE OBRA (SSL)</b>			
COSTO FORMACION SSL (mensual)	53,97 €	4	215,88 €
RECONOCIMIENTO MEDICO BASICO	144,20 €	5	721,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>936,88 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>6.150,02 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>128.946,73 €</b>

## 11.3 ILUMINACIÓN

### 11.3.1 Iluminación empotrable en falso techo

Descripción	€/U	ILUMINACIÓN empotrable con FALSO TECHO	
		Nº U	Total (€)
<b>DEMOLICIONES</b>			
RETIRADA DE CARPINTERÍAS ACTUALES	9,28 €		- €
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €		- €
RETIRADA DE LUMINARIAS ACTUALES	3,46 €	245	847,70 €
RETIRADA DE CALDERA GASOLEO	362,14 €		- €
RETIRADA DE CALENTADOR PROPANO	85,92 €		- €
TRATAMIENTO-CARGA ESCOMBRO	11,00 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>847,70 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>847,70 €</b>
<b>FALSO TECHO</b>			
Falso techo Rockfon EKLA db44 600x600x50 o similar	51,60 €	1887	97.369,20 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>97.369,20 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>97.369,20 €</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>			
Pantalla LED 60x60 URG<22	78,03 €	38	2.965,14 €
Pantalla LED 60x60 URG<19	109,00 €	184	20.056,00 €
Downlight LED 12W	70,00 €	22	1.540,00 €
Bombilla LED 7W	15,00 €	10	150,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>24.711,14 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>24.711,14 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €	1,225	11,06 €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €	0,17	1,40 €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,3454	2,85 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €	0,0400	0,33 €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €	0,2286	1,89 €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €	0,0614	0,51 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>18,04 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>18,04 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>122.946,08 €</b>

### 11.3.2 Iluminación adosable

Descripción	€/U	ILUMINACIÓN adosable	
		Nº U	Total (€)
<b>DEMOLICIONES</b>			
RETIRADA DE CARPINTERÍAS ACTUALES	9,28 €		- €
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €		- €
RETIRADA DE LUMINARIAS ACTUALES	3,46 €	245	847,70 €
RETIRADA DE CALDERA GASOLEO	362,14 €		- €
RETIRADA DE CALENTADOR PROPANO	85,92 €		- €
TRATAMIENTO-CARGA ESCOMBRO	11,00 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>847,70 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>847,70 €</b>
<b>ILUMINACIÓN</b>			
Downlight LED 12W	70,00 €	22	1.540,00 €
Bombilla LED 7W	15,00 €	10	150,00 €
Pantalla LED 60x60 URG<19 adosable	141,02 €	222	31.306,44 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>32.996,44 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>32.996,44 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €	1,225	11,06 €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,3454	2,85 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €	0,2286	1,89 €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €	0,0614	0,51 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>16,30 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>16,30 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>33.860,44 €</b>

## 11.4 CALDERAS

### 11.4.1 Caldera de Gas Natural

Descripción	€/U	CALDERAS Gas Natural	
		Nº U	Total (€)
<b>DEMOLICIONES</b>			
RETIRADA DE CARPINTERÍAS ACTUALES	9,28 €		- €
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €		- €
RETIRADA DE LUMINARIAS ACTUALES	3,46 €		- €
RETIRADA DE CALDERA GASOLEO	362,14 €	1	362,14 €
RETIRADA DE CALENTADOR PROPANO	85,92 €	1	85,92 €
TRATAMIENTO-CARGA ESCOMBRO	11,00 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>448,06 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>448,06 €</b>
<b>CALDERAS</b>			
Caldera BAXI SGB 215 o similar Gas Natural 230kW	14.673,75 €	1	14.673,75 €
Calentador condensación PLATINIUM MAX PLUS 24F o similar 22kW	2.882,00 €	1	2.882,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>17.555,75 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>17.555,75 €</b>
<b>GAS NATURAL</b>			
Acometida interior para Gas Natural	210,00 €	35	7.350,00 €
Caseta	4.000,00 €	1	4.000,00 €
Estación de regulación y medida	7.500,00 €	1	7.500,00 €
Línea aérea para Gas Natural	60,00 €	39	2.340,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>21.190,00 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €		- €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €	2,2947	18,93 €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €	0,1184	0,98 €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €	0,0004	0,00 €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,0004	0,00 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €	0,0209	0,17 €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €	1,0164	8,39 €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>28,47 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>28,47 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>39.222,28 €</b>

## 11.4.2 Caldera de Biomasa

Descripción	€/U	CALDERAS Biomasa	
		Nº U	Total (€)
<b>DEMOLICIONES</b>			
RETIRADA DE CARPINTERÍAS ACTUALES	9,28 €		- €
SANEADO SUPERFICIES (limpieza con agua a presión)	11,44 €		- €
RETIRADA DE LUMINARIAS ACTUALES	3,46 €		- €
RETIRADA DE CALDERA GASOLEO	362,14 €	1	362,14 €
RETIRADA DE CALENTADOR PROPANO	85,92 €	1	85,92 €
TRATAMIENTO-CARGA ESCOMBRO	11,00 €		- €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>448,06 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>448,06 €</b>
<b>CALDERAS</b>			
Caldera Biomasa HERZ BIOMATIC 250 o similar 250kW	98.393,00 €	1	98.393,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>98.393,00 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>98.393,00 €</b>
<b>CONDUCCIONES BIOMASA</b>			
Conducción de agua para biomasa	80,00 €	35	2.800,00 €
Conducción electrica para biomasa	10,00 €	17,5	175,00 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>2.975,00 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>2.975,00 €</b>
<b>GESTION RESIDUOS</b>			
CLASIFICACION RESIDUOS <MN-OBRA>	9,03 €		- €
TRANSPORTE VERTEDERO d<20 km.	6,52 €		- €
DEPOSICION residuos <170402>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170904>	8,25 €	0,1184	0,98 €
DEPOSICION residuos <170604>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170203>	8,25 €	0,0033	0,03 €
DEPOSICION residuos <170405>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170407>	8,25 €	1,0164	8,39 €
DEPOSICION residuos <170411>	8,25 €	0,0001	0,00 €
DEPOSICION residuos <170202>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <170201>	8,25 €	0,0032	0,03 €
DEPOSICION residuos <170101>	8,25 €		- €
DEPOSICION residuos <150101>	8,25 €	0,0016	0,01 €
<b>Total subcapítulo</b>			<b>9,43 €</b>
<b>Total capítulo</b>			<b>9,43 €</b>
<b>TOTAL</b>			<b>101.825,49 €</b>

## 11.5 GRIFERÍA

Descripción	€/U	GRIFERÍA	
		Nº U	Total (€)
GRIFERÍA			
Presto 12 ECO o similar	70,00 €	21	1.470,00 €
Presto 1000 C ECO o similar	110,00 €	21	2.310,00 €
Presto 605 ECO o similar	70,00 €	25	1.750,00 €
Total subcapítulo			5.530,00 €
Total capítulo			5.530,00 €
TOTAL			5.530,00 €

## 11.6 RESUMEN PRESUPUESTO

	SATE	ILUMINACIÓN adosable	CALDERAS Gas Natural	HUECOS	ILUMINACIÓN empotrable con FALSO TECHO	CALEDERAS biomasa	GRIFERÍA
TRABAJOS PREVIOS	10.439,01 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
DEMOLICIONES	15.965,55 €	847,70 €	448,06 €	2.776,52 €	847,70 €	448,06 €	- €
ALBAÑILERÍA	- €	- €	- €	4.522,44 €	- €	- €	- €
CARPINTERÍA	- €	- €	- €	115.312,59 €	- €	- €	- €
FALSO TECHO	- €	- €	- €	- €	97.369,20 €	- €	- €
SATE Cerramientos verticales	100.622,04 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
ILUMINACIÓN	- €	32.996,44 €	- €	- €	24.711,14 €	- €	- €
CALDERAS	- €	- €	17.555,75 €	- €	- €	98.393,00 €	- €
CONDUCCIONES	- €	- €	21.190,00 €	- €	- €	2.975,00 €	- €
GRIFERÍA	- €	- €	- €	- €	- €	- €	5.530,00 €
GESTION RESIDUOS	10.31 €	16,30 €	28,47 €	185,15 €	18,04 €	9,43 €	- €
SEGURIDAD-SALUD LABORAL	6.150,02 €	- €	- €	6.150,02 €	- €	- €	- €
PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	133.186,93 €	33.860,44 €	39.222,28 €	128.946,73 €	122.946,08 €	101.825,49 €	5.530,00 €
Obras actualmente ejecutadas	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL RESTANTE (PEM)	133.186,93 €	33.860,44 €	39.222,28 €	128.946,73 €	122.946,08 €	101.825,49 €	5.530,00 €
13% Gastos generales	17.314,30 €	4.401,86 €	5.098,90 €	16.763,07 €	15.982,99 €	13.237,31 €	718,90 €
6% Beneficio industrial	7.991,22 €	2.031,63 €	2.353,34 €	7.736,80 €	7.376,76 €	6.109,53 €	331,80 €
VALOR ESTIMADO de CONTRATO (VEC)	158.492,45 €	40.293,93 €	46.674,52 €	153.446,61 €	146.305,83 €	121.172,33 €	6.580,70 €
Proyecto básico y de ejecución (4%)	6.339,70 €	1.611,76 €	1.866,98 €	6.137,86 €	5.852,23 €	4.846,89 €	263,23 €
SUBTOTAL	164.832,15 €	41.905,69 €	48.541,50 €	159.584,47 €	152.158,06 €	126.019,23 €	6.843,93 €
21% I.V.A.	34.614,75 €	8.800,19 €	10.193,71 €	33.512,74 €	31.953,19 €	26.464,04 €	1.437,22 €
PRESUPUESTO de CONTRATA (PC)	199.446,90 €	50.705,88 €	58.735,21 €	193.097,21 €	184.111,26 €	152.483,26 €	8.281,15 €

Tabla 38. Resumen de partidas presupuestadas



	SATE	ILUMINACIÓN adosable	CALDERAS Gas Natural
TRABAJOS PREVIOS	10.439,01 €	- €	- €
DEMOLICIONES	15.965,55 €	847,70 €	448,06 €
ALBAÑILERÍA	- €	- €	- €
CARPINTERÍA	- €	- €	- €
FALSO TECHO	- €	- €	- €
SATE Cerramientos verticales	100.622,04 €	- €	- €
ILUMINACIÓN	- €	32.996,44 €	- €
CALDERAS	- €	- €	17.555,75 €
CONDUCCIONES	- €	- €	21.190,00 €
GRIFERÍA	- €	- €	- €
GESTION RESIDUOS	10,31 €	16,30 €	28,47 €
SEGURIDAD-SALUD LABORAL	6.150,02 €	- €	- €
<b>PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>	<b>133.186,93 €</b>	<b>33.860,44 €</b>	<b>39.222,28 €</b>
Obras actualmente ejecutadas	- €	- €	- €
<b>PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL RESTANTE (PEM)</b>	<b>133.186,93 €</b>	<b>33.860,44 €</b>	<b>39.222,28 €</b>
13% Gastos generales	17.314,30 €	4.401,86 €	5.098,90 €
6% Beneficio industrial	7.991,22 €	2.031,63 €	2.353,34 €
<b>VALOR ESTIMADO de CONTRATO (VEC)</b>	<b>158.492,45 €</b>	<b>40.293,93 €</b>	<b>46.674,52 €</b>
Proyecto básico y de ejecución (4%)	6.339,70 €	1.611,76 €	1.866,98 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>164.832,15 €</b>	<b>41.905,69 €</b>	<b>48.541,50 €</b>
21% I.V.A.	34.614,75 €	8.800,19 €	10.193,71 €
<b>PRESUPUESTO de CONTRATA (PC)</b>	<b>199.446,90 €</b>	<b>50.705,88 €</b>	<b>58.735,21 €</b>

Tabla 39. Resumen de partidas presupuestadas Mejoras conjuntas, Iluminación, SATE y calefacción por GN

	SATE	ILUMINACIÓN adosable	CALEDERAS biomasa
TRABAJOS PREVIOS	10.439,01 €	- €	- €
DEMOLICIONES	15.965,55 €	847,70 €	448,06 €
ALBAÑILERÍA	- €	- €	- €
CARPINTERÍA	- €	- €	- €
FALSO TECHO	- €	- €	- €
SATE Cerramientos verticales	100.622,04 €	- €	- €
ILUMINACIÓN	- €	32.996,44 €	- €
CALDERAS	- €	- €	98.393,00 €
CONDUCCIONES	- €	- €	2.975,00 €
GRIFERÍA	- €	- €	- €
GESTION RESIDUOS	10,31 €	16,30 €	9,43 €
SEGURIDAD-SALUD LABORAL	6.150,02 €	- €	- €
<b>PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>	<b>133.186,93 €</b>	<b>33.860,44 €</b>	<b>101.825,49 €</b>
Obras actualmente ejecutadas	- €	- €	- €
<b>PRESUPUESTO de EJECUCIÓN MATERIAL RESTANTE (PEM)</b>	<b>133.186,93 €</b>	<b>33.860,44 €</b>	<b>101.825,49 €</b>
13% Gastos generales	17.314,30 €	4.401,86 €	13.237,31 €
6% Beneficio industrial	7.991,22 €	2.031,63 €	6.109,53 €
<b>VALOR ESTIMADO de CONTRATO (VEC)</b>	<b>158.492,45 €</b>	<b>40.293,93 €</b>	<b>121.172,33 €</b>
Proyecto básico y de ejecución (4%)	6.339,70 €	1.611,76 €	4.846,89 €
<b>SUBTOTAL</b>	<b>164.832,15 €</b>	<b>41.905,69 €</b>	<b>126.019,23 €</b>
21% I.V.A.	34.614,75 €	8.800,19 €	26.464,04 €
<b>PRESUPUESTO de CONTRATA (PC)</b>	<b>199.446,90 €</b>	<b>50.705,88 €</b>	<b>152.483,26 €</b>

Tabla 40. Resumen de partidas presupuestadas Mejoras conjuntas, Iluminación, SATE y calefacción por Biomasa

CONCEPTO	COSTE (€)
SATE Cerramientos verticales	164.832,15 €
Carpintería exterior y acristalamientos	159.584,47 €
Iluminación empotrable con Falso Techo	152.158,06 €
Iluminación adosable	41.905,69 €
Calderas Gas Natural	48.541,50 €
Calderas Biomasa	126.019,23 €
Grifería	6.843,93 €

Tabla 41. Resumen de partidas presupuestadas (PEM)

## 12 ANEXO III: FICHAS TÉCNICAS



### 4200 CORREDERA

**RPT**

#### EFICIENCIA ENERGÉTICA

Coefficiente de transmisión térmica  
 $U_w$  desde 1,5 (W/m²K)

Consultar tipología, dimensión y vidrio.

CTE- Apto para zonas climáticas\*:

α A B C D E

\* En función de la transmitancia del vidrio.

#### AISLAMIENTO ACÚSTICO

Máximo acristalamiento: 26 mm.

Máximo aislamiento acústico:  $R_w = 39$  dB.

#### CATEGORÍAS ALCANZADAS EN BANCO DE ENSAYOS

Protección frente a los agentes atmosféricos

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):

Clase 3

Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):

Clase 7A

Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):

Clase C5

\*Ensayo de referencia 1,20 x 2,20 m. 2 hojas

SECCIONES	Marco 60, 65, 77 y 80 mm Tricarril 106 y 126 mm. tricarril Hoja 33 y 37mm	ALEACIÓN DE EXTRUSIÓN 6063 T-5
ESPESOR, PERFILERÍA	Ventana 1,5 mm	LONGITUD VARILLA POLIAMIDA Poliamida 6.6 reforzada con un 25% de fibra de vidrio: de 14,6 a 20 mm
DIMENSIONES MÁXIMAS	Ancho (L) = 2.200 mm Alto (H) = 2.600 mm	POSIBILIDADES DE APERTURA Corredera de 2, 3, 4 y 6 hojas Posibilidad tricarril Posibilidad galandage mono y bicarril de 1, 2 y 4 hojas
PESO MÁXIMO/ HOJA	100 Kg Hoja perimetral 200 Kg Hoja a testa	

Consultar peso y dimensiones máximas según tipología.

#### ACABADOS

Lacado colores  
 (RAL, moteados, rugosos...)

Según sello Qualicoat >60 micras

Lacado imitación madera

Según sello Qualideco

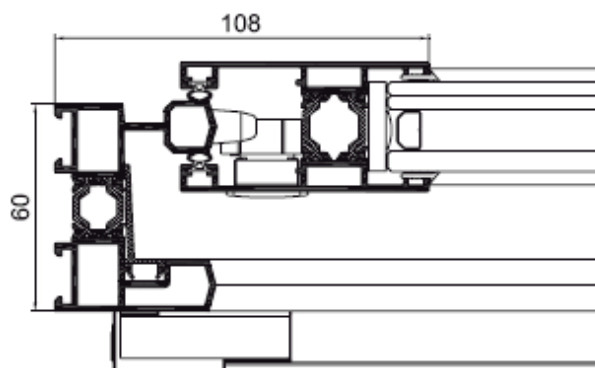
Anodizado

Según sello Ewwa Euras

Standard Clase 15

Posibilidad Clase 20 y 25

Posibilidad bicolor





## PUERTA MILLENNIUM PLUS 70

**RPT**

### EFICIENCIA ENERGÉTICA

Coefficiente de transmisión térmica  
 $U_w$  desde 0,9 (W/m²K)  
Consultar tipología, dimensión y vidrio.

CTE- Apto para zonas climáticas\*:  
 $\alpha$  A B C D E  
\* En función de la transmitancia del vidrio.

### AISLAMIENTO ACÚSTICO

Máximo acristalamiento: 54 mm.  
Máximo aislamiento acústico:  $R_w = 38$  dB.

### CATEGORÍAS ALCANZADAS EN BANCO DE ENSAYOS

Protección frente a los agentes atmosféricos

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000):

Clase 4

Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000):

Clase 6A

Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000):

Clase C4

Ensayo de referencia ventana 1,20 x 2,30 m. 1 hoja.

Resistencia al impacto de cuerpo blando  
(UNE-EN 13049:2003)

Clase 5 (máx)

Ensayo de referencia puerta 1,80 x 2,20 m. 2 hojas. Vidrio laminar 3+3

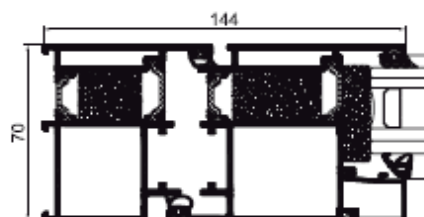
Resistencia a aperturas y cierres repetidos  
(UNE-EN 1191:2000)

1.000.000 ciclos

Ensayo de referencia puerta 2,10 x 2,10 m. 1 hoja

SECCIONES	Marco 70 mm Hoja 70 mm	ALEACIÓN DE EXTRUSIÓN	6063 T-5						
ESPESOR PERFILERÍA	Puerta 2,0 mm	LONGITUD VARILLA POLIAMIDA	Poliamida 6.6 reforzada con un 25% de fibra de vidrio: 24 mm						
DIMENSIONES MÁXIMAS	Ancho (L) = 1.800 mm Alto (H) = 3.000 mm Puerta Ancho (L) = 1.500 mm Alto (H) = 2.700 mm Puerta bisagras ocultas	JUNTAS	Doble junta de EPDM						
PESO MÁXIMO/ HOJA	220 Kg. 120 Kg. (bisagras ocultas)	ESPUMAS	Espuma de poliolefina perimetral en la zona del galce de vidrio						
Consultar peso y dimensiones máximas según tipología.									
ACABADOS	Lacado colores (RAL, moteados, rugosos...) Según sello Qualicoat >60 micras Lacado imitación madera Según sello Qualideco Anodizado Según sello Ewwa Euras Standard Clase 15 Posibilidad Clase 20 y 25 Posibilidad bicolor	POSIBILIDADES DE APERTURA	<table><tr><td>INTERIOR</td><td>Practicable de 1 y 2 hojas</td></tr><tr><td>EXTERIOR</td><td>Practicable de 1 y 2 hojas</td></tr><tr><td>AUTOM.</td><td>Practicable interior y exterior de 1 hoja</td></tr></table>	INTERIOR	Practicable de 1 y 2 hojas	EXTERIOR	Practicable de 1 y 2 hojas	AUTOM.	Practicable interior y exterior de 1 hoja
INTERIOR	Practicable de 1 y 2 hojas								
EXTERIOR	Practicable de 1 y 2 hojas								
AUTOM.	Practicable interior y exterior de 1 hoja								

Consultar peso y dimensiones máximas según tipología.



**Calderas de media y gran potencia**
**Calderas de pie de condensación**

**EuroCondens SGB**

**Dimensiones compactas**  
para facilitar la reposición en  
instalaciones existentes: ancho  
inferior a 77 cm. en toda la gama.



**Regulación Multilevel Plus**  
con posibilidad de telegestión  
mediante WebServer. Gestión de  
hasta 15 calderas en cascada  
mediante la regulación base.

**Diseño robusto y moderno:**  
cuerpo caldera formado por  
elementos de fundición Aluminio-  
Silicio y quemador de premezcla  
con encendido electrónico.

**La mejor solución para la ErP:**  
Esta completa gama de calderas  
es la solución más rentable y  
eficiente para el cumplimiento  
de la normativa ErP, a la vez que  
proporcionan el máximo ahorro  
energético en las instalaciones de  
media y gran potencia.

		SGB 125	SGB 170	SGB 215	SGB 260	SGB 300
Potencia útil 80/60 °C	KW	121,6	165,8	210,1	254,5	294,3
Potencia útil 50/30 °C	KW	133,1	181,3	229,6	278,1	322,1
Rendimiento útil (1) con carga 100% %		106,5	106,6	106,8	107,0	107,1
Rendimiento útil (1) con carga 30% %		106,6	106,7	106,9	107,0	107,1
Rendimiento útil (2) con carga 100% %		97,3	97,5	97,7	97,9	98,0
Peso neto aproximado	kg	205	240	285	314	344
Longitud máx. evacuación (3)	m	60	50	60	60	60
Capacidad agua	l	29	34	38	45	53
Presión máxima de trabajo	bar	6	6	6	6	6
Tipo de gas (4)		GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP
Conexión gas	"	1"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"	1 1/2"
Presión de suministro del GN		mínimo 18 mbar - máximo 25 mbar				
Conexiones Idav y Retorno IC-RC		DN 65	DN 65	DN 65	DN 65	DN 65
Conexión Salida humos A	mm	160	160	200	200	200
Conexión entrada aire F	mm	110	110	125	125	125
B	mm	1.008	1.008	1.171	1.264	1.357
C	mm	301	301	351	351	351
D	mm	401	401	514	607	700
G	mm	687	687	851	944	1.037
E	mm	134	134	163	163	163
Referencia		222995027	222995028	222995029	222995030	222995031
PVP		8.278 €	9.299 €	11.739 €	12.954 €	14.577 €

Forma de suministro

En un solo bulto, completamente montadas y prerreguladas de fábrica. Incluye sonda exterior.

Funciones de la regulación Multilevel (incluida de serie)

Mediante 3 salidas (230V) programables, permite la gestión de 1 circuito de ACS y/o circuitos directos de calefacción/bomba recirculación (uno por cada salida). Permite también la configuración de señales de alarma (mediante las salidas programables no ocupadas o por módulos EWM adicionales), entradas de sonda, señales ON/OFF y Paro/Marcha, todas programables y entrada 0-10V. Incluye función antilegionella, recirculación y tres programas horarios. Permite la aplicación de funciones mediante un máximo de 3 módulos EWM interiores (señales de alarma, circuitos directos, circuitos con válvula mezcladora, etc.) y de hasta la gestión de 15 dispositivos de control externos (que equivalen a unos 30 circuitos de calefacción adicionales).

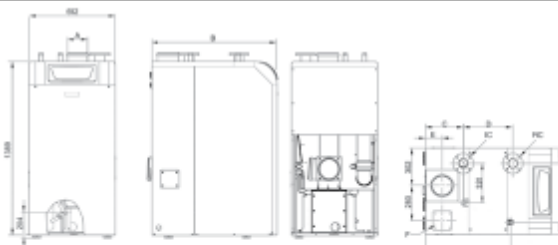
(1) Temp. ida/retorno de 50/30°C. Temp. media = 60°C

(2) Temp. ida/retorno de 80/60°C. Temp. media = 70°C

(3) Para funcionamiento exterior o con toma de aire de la sala, respetando el diámetro de salida de humos A indicado en la tabla superior

(4) Se suministran preparadas para gas natural. La transformación de gas natural a gas propano, para los modelos que admiten ambos combustibles, está incluida en la puesta en marcha opcional.

Disponible Grupo de seguridad, compuesto de purgador automático, manómetro y válvula de seguridad 3 bar.  
SGB 125 - 170: Referencia 141067010 y PVP 95€  
SGB 215 a 300: Referencia 141067011 y PVP 145€



**Puesta en marcha (opcional): 155€**

La puesta en marcha (PEN) de estas calderas sólo se efectuará a petición del cliente. Los precios que se citan son para poblaciones con servicio de post-venta. Para otras poblaciones, se repercutirá el coste del desplazamiento. El precio que se cita es para la PEN de calderas individuales. Se aplicará el 50% del valor de la PEN a partir de la segunda caldera y por cada caldera adicional, en instalaciones de dos o más EuroCondens conectadas para funcionamiento en cascada, actuando como generador único desde una regulación común (es necesario un módulo EWM en cada caldera, para configurar la cascada).

110 | Precios de Venta al Público Suguidos • Abril 2017 • Todo factura tendrá el recargo del I.V.A. • El presente Catálogo-Tarifa anula los anteriores • Medidas en mm.

DISEÑO BLANCO > EKLA dB 44

## EKLA dB 44

- Privacidad y confort acústico óptimos gracias al excepcional aislamiento entre habitaciones y la absorción acústica de alto nivel
- Superficie lisa y mate con una óptima reflexión de la luz
- Alto rendimiento en términos de reacción al fuego

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

- Panel de lana de roca de doble capa
- Cara visible: velo de superficie lisa pintado de blanco
- Cara posterior: contravelo
- Cantos pintados

### GAMA

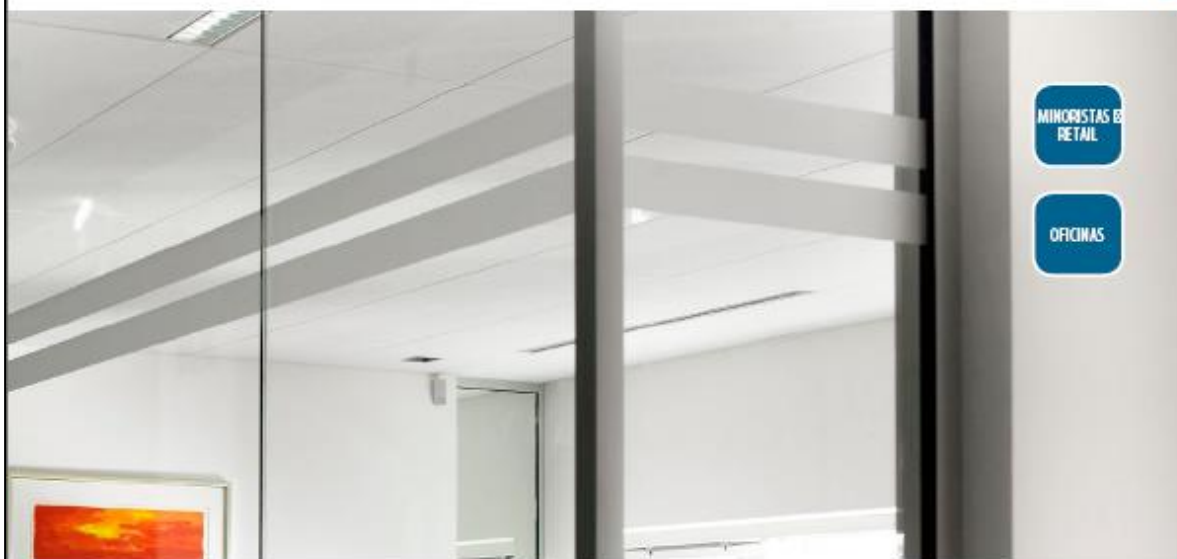
Canto	Dimensiones (mm)	Peso por m <sup>2</sup>	Sistema de instalación
 <b>A15</b>	600 x 600 x 50*	8,5	T15
	675 x 675 x 50	8,5	T15
	1200 x 600 x 50*		
 <b>A24</b>	600 x 600 x 50*	8,5	T24
	675 x 675 x 50	8,5	T24
	1200 x 600 x 50*		
 <b>E15</b>	600 x 600 x 50*	8,5	T15 / Juntas abiertas
	675 x 675 x 50		

Consúltanos para conocer el resto de dimensiones y acabados para cantos disponibles, las cantidades mínimas y los plazos de entrega.

\* Consúltanos para conocer cantidades mínimas.



DISEÑO BLANCO > EKLA dB 44



## PRESTACIONES



### Absorción acústica

$\alpha_w = 0,90$  (Clase A)



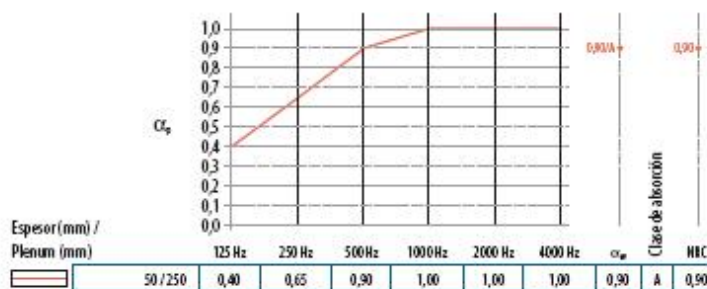
### Aislamiento acústico entre estancias

$D_{nTw} (C; C_{tr}) = 44 (-1;-7)$  dB



### Aislamiento acústico directo

$R_w (C; C_{tr}) = 27 (-1;-4)$  dB



### Reacción al fuego

A2-s1,d0



### Reflexión de la luz

86%



### Resistencia a la humedad y estabilidad dimensional

Hasta 70% HR  
1/C/0N  
2/C/0N : panel de 700 mm de ancho



### Mantenimiento

Aspirador



### Higiene

La lana de roca no contiene ningún elemento que favorezca el desarrollo de microorganismos.



### Medio ambiente

100 % reciclable



### Conductividad térmica

$\lambda_D = 40$  mW/mK  
Resistencia térmica :  
 $R = 1,00$  m<sup>2</sup>K/W



### Ambiente interior

Una selección de productos ROCKFON ha obtenido:





## weber.therm placa EPS Grafito

Ficha Técnica Producto

placa de poliestireno expandido con grafito para el aislamiento del sistema weber.therm etics

- Buena resistencia térmica
- Excelente estabilidad dimensional
- Fácil y rápida colocación



### Aplicaciones

weber.therm placa EPS Grafito son placas aislantes de poliestireno expandido (EPS) con grafito en su composición y estabilizadas. Se usan para aislamiento térmico para el exterior, en el sistema weber.therm etics.

### Características de empleo

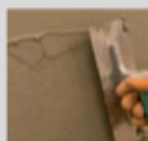
Ver colocación de placas sistema weber.therm etics o ficha técnica de weber.therm base.

### Modo de empleo



1

Amasar weber.therm base con 5,5 - 6,5 litros de agua limpia por saco, con un batidor eléctrico. Aplicar un cordón de weber.therm base de 4 - 8 cm de ancho y de 2 - 4 cm de espesor en el perímetro de la placa y 3 pegotes en el centro de la misma, y proceder a su colocación en el paramento. La superficie de adhesión una vez fijada la placa al soporte debe ser mínima un 40%.



2

Una vez colocadas las placas, seco el adhesivo y ancladas mecánicamente con un mínimo de 6 espigas por cada m<sup>2</sup>, regularizar las placas con una capa de 5 a 6 mm armada con weber.therm malla 160.



3

Una vez seca la regularización, proceder al acabado mediante la aplicación de un revestimiento orgánico de la gama weber.tene, previa aplicación de la imprimación weber CS plus.



Línea de consulta  
900 35 25 35



info@weber.es



www.weber.es



@GCochebert



https://www.youtube.com/GCochebert



página 1

Ficha Técnica Producto weber.therm placa EPS Grafito  
© Weber 10/05/2016 - (esta versión sustituye y anula todas las anteriores)

# **AISLAMIENTO, REVESTIMIENTO Y RENOVACIÓN DE FACHADAS**

## **Características técnicas**

Especificaciones técnicas del material aislante en base a la UNE EN 13163

Descripción	Norma de las mediciones	Valor (ud.)	Código designación
conductividad térmica	EN 12667 EN 12939	0.032 mK/W	λ32 (definida en el marcado CE)
longitud	EN 822	±0.6% ó 3 mm	L2
anchura	EN 822	±2	W2
espesor	EN 823	±1	T2
rectangularidad	EN 824	±2/1000	S2
planicidad	EN 825	5 mm	P4
condiciones de la superficie	-----	Superficie cortada con hilo en caliente, homogénea y sin piel	-----
Estabilidad dimensional en condiciones normales y constantes de laboratorio (23°C y 50% HR)	EN 1603	Los valores relativos a la longitud y anchura no deben ser superiores al ±0,2 %	DS(N)2
Resistencia a la difusión del vapor de agua	EN 12086	μ≤70	μ30-70
Densidad	-----	15-20 kg/m³	15-20 kg/m³
Reacción al fuego (Euroclases)	EN 13501-1	E	E

## **Packaging y resistencia térmica**

Placas canto recto de y espesor variable\* (mm)

Descripción	Espesor (mm)	Resistencia térmica declarada (m²·K/W)
weber.therm placa EPS Grafito 20	20	0.63
weber.therm placa EPS Grafito 30	30	0.94
weber.therm placa EPS Grafito 40	40	1.25
weber.therm placa EPS Grafito 50	50	1.56
weber.therm placa EPS Grafito 60	60	1.88
weber.therm placa EPS Grafito 70	70	2.19
weber.therm placa EPS Grafito 80	80	2.50
weber.therm placa EPS Grafito 90	90	2.81
weber.therm placa EPS Grafito 100	100	3.13
weber.therm placa EPS Grafito 110	110	3.44
weber.therm placa EPS Grafito 120	120	3.75
weber.therm placa EPS Grafito 130	130	4.06
weber.therm placa EPS Grafito 140	140	4.38
weber.therm placa EPS Grafito 150	150	4.69
weber.therm placa EPS Grafito 160	160	5.00
weber.therm placa EPS Grafito 170	170	5.31
weber.therm placa EPS Grafito 180	180	5.63
weber.therm placa EPS Grafito 190	190	5.94
weber.therm placa EPS Grafito 200	200	6.25

(\*) Para otros espesores consultar con nuestro Departamento Técnico

## **Notas Legales**

- Nuestras indicaciones se realizan según nuestro leal saber y entender, pero no eximen al cliente del examen propio del producto y la verificación de la idoneidad del mismo para el fin propuesto.
- Saint-Gobain Weber no es responsable de los errores acaecidos durante la aplicación del producto en ámbitos diferentes de aquellos especificados en el documento, o de errores derivados de condiciones inadecuadas de aplicación o de omisión de las recomendaciones de uso.



Línea de consulta  
000 35 35 35



info@weber.es



www.weber.es



@GobainES



http://www.youtube.com/GobainES

Ficha Técnica Producto **weber.therm placa EPS Grafito**

© Weber 10/05/2016 - (esta versión sustituye y anula todas las anteriores)

2  
página

## 13 ANEXO IV: UNIDADES Y EQUIVALENCIAS

### 13.1 RELACIÓN DE UNIDADES UTILIZADAS EN EL DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

#### 13.1.1 Unidades de medida más empleadas

En principio, se asume que las unidades a emplear deben ser las del Sistema Internacional (S.I.). No obstante, tradicionalmente en electrotecnia, termotecnia, climatización, etc. se han empleado (y se siguen empleando), por comodidad o simple costumbre, algunas unidades ajenas al S.I., por lo que éstas se pueden considerar como válidas.

A continuación, se recogen las unidades a emplear para las magnitudes más habitualmente empleadas (También serán válidos sus múltiplos y submúltiplos):

Magnitud	Unidades		Equivalencia
	Sistema Internacional	Opcional	
<b>Longitud</b>	Metro (m)		
<b>Superficie</b>	Metro cuadrado (m <sup>2</sup> )		
<b>Volumen</b>	Metro cúbico (m <sup>3</sup> ) <sup>1)</sup>	Litro (l)	1 l = 0,001 m <sup>3</sup>
<b>Masa</b>	Kilogramo (Kg)	Tonelada (t)	1 t = 1.000 Kg
<b>Temperatura</b>	Kelvin (K)	Grados Celsius <sup>2)</sup> (°C)	T (°C) = T(K) - 273
<b>Tiempo</b>	Segundos (s)		
<b>Potencia</b>	Kilovatio (kW)	Kilocaloría x hora (kcal/h)	1 kcal/h = 1,162 kW
		Caballo de vapor (CV)	1 CV = 0,735 kW
<b>Energía</b>	Kilojulio (kJ)	Kilovatio x hora (kWh) <sup>3)</sup>	1 kWh = 3,600 kJ
		Kilocaloría (kcal) <sup>4)</sup>	1 kcal = 4,184 kJ
		Termia (th) <sup>5)</sup>	1 th = 4,184 x 10 <sup>3</sup> kJ
		Tonelada equivalente de petróleo (tep) <sup>6)</sup>	1 tep = 4,184 x 10 <sup>7</sup> kJ
<b>Presión <sup>7)</sup></b>	Kilopascal (kPa)	Bar (bar)	1 bar = 100 kPa
		Metro columna de agua (m.c.a.) <sup>8)</sup>	1 m.c.a. = 9,8 kPa
		Milímetro columna de agua (m.c.a.) <sup>9)</sup>	1 mm.c.a. = 0,0098 kPa
<b>Iluminancia</b>	Lux (lx)		

Tabla 42: unidades de medida. Fuente IDAE

<sup>1)</sup> Para definir cantidades de gases se suele emplear el metro cúbico normal (Nm<sup>3</sup>) que representa un metro cúbico de un determinado gas en condiciones normales de presión y temperatura (1 atm y 0° C).

<sup>2)</sup> También llamado centígrado. En ese caso es preferible, por comodidad, el uso de esta unidad frente a la S. I.

<sup>3)</sup> Es la unidad de energía utilizada habitualmente en electrotecnia.

<sup>4)</sup> Es la unidad de energía utilizada habitualmente en termotecnia.

<sup>5)</sup> Equivale a 1.000 Kcal.

<sup>6)</sup> Equivale a 10.000.000 de Kcal o 10.000 th y normalmente se emplea para cuantificar cantidades grandes de energía de origen combustible.

<sup>7)</sup> Tradicionalmente también se ha empleado el kilogramo por centímetro cuadrado (Kg/cm<sup>2</sup>) y la atmósfera (atm) pero, dada su similitud con el bar (1 bar=1,02 Kg/cm<sup>2</sup>=0,99 atm), se prefiere esta unidad.

<sup>8)</sup> Esta unidad se emplea para definir los datos característicos de las bombas.

<sup>9)</sup> Esta unidad se emplea para definir los datos característicos de los ventiladores.

### 13.1.2 Unidades utilizadas en termotecnia

Además de las unidades dadas en la tabla anterior para energía/calor y para potencia, es habitual utilizar:

	Sistema métrico	Sistema internacional
Calor específico	Kcal/kg °C	kJ/kg*K ó kJ/kg*°C
Entalpía. Poder calorífico	Kcal/kg	kJ/kg

Tabla 43: unidades de energía. Fuente IDAE

## 13.2 EQUIVALENCIAS DE UNIDADES. FACTORES DE CONVERSIÓN

### 13.2.1 Energía, trabajo; calor

		<b>kWh</b>	<b>kcal</b>
<b>Wh</b>	Vatio hora	$10^{-3}$	0,86
<b>kWh</b>	Kilovatio hora	1	860
<b>MWh</b>	Megavatio hora	$10^3$	$0,86 \cdot 10^3$
<b>GWh</b>	Gigavatio hora	$10^6$	$0,86 \cdot 10^6$
<b>TWh</b>	Teravatio hora	$10^9$	$0,86 \cdot 10^9$
<b>Kcal</b>	Kilocaloría	$1,162 \cdot 10^{-3}$	1
<b>Te</b>	Termia	1,163	1.000
<b>J</b>	Julio	$2,778 \cdot 10^{-7}$	$2,389 \cdot 10^{-4}$
<b>TJ</b>	Terajulio	$2,778 \cdot 10^2$	$2,389 \cdot 10^5$
<b>tep</b>	Tonelada equivalente de petróleo	$11,62 \cdot 10^3$	$10^7$
<b>tec</b>	Tonelada equivalente de carbón	$8,13 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^6$

Tabla 44: Equivalencia de unidades de energía. Fuente IDAE

### 13.2.2 Potencia

		<b>W</b>	<b>Kcal/h</b>
<b>W</b>	Vatio	1	0,86
<b>kW</b>	Kilovatio	$10^3$	860
<b>MW</b>	Megavatio	$10^6$	$0,86 \cdot 10^6$
<b>GW</b>	Gigavatio	$10^9$	$0,86 \cdot 10^9$
<b>TW</b>	Teravatio	$10^{12}$	$0,86 \cdot 10^{12}$
<b>Kcal/h</b>	Kilocaloría/hora	1,16	1

Tabla 45: Equivalencia de unidades de potencia. Fuente IDAE

### 13.2.3 Presión

<b>Pa; N/m<sup>2</sup></b>	<b>Mbar</b>	<b>Bar</b>	<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>m.c.a.</b>	<b>mm Hg</b>
1	0,01	$10^{-5}$	$1,02 \cdot 10^{-5}$	$0,102 \cdot 10^{-3}$	0,0075
100	1	0,001	$1,02 \cdot 10^{-3}$	0,102	0,75
$10^5$	1.000	1	1,02	10,2	750,1
$98,067 \cdot 10^3$	980,7	0,981	1	10	735,6
$9,807 \cdot 10^3$	98,07	0,098	0,1	1	73,55
133,3	1,333	0,0013	0,0014	0,014	1

Tabla 46: Equivalencia de unidades de presión. Fuente IDAE

### 13.3 PODER CALORÍFICO DE LOS COMBUSTIBLES MÁS USUALES

Se adoptarán las siguientes características normalizadas para los combustibles más usuales:

Magnitud	PCI	PCS	Equivalencia en tep	Densidad
<b>Butano comercial</b>	11.220 kcal/kg	11.150 kcal/kg	1.130 tep/t	0,50 kg/l
<b>Carbón mineral (antracita)</b>	7.050 kcal/kg	7.300 kcal/kg	0,466 tep/t	
<b>Carbón mineral (hulla)</b>	7.100 kcal/kg	7.300 kcal/kg	0,504 tep/t	
<b>Carbón vegetal</b>	7.910 kcal/kg	8.050 kcal/kg		
<b>Fuelóleo nº1</b>	9.700 kcal/kg	10.200 kcal/kg	0,960 tep/t	0,93 kg/l
<b>Fuelóleo nº2</b>	9.480 kcal/kg	9.980 kcal/kg	0,960 tep/t	0,93 kg/l
<b>Fuelóleo B.I.A.</b>	9.600 kcal/kg		0,960 tep/t	0,97 kg/l
<b>Gas natural</b>	10.090 kcal/Nm <sup>3</sup>	9.080 kcal/Nm <sup>3</sup>	0,09 tep/Ggal PCS <sup>10)</sup>	
<b>Gasóleo C</b>	9.730 kcal/kg	10.290 kcal/kg	1,035 tep/t	0,84 kg/l
<b>Keroseno</b>	10.370 kcal/kg	11.110 kcal/kg	1,045 tep/t	0,78 kg/l
<b>Propano comercial</b>	10.800 kcal/kg	12.000 kcal/kg	1,130 tep/t	0,58 kg/l

Tabla 47: Poderes caloríficos. Fuente IDAE

<sup>10)</sup> Gigacaloría (1 Gcal=109 Cal).



## 13.4 EMISIÓN DE CO<sub>2</sub>

CARBURANTES									
FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL DIRECTO		ENERGÍA PRIMARIA <sup>(1)</sup>		FACTOR DE EMISIÓN <sup>(2)(3)</sup>				
	tep	Volumen específico	tep	MWh	tCO <sub>2</sub> /tep				
Gasolina	1	1.290 l	1,10	12,79	2,89				
Gasóleo A y B	1	1.181 l	1,12	13,02	3,09				
Gas natural	1	910 Nm <sup>3</sup>	1,07	12,44	2,34				
Biodiesel	1	1.267 l	1,24	14,42	neutro				
Bioetanol	1	1.968 l	1,70	19,77	neutro				
Gases Licuados de Petróleo (GLP)	1	1.763 l	1,05	12,21	2,63				
Queroseno	1	1.213 l	1,12	13,02	3,00				
COMBUSTIBLES									
FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL DIRECTO		ENERGÍA PRIMARIA <sup>(1)</sup>		FACTOR DE EMISIÓN <sup>(2)(3)</sup>				
	tep	Volumen específico	tep	MWh	tCO <sub>2</sub> /tep				
Hulla	1	2,01 t	1,14	13,21	4,23				
Lignito negro	1	3,14 t	1,14	13,21	4,16				
Carbón para coque	1	1,45 t	1,14	13,26	4,40				
Biomasa agrícola	1	3,34 t	1,25	14,53	neutro				
Biomasa industria forestal	1	2,87 t	1,25	14,53	neutro				
Coque de petróleo	1	1,29 t	1,42	16,49	4,12				
Gas de coquerías	1	1,08 t	1,14	13,26	1,81				
Gasóleo C	1	1.092 l	1,12	13,02	3,06				
Fuelóleo	1	1.126 l	1,11	12,91	3,18				
Gas Natural	1	910 Nm <sup>3</sup>	1,07	12,44	2,34				
Gases Licuados de Petróleo (GLP)	1	1.763 l	1,05	12,21	2,72				
Butano	1	1.670 l	1,05	12,21	2,72				
Propano	1	1.748 l	1,05	12,21	2,67				
Gas de refinería	1	0,85 t	1,12	13,07	2,30				
ELECTRICIDAD									
TECNOLOGÍA	ENERGÍA FINAL		ENERGÍA PRIMARIA		FACTOR DE EMISIÓN				
			Bornas de central	En punto de consumo	En bornas de alternador (bruta)	En bornas de central (neta)	En punto de consumo		
	MWh	tep	MWh	tep	MWh	tep	tCO <sub>2</sub> /MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh
Carbón	1	0,086	2,79	0,24	3,04	0,26	0,96	1,00	1,09
Nuclear	1	0,086	3,03	0,26	3,31	0,28	0,00	0,00	0,00
Ciclo Combinado	1	0,086	1,97	0,17	2,15	0,18	0,36	0,38	0,41
Hidroeléctrica	1	0,086	1,00	0,09	1,09	0,09	0	0	0
Cogeneración MCIA <sup>(4)</sup>	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17	0,40	0,42	0,45
Cogeneración TG <sup>(5)</sup>	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17	0,37	0,39	0,42
Cogeneración TV <sup>(6)</sup>	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17	0,42	0,44	0,48
Cogeneración CC <sup>(7)</sup>	1	0,086	1,86	0,16	1,95	0,17	0,37	0,39	0,42
Eólica y fotovoltaica	1	0,086	1,00	0,09	1,09	0,09	0	0	0
Solar termoeléctrica	1	0,086	4,57	0,39	4,98	0,43	0	0	0
Biomasa eléctrica	1	0,086	3,03	0,26	3,31	0,28	0	0	0
Biogás	1	0,086	2,79	0,24	3,04	0,26	0	0	0
RSU	1	0,086	2,88	0,25	3,14	0,27	0,24	0,25	0,28
Productos petrolíferos	1	0,086	2,54	0,22	2,77	0,24	0,71	0,74	0,80
Energía Eléctrica General	1	0,086	0,18	0,19	0,29	0,30	0,33	0,33	0,33
			tep /MWh neto	tep /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh bruto	tCO <sub>2</sub> /MWh neto	tCO <sub>2</sub> /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh final
			2,06	2,25	3,38	3,52	3,84	3,84	3,84
Energía Eléctrica Baja Tensión (Sector Doméstico)	1	0,086	MWh primario/MWh neto	MWh primario/MWh final	tCO <sub>2</sub> /tep bruto	tCO <sub>2</sub> /tep neto	tCO <sub>2</sub> /tep final	tCO <sub>2</sub> /tep final	tCO <sub>2</sub> /tep final
			0,18	0,20	0,29	0,30	0,34	0,34	0,34
			tep /MWh neto	tep /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh bruto	tCO <sub>2</sub> /MWh neto	tCO <sub>2</sub> /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh final	tCO <sub>2</sub> /MWh final
Energía Eléctrica Baja Tensión (Sector Doméstico)	1	0,086	2,06	2,35	3,38	3,52	4,00	4,00	4,00
			MWh primario/MWh neto	MWh primario/MWh final	tCO <sub>2</sub> /tep bruto	tCO <sub>2</sub> /tep neto	tCO <sub>2</sub> /tep final	tCO <sub>2</sub> /tep final	tCO <sub>2</sub> /tep final
			0,18	0,20	0,29	0,30	0,34	0,34	0,34

(1) Incluye las pérdidas en las transformaciones para la obtención del combustible y/o carburante y transporte del mismo.

(2) En punto de consumo

(3) Utilizado el factor de oxidación de acuerdo a la Decisión 2004/156/CE para cada uno de los combustibles analizados.

(4) MCIA: Motor de Combustión Interna Alternativo

(5) TG: Turbina de Gas

Tabla 48: Emisiones de CO<sub>2</sub>. (Fuente: IDAE)

Energía eléctrica suministrada en península: 330 g/kWh CO<sub>2</sub>

## 14 ANEXO V: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN ANALIZADOR DE REDES



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*

Número **STO.570003/01**  
Number

Página 1 de 8 páginas  
Page 1 of 8 pages

#### LABORATORIO DE CALIBRACION DE SGS TECNOS S.A.

C/. Trespaderne, 29-28042 MADRID  
Edif.. Barajas-1 (Barrio del Aeropuerto)  
Teléf. : 91 313 80 00 / 81 64  
Fax: 91 313 80 93  
e-mail es.calibracion.lab@sgs.com

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

CERTIFICADO SEGUN ISO 9001 POR

BRITISH STANDARDS INSTITUTION

(BSI)

OBJETO **COMPROBADOR DE INSTALACIONES DE BAJA TENSION**  
*Item*

ACCESORIOS: 3 Pinzas flexibles, HT ITALIA, mod. HTFLEX33, n°/s:  
I1: H05180378385; I2: H05180366285; I3: H05180379485;

MARCA **HT ITALIA**  
*Mark*

MODELO **GSC53N**  
*Model*

Nº SERIE **05073650**  
*Identification*

ITEM: NC

SOLICITANTE **SOLTEC INGENIEROS, S.L.**  
*Applicant*  
C/ A CALEIRA, 5 – BAJO  
CP: 36210 – VIGO  
PONTEVEDRA

FECHA/S DE CALIBRACION **13 de Julio de 2016**  
*Date/s of Calibration*

Signatario/s autorizado/s  
*Authorised Signatory/ies*


Firmado electrónicamente por: LUCENA PEDRAZA JOSE - 21632582G  
Dir. Técnico Lab Calibración SGS TECNOS  
Fecha: 15/07/2016 10:41:58

Fecha de Emisión  
*Date of issue*

**14 de Julio de 2016**

**JOSE L. LUCENA PEDRAZA**  
Director Técnico Laboratorio de Calibración

El Laboratorio de Calibración de SGS Tecnos S.A. dispone de un sistema de gestión de la calidad que ha sido certificado de acuerdo a la norma BS EN ISO 9001 por el British Standards Institution (BSI) con núm. de registro FS 38015.  
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de SGS Tecnos S.A.  
El contenido de éste certificado no está cubierto por la acreditación ENAC, ni por sus acuerdos internacionales de reconocimiento.  
The SGS Tecnos. S.A. Calibration Laboratory has a Quality Management System certified according to the International Standard BS EN ISO 9001 by the British Standards Institution (BSI) with the registered number FS 38015.  
This certificate may not be partially reproduced except with the prior written permission of SGS Tecnos S.A.

			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 2 / 8	

### 1.-CARACTERISTICAS DEL INSTRUMENTO:

Magnitud de medida:	Tensión alterna, corriente alterna, frecuencia, resistencia de tierra, aislamiento y continuidad, impedancia de bucle, tiempo y corriente de disparo de diferenciales, factor de potencia, potencia y energía activa monofásica y trifásica
Exactitud:	Según manual del fabricante

### 2.-PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION: PE.T-LC-69, PE.T-LC-03, PE.T-LC-04, PE.T-LC-05, PE.T-LC-06, PE.T-LC-07, PE.T-LC-10.

Inicialmente se estabilizan los equipos a temperatura ambiente, efectuándose posteriormente su calibración por el método directo en las magnitudes de Tensión y Corriente Alterna, Frecuencia, Continuidad, Resistencia de Aislamiento, Resistencia de Tierra, Impedancia de bucle, Corriente y Corriente de disparo, Tiempo de Disparo, Factor de Potencia, Potencia. Energía Activa Monofásica y Trifásica se calibran por comparación con patrón de referencia.

Para la calibración de los puntos de corriente superiores a 20A se ha utilizado como equipos auxiliares dos bobinas multiplicadoras con códigos SGS 043.510002.

### 3.-PATRONES UTILIZADOS:

COD. SGS	043.590016	043.590023	043.630004	043.530008
MODELO	5320A	5520A-SC600	DPO 3012	ES3000/3
Nº SERIE	518630116	9855004	C020299	10244420
FECHA CAL	Mayo 2016	Abril 2016	Diciembre 2015	Marzo 2016

### 4.-CONDICIONES AMBIENTALES Y DE REFERENCIA:

Temperatura	(23 ± 2) °C
Humedad relativa	< 70% h.r.


### 5.-TRAZABILIDAD E INCERTIDUMBRES:

La trazabilidad de las medidas está referida a los patrones de referencia del laboratorio, siendo calibrados periódicamente en laboratorios nacionales o internacionales, en laboratorios acreditados por ENAC o por cualquier otra entidad firmante del Acuerdo Multilateral de la EA para el reconocimiento mutuo de certificados.

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4/02 m: 2013.

Los valores e incertidumbres asignados corresponden al momento y a las condiciones en las que se realizan las medidas, no considerándose la estabilidad del instrumento a largo plazo.

La desviación es la indicación del instrumento menos el valor de referencia del patrón.

			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 3 / 8	

## 6.- RESULTADOS OBTENIDOS:

### Tensión alterna - (50 Hz)

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
0 a 300V V1-N	60,00	59,5	-0,500	0,500	0,11	
	110,00	109,8	-0,200	0,750	0,071	
	220,00	220,2	0,20	1,30	0,054	
	290,00	289,8	-0,40	1,65	0,051	
0 a 300V V2-N	60,00	59,6	-0,400	0,500	0,11	
	110,00	109,8	-0,200	0,750	0,071	
	220,00	220,3	0,30	1,30	0,054	
	290,00	289,6	-0,40	1,65	0,051	
0 a 300V V3-N	60,00	59,6	-0,400	0,500	0,11	
	110,00	109,8	-0,200	0,750	0,071	
	220,00	220,3	0,30	1,30	0,054	
	290,00	289,7	-0,30	1,65	0,051	

### Frecuencia (RCD)


RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
47,0 – 63,6 Hz	50,00	50,0	0,000	0,600	0,12	
	60,00	60,0	0,000	0,700	0,096	

### Baja resistencia (LOW R – modalidad auto)

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
0 a 10 Ω	0,100	0,09	-0,0100	0,0220	7,3	
	1,000	0,99	-0,010	0,040	1,3	
	9,000	9,04	0,04	0,20	1,2	
10 a 99,9 Ω	25,00	25,1	0,10	0,70	0,74	
	95,00	95,5	0,50	2,10	0,70	

### Impedancia de bucle Ra

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
Ra (P-PE) 0 a 2000 Ω	100,28	101	0,7	8,2	1,2	
	484,1	488	3,9	26,7	1,0	
	1800,1	1799	-1	99	1,0	

			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 4 / 8	

#### Resistencia de aislamiento


RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
0,01 a 99,9 MΩ (50 V)	1,000	0,98	-0,0200	0,0400	0,77	
	49,00	48,9	-0,10	1,18	1,0	
	90,00	90,4	0,40	5,15	1,0	
0,01 a 199,9 MΩ (100 V)	1,000	0,99	-0,0100	0,0400	0,77	
	90,00	90,0	0,00	2,18	1,0	
	190,00	191,0	1,0	10,2	1,0	
0,01 a 499 MΩ (250 V)	1,000	0,99	-0,0100	0,0400	0,77	
	190,00	190,8	0,8	4,2	1,0	
	490,0	493	3,0	26,5	1,0	
0,01 a 999 MΩ (500 V)	1,000	1,00	0,0000	0,0400	0,76	
	490,0	493	3,0	11,8	1,0	
	990,0	995	5,0	51,5	1,0	
0,01 a 1999 MΩ (1000 V)	1,000	1,00	0,0000	0,0400	0,76	
	490,0	493	3,0	11,8	1,0	
	1980,0	1988	8	97	1,0	

#### Resistencia de tierra (con picas 3-H)

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
0,01 a 19,99 Ω	1,000	1,01	0,010	0,080	1,3	
	5,000	5,01	0,010	0,280	1,2	
	10,000	10,01	0,01	0,53	1,2	
	19,000	18,99	-0,01	0,98	1,2	
20,0 a 199,9 Ω	50,00	49,9	-0,10	2,90	1,2	
	190,00	189,9	-0,1	9,8	1,2	
200 a 1999 Ω	500,0	500	0,0	28,0	1,2	
	1900,0	1899	-1	98	1,2	

#### Impedancia de bucle

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
P-N 0 a 9,99Ω	1,028	0,96	-0,068	0,078	4,0	
	5,474	5,37	-0,104	0,299	1,0	
P-N 10,0 a 199,9Ω	18,787	18,7	-0,09	1,24	1,0	
	181,92	181,5	-0,4	9,4	1,0	
P-P 0 a 9,99Ω	0,998	0,93	-0,068	0,077	4,0	
	5,444	5,38	-0,064	0,299	1,0	
P-P 10,0 a 199,9Ω	18,757	18,7	-0,06	1,24	1,0	
	181,89	181,6	-0,3	9,4	1,0	
P-Pe 0 a 9,99Ω	1,034	0,96	-0,074	0,078	4,0	
	5,480	5,38	-0,100	0,299	1,0	
P-Pe 10,0 a 199,9Ω	18,793	18,7	-0,09	1,24	1,0	
	181,92	181,6	-0,3	9,4	1,0	
P-Pe 200 a 1999Ω	484,0	488	4,0	27,4	1,0	
	1800,0	1798	-2	93	1,0	

			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 5 / 8	


Corriente de disparo

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	INCERT. (%)	MODO	OBS
10 mA	10,113	10	-0,11	3,5	x 1	
	20,531	20	-0,53	4,2	x 2	
30 mA	14,234	15	0,77	3,5	x 1/2	
	30,734	30	-0,7	3,5	x 1	
	62,25	60	-2,3	4,2	x 2	
100 mA	48,36	50	1,6	3,5	x 1/2	
	103,86	100	-3,9	3,5	x 1	
	204,00	200	-4,0	4,2	x 2	
	527,3	500	-27	4,5	x 5	
300 mA	145,33	150	4,7	3,5	x 1/2	
	311,43	300	-11	3,5	x 1	
	637,3	600	-37	4,2	x 2	
	1607,0	1500	-107	4,5	x 5	
500 mA	238,33	250	11,7	3,5	x 1/2	
	528,0	500	-28	3,5	x 1	
	1068,6	1000	-69	4,2	x 2	
	2683,4	2500	-183	4,5	x 5	

Tiempo de disparo (ms)

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	INCERT. (%)	MODO	OBS
10 mA	300,0	299	-1,0	1,1	x 1	
	190,0	190	0,0	1,4	x 2	
30 mA	999,9	999	-0,9	0,50	x 1/2	
	300,0	300	0,0	1,1	x 1	
	190,0	191	1,0	1,4	x 2	
100 mA	999,9	999	-0,9	0,50	x 1/2	
	300,0	301	1,0	1,1	x 1	
	190,0	189	-1,0	1,4	x 2	
	40,0	40	0,0	4,5	x 5	
300 mA	998,9	999	0,1	0,50	x 1/2	
	300,0	300	0,0	1,1	x 1	
	190,0	190	0,0	1,4	x 2	
	40,0	41	1,0	4,5	x 5	
500 mA	999,9	999	-0,9	0,50	x 1/2	
	300,0	300	0,0	1,1	x 1	
	190,0	191	1,0	1,4	x 2	
	40,0	41	1,0	4,5	x 5	



			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION			STO.570003/01	Pág. 6 / 8	

Corriente alterna (c/pinzas flexibles mod:FLEX33) (50 Hz)

RANGO	PATRON	EQUIPO	DESVIACION	ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)	OBS
I1 3000 A	20,00	19,8	-0,200	0,940	0,42	
	200,00	199,7	-0,3	3,9	2,0	
	1000,00	1001,0	1	37	2,0	
I2 3000 A	20,00	20,0	0,000	0,940	0,42	
	200,00	200,4	0,4	3,9	2,0	
	1000,00	1005,0	5	37	2,0	
I3 3000 A	20,00	19,9	-0,100	0,940	0,42	
	200,00	202,9	2,9	3,9	2,0	
	1000,00	1017,0	17	37	2,0	


Factor de Potencia (cosφ) Pinzas HTFlex 33 – U=110V, I=20A 50Hz

PUNTO	PATRÓN	EQUIPO			DESVIACION			ERROR ADM. (±)	INCERT. (%)
		L1	L2	L3	L1	L2	L3		
0,8c	0,800	0,80	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000	0,0110	1,1
1	1,000	1,00	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0110	0,99
0,5i	0,500	0,51	0,51	0,51	0,0100	0,0100	0,0100	0,0110	1,5

Potencia activa monofásica – Pinzas HTFlex33

Parámetros Nominale de medida U – I – cosφ	PATRÓN (kW)	EQUIPO (kW)			DESVIACION (kW)			ERROR ADM. (± kW)	INCERT. (%)
		L1	L2	L3	L1	L2	L3		
110V – 20A – 1	2,2000	2,18	2,192	2,216	-0,0200	-0,0080	0,0160	0,1274	0,33
110V – 210A – 1	22,000	21,87	21,94	22,22	-0,13	-0,06	0,22	1,34	2,1
220V – 210A – 1	44,000	43,91	44,08	44,64	-0,09	0,08	0,64	2,65	2,1
220V – 990A – 1	220,00	219,9	220,7	223,5	-0,1	0,7	3,5	12,6	2,1
110V – 20A – 0.5i	1,1000	1,111	1,122	1,133	0,0110	0,0220	0,0330	0,0680	0,41
110V – 210A – 0.5i	11,000	11,16	11,24	11,37	0,16	0,24	0,37	0,71	2,1
220V – 210A – 0.5i	22,000	22,43	22,57	22,84	0,43	0,57	0,84	1,41	2,1
220V – 990A – 0.5i	110,00	112,1	112,7	114,0	2,1	2,7	4,0	6,7	2,1
110V – 20A – 0.8c	1,7800	1,73	1,737	1,780	-0,0300	-0,0230	0,0000	0,1048	0,36
110V – 210A – 0.8c	17,800	17,39	17,47	17,70	-0,21	-0,13	0,10	1,10	2,1
220V – 210A – 0.8c	35,200	34,87	35,00	35,48	-0,33	-0,20	0,28	2,18	2,1
220V – 990A – 0.8c	178,00	174,8	175,7	177,9	-1,2	-0,3	1,9	10,4	2,1



			SGS Tecnos, S.A.		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 7 / 8	

Potencia activa trifásica (modo totalizador de las 3 fases) – Pinzas HTFlex33


Parámetros Nominales de medida U – I – cosφ	PATRON ( kW )	EQUIPO ( kW )	DESVIACION ( kW )	ERROR ADM. ( ± kW )	INCERT. ( % )	OBS
110V - 20 A – 1	6,6000	6,589	-0,011	0,378	0,33	
220V - 20 A – 1	13,200	13,22	0,020	0,772	0,33	
110V - 20 A – 0.5i	3,3000	3,367	0,067	0,200	0,41	
220V - 20 A – 0.5i	6,600	6,775	0,175	0,398	0,41	
110V - 20 A – 0.8c	5,2800	5,228	-0,052	0,310	0,36	
220V - 20 A – 0.8c	10,560	10,49	-0,070	0,637	0,36	

Energía activa monofásica – Pinzas HTFlex33

Parámetros Nominales de medida U – I – cosφ	PATRÓN	EQUIPO			DESVIACION ( Wh )			ERROR ADM. ( ± )	INCERT. ( % )
		L1	L2	L3	L1	L2	L3		
110 – 20A – 1 (Wh)	755,74	735,6	733,5	733,3	-20,1	-22,2	-22,4	46,3	0,68
220 – 20A – 1 (kWh)	1,8798	1,853	1,843	1,842	-0,026	-0,036	-0,037	0,117	0,68
110 – 20A – 0.5i (Wh)	393,15	395,9	394,6	394,7	2,8	1,5	1,6	24,2	0,68
220 – 20A – 0.5i (Wh)	1,0474	1,061	1,059	1,062	0,0136	0,0116	0,0146	0,0659	0,68
110 – 20A – 0.8c (Wh)	521,20	507,3	505,1	503,3	-13,9	-16,1	-17,9	32,0	0,68
220 – 20A – 0.8c (kWh)	1,4458	1,415	1,406	1,405	-0,0308	-0,0398	-0,0408	0,0902	0,68

Energía activa trifásica (modo totalizador de las 3 fases) – Pinzas HTFlex33

Parámetros Nominales de medida U – I – cosφ	PATRON ( kWh )	EQUIPO ( kWh )	DESVIACION ( kWh )	ERROR ADM. ( ± kWh )	INCERT. ( % )	UNIDAD
110V - 20A – 1	2,3224	2,306	-0,016	0,143	0,68	
220V - 20A – 1	4,2311	4,220	-0,011	0,259	0,68	
110V - 20A - 0.5i	1,1425	1,167	0,0245	0,0732	0,68	
220V - 20A - 0.5i	2,2556	2,306	0,050	0,143	0,68	
110V - 20A - 0.8c	1,7721	1,748	-0,024	0,109	0,68	
220V - 20A - 0.8c	3,5891	3,538	-0,051	0,218	0,68	

			<b>SGS Tecnos, S.A.</b>		
CERTIFICADO DE CALIBRACION		STO.570003/01		Pág. 8 / 8	

**RESULTADOS:**

La calibración de este aparato, ha sido realizada en los laboratorios de SGS TECNOS, S.A., obteniéndose como resultado que el equipo CUMPLE con la especificación dada por el fabricante en los puntos calibrados, considerando las desviaciones intrínsecas encontradas inferiores a la misma.

PERIODO DE RECALIBRACION ACONSEJABLE: **12 MESES**

**PEDRO ANDRÉS RAMOS SIMÓN**

Realizado



**CENTRO DI TARATURA LAT 121**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 121  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 121 5147**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 6

- *Data di emissione*  
*date of issue* **2015-10-14**

- *cliente*  
*customer* **HT ITALIA S.r.l.**  
**Via DELLA BOARIA, 40**  
**FAENZA**

- *Destinatario*  
*receiver* **HT ITALIA S.r.l.**  
**Via DELLA BOARIA, 40**  
**FAENZA**

- *Richiesta*  
*application* **15/434**

- *In data*  
*date* **13/10/2015**

*Si riferisce a:*  
*referring to*

- *Oggetto*  
*item* **Calibratore**

- *costruttore*  
*manufacturer* **Wavetek**

- *Modello*  
*model* **9100**  
**PWR**

- *Matricola*  
*serial number* **37162**

- *Data di ricevimento oggetto*  
*date of receipt of item* **2015-10-08**

- *Data delle misure*  
*date of measurement* **Dal: 2015-10-12 al 2015-10-13**

- *Registro di laboratori*  
*laboratory reference* **5796**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 121 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 121 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of Centre*  
**P.I. Carmelo Pollio**

## European accreditation of laboratories

Every member of the EU and EFTA has a national body (or bodies) responsible for a different type of accreditation. Accreditation means:

**Formal recognition by an authoritative body that an organisation is competent**

European cooperation for Accreditation of Laboratories (EAL) is an organisation of the national organisations of all the EU/EFTA Member countries that accredit calibration and/or testing laboratories.

The national accreditation bodies evaluate each other at frequent intervals, to ensure that they are all operating correctly to international standards.

National accreditation bodies meeting these criteria can become signatories to the appropriate multilateral agreement (MLA).

In addition, EAL has entered into mutual recognition agreements (MRA) with some national accreditation bodies in non-European countries. Certificates and reports issued by bodies accredited by MLA and MRA members are considered to have the same degree of credibility, and are accepted in MLA and MRA countries.

Accredited certificates and reports can be identified because they carry the logo of the accreditation body.

This international acceptance of certificates and reports helps international business by removing barriers to trade.

## Logos of MLA accreditation bodies (calibration)

### Denmark



**DANAK**  
Dansk Akkreditering  
Erhvervsfremme Styrelsen, Tagensvej 137  
DK-2200 København N, Denmark  
Tel: +45 35 86 82 80 Fax: +45 35 86 85 78

### Finland



**FINAS**  
Finnish Accreditation Service,  
Centre for Metrology and Accreditation,  
PO Box 239, SF-00181, Helsinki, Finland  
Tel: +358-0 616 71 Fax: +358-0 616 7341

### France



**COFRAC**  
Comite Francais d'Accreditation  
37 rue de Lyon  
F-75012 Paris, France  
Tel: +331 44 68 82 24 Fax: +331 44 68 82 21

### Germany



**DKD**  
Deutscher Kalibrierdienst, PTB, Postfach 3345  
D-38023 Braunschweig, Germany  
Tel: +49-531 592 8320 Fax: +49-531 592 9292

### Ireland



**ILAB**  
The Irish National Accreditation Board  
Wilton Park House, Wilton Place  
Dublin 2, Ireland  
Tel: +353 1 607 3003 Fax: +353 1 607 3109

### Italy



**SIT**  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Servizio di Taratura in Italia  
Strada delle Cacce 91, I-10135 Torino, Italy  
Tel: +39-11 348 8933 Fax: +39-11 348 6384

### The Netherlands



**RvA**  
Raad voor Accreditatie  
Postbus 2768, 3500 GT Utrecht, Netherlands  
Tel: +31-30 239 4500 Fax: +31-30 239 4539

### Norway



**Norwegian Accreditation**  
Norewegian Metrology and Accreditation Service  
PO Box 6832, St Olavs Plass  
N-0130, Oslo, Norway  
Tel: +47-2 220 0226 Fax: +47-2 220 7772

### Spain



**ENAC**  
Entidad Nacional de Accreditation  
Serrano, 240, 7th Floor  
E-28016 Madrid, Spain  
Tel: +34-1-457 32 89 Fax: +34-1-458 62 80

### Sweden



**SWEDAC**  
Swedish Board for Technical Accreditation  
Box 878, S-501 15 Borås, Sweden  
Tel: +46-8-4 02 0071 Fax: +46-8-791 8929

### Switzerland



**SAS**  
Federal Office of Metrology  
Swiss Accreditation Service, Lindenweg 50  
CH-3084, Wabern, Switzerland  
Tel: +41-31 323 3520 Fax: +41-31 323 3510

### United Kingdom



**UKAS**  
United Kingdom Accreditation Service  
Queens Road, Teddington  
Middlesex TW11 0NA, UK  
Tel: +44-181-943 7068 Fax: +44-181-943 6687

## Logos of MRA accreditation bodies (calibration)

### Australia



**NATA**  
7 Leeds Street, Rhodes  
NSW 2138, Australia  
Tel: +61-2-736 8222 Fax: +61-2-743 5311

### South Africa



**SANLA**  
PO Box 914-2142, Wingate Park  
0153 Pretoria, S Africa  
Tel: +27-12 349 1441 Fax: +27-12 349 1449





Via della Borina, 40 - 48018 Faenza - Tel 0546/621002

Page 1 of 2

**Calibration certificate N° 16032852**

**Certificate**

Pages: 2

Date of release: 29/03/16

Consignee: .....

Request: .....

Date of request: .....

Date of putting into service: .....

(to be filled in by the final customer)

Next calibration date: .....

(to be filled in by the final customer)

Subject: HT ITALIA

Manufacturer: ZG

Type: 47

Model: 16032852

Serial no.: See instruction manual

Accuracy class: See instruction manual

Instrument specifications: See instruction manual

The test results reported in the calibration certificate of the instrument under reference were obtained using samples and measuring instruments whose traceability dates back to the standard instrument provided with calibration certificate as below indicated:

Standard instrument	Calibration certificate
Wv 9100	ACCREDIA 5147 14/10/15

Tests were carried out at the room temperature of 23°C ±5°C with relative humidity of 60% ±10%. Tests were carried out according to IEC 61010-1:2010 calibration procedure. In view of the whole chain of traceability the symmetrical uncertainties more and less, referred to the numerical values reported in the certificate, are the following:

For AC voltage: 0.020%  
For DC voltage: 0.009%  
For AC current: 0.16%  
For DC current: 0.16%  
For resistance: 0.010%  
For calibration conditions:  
Frequency: 0.5%  
For room temperature: 1K  
For room humidity: 2.5%

**Result table**

Ref	Set function	Input value	Lower limit	Read value	Upper limit	Uncertainty
1	Outlook, BAT indication, keys and RS232.			OK ✓		
2	LOW Ω	0.25 Ω	0.23 Ω	0.25	0.27 Ω	0.02 Ω
		50.0 Ω	48.8 Ω	50.0	51.2 Ω	1.2 Ω
	Current >200 mA on 5Ω (U <sub>bat</sub> >9V)			OK ✓		
3	MΩ/500V	0.22 MΩ	0.20 MΩ	0.22	0.24 MΩ	0.02 MΩ
		1.80 MΩ	1.74 MΩ	1.80	1.86 MΩ	0.06 MΩ
4	MΩ/1000V	5.00 MΩ	4.88 MΩ	4.99	5.12 MΩ	0.12 MΩ
		30.0 MΩ	29.2 MΩ	30.0	30.8 MΩ	0.8 MΩ
		77.0 MΩ	75.3 MΩ	77.0	78.7 MΩ	1.7 MΩ
		1500 MΩ	1423 MΩ	1511	1577 MΩ	77 MΩ
	Test voltage 50, 100, 250, 500, 1000 V -0 + +10%			OK ✓		
5	(Z <sub>L</sub> / I <sub>k</sub> )	0.84 Ω	0.77 Ω	0.81	0.91 Ω	0.07 Ω
		5.84 Ω	5.52 Ω	5.84	6.16 Ω	0.32 Ω
		180.8 Ω	171.5 Ω	181.1	190.1 Ω	9.3 Ω
6	Z <sub>S</sub> / I <sub>k</sub>	0.84 Ω	0.77 Ω	0.81	0.91 Ω	0.07 Ω
7	Phase sequence indication			OK ✓		
8	Test RCD current	I <sub>an</sub> = 30mA	30 mA	30.7	33 mA	3 mA
		U <sub>I</sub> / I <sub>AN</sub> = 30mA	R <sub>E</sub> = 1000 Ω	30.2	33.0 V	3 V
		U <sub>I</sub> / I <sub>AN</sub> = 100mA	R <sub>E</sub> = 150 Ω	15.2	16.5 V	1.5 V
9	I <sub>RCD</sub>	I <sub>an</sub> = 30mA		16	17 ms	2 ms
		15 ms	13 ms			
10	Ra measurement	1000 Ω	947 Ω	1007	1053 Ω	53 Ω
		0.10 Ω	0.07 Ω	0.10	0.13 Ω	0.03 Ω
11	Earth	120.0 Ω	113.7 Ω	120.0	126.3 Ω	6.3 Ω
		300 Ω	282 Ω	300	318 Ω	18 Ω
		1800 Ω	1707 Ω	1801	1893 Ω	93 Ω

The verifier  
Quartarone Claudio



Via della Bontà 40 - 48018 Faenza - Tel 0546/621002

Page 2 of 2

Calibration certificate Nº 16032852 Type: ZG Model : 47

Serial no.: 16032852

Power Factor = 0.5 Inductive										
Voltage [V]			Current [A]			Power [KW]			Reactive Power [KVAR]	
Phase	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Nom.	Meas.
1	230.0	230.2	0.1	950.9	950.9	0.1	109.2	109.2	-189.7	-189.7
2	230.0	230.2	0.1	951.2	951.2	0.1	109.3	109.2	-189.2	-189.7
3	230.0	230.2	0.1	951.0	951.0	0.1	109.2	109.2	-189.7	-189.7
1	230.0	230.1	0.1	398.2	398.2	-0.4	45.94	45.94	-79.53	-79.53
2	230.0	230.2	0.1	398.2	398.2	-0.4	46.00	45.96	-79.54	-79.54
3	230.0	230.1	0.0	398.0	398.0	-0.5	45.98	45.98	-79.48	-79.48
1	230.0	230.2	0.1	249.9	249.9	0.0	28.78	28.78	-49.81	-49.81
2	230.0	230.2	0.1	250.0	250.0	0.0	28.75	28.80	-49.80	-49.83
3	230.0	230.2	0.1	250.0	250.0	0.0	28.78	28.78	-49.83	-49.83
1	230.0	230.2	0.1	99.7	99.7	-0.3	11.48	11.48	-19.86	-19.86
2	230.0	230.2	0.1	99.8	99.8	-0.2	11.50	11.48	-19.92	-19.89
3	230.0	230.1	0.1	99.7	99.7	-0.3	11.47	11.47	-19.87	-19.87
1	230.0	230.1	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.175	5.206	-8.963	-8.930
2	230.0	230.2	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.175	5.211	-8.936	-8.936
3	230.0	230.1	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.203	5.203	-8.937	-8.937

Power Factor = 0.5 Capacitive											
Voltage [V]				Current [A]				Power [KW]		Reactive Power [KVAR]	
Phase	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.
1	230.0	230.2	0.1	950.4	950.3	0.0	109.0	109.0	-0.2	189.6	0.2
2	230.0	230.2	0.1	950.0	950.3	0.0	109.3	109.0	-0.2	189.7	0.2
3	230.0	230.2	0.1	950.4	950.4	0.0	109.0	109.0	-0.3	189.6	0.2
1	230.0	230.2	0.1	398.1	398.1	-0.5	45.86	45.86	-0.3	79.59	-0.1
2	230.0	230.2	0.1	397.9	397.9	-0.5	46.00	45.82	-0.4	79.56	-0.1
3	230.0	230.1	0.1	397.9	397.9	-0.5	45.83	45.83	-0.4	79.56	-0.1
1	230.0	230.2	0.1	250.1	250.1	0.0	28.78	28.78	0.1	49.86	0.1
2	230.0	230.2	0.1	250.0	250.0	0.0	28.75	28.77	0.1	49.80	0.1
3	230.0	230.2	0.1	250.1	250.1	0.0	28.77	28.77	0.1	49.86	0.1
1	230.0	230.2	0.1	99.7	99.7	-0.3	11.45	11.45	-0.4	19.87	-0.3
2	230.0	230.2	0.1	99.6	99.6	-0.4	11.50	11.44	-0.5	19.92	-0.3
3	230.0	230.2	0.1	99.6	99.6	-0.4	11.44	11.44	-0.5	19.86	-0.3
1	230.0	230.2	0.1	45.0	45.0	0.0	5.175	5.201	0.5	8.963	-0.1
2	230.0	230.2	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.175	5.201	0.5	8.940	-0.3
3	230.0	230.2	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.198	5.198	0.4	8.941	-0.2

Voltage [V]			
Phase	Nom.	Meas.	Err%
1	100.0	99.9	-0.1
2	100.0	99.8	-0.2
3	100.0	99.8	-0.2

AUX [mV]			
Channel	Nom.	Meas.	Err%
1	100.0	100.0	0.0
2	100.0	100.0	0.0
3	100.0	99.0	-1.00

Quarantone Claudio



**CENTRO DI TARATURA LAT 121**  
*Calibration Centre*  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 121  
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 121 5147**  
*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 6

- *Data di emissione*  
*date of issue* **2015-10-14**

- *cliente*  
*customer* **HT ITALIA S.r.l.**  
**Via DELLA BOARIA, 40**  
**FAENZA**

- *Destinatario*  
*receiver* **HT ITALIA S.r.l.**  
**Via DELLA BOARIA, 40**  
**FAENZA**

- *Richiesta*  
*application* **15/434**

- *In data*  
*date* **13/10/2015**

Si riferisce a:  
referring to

- *Oggetto*  
*item* **Calibratore**

- *costruttore*  
*manufacturer* **Wavetek**

- *Modello*  
*model* **9100**  
**PWR**

- *Matricola*  
*serial number* **37162**

- *Data di ricevimento oggetto*  
*date of receipt of item* **2015-10-08**

- *Data delle misure*  
*date of measurement* **Dal: 2015-10-12 al 2015-10-13**

- *Registro di laboratori*  
*laboratory reference* **5796**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 121 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 121 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of Centre*  
**P.I. Carmelo Pollio**



## European accreditation of laboratories

Every member of the EU and EFTA has a national body (or bodies) responsible for a different type of accreditation. Accreditation means:

**Formal recognition by an authoritative body that an organisation is competent**

European cooperation for Accreditation of Laboratories (EAL) is an organisation of the national organisations of all the EU/EFTA Member countries that accredit calibration and/or testing laboratories.

The national accreditation bodies evaluate each other at frequent intervals, to ensure that they are all operating correctly to international standards.

National accreditation bodies meeting these criteria can become signatories to the appropriate multilateral agreement (MLA).

In addition, EAL has entered into mutual recognition agreements (MRA) with some national accreditation bodies in non-European countries. Certificates and reports issued by bodies accredited by MLA and MRA members are considered to have the same degree of credibility, and are accepted in MLA and MRA countries.

Accredited certificates and reports can be identified because they carry the logo of the accreditation body.

This international acceptance of certificates and reports helps international business by removing barriers to trade.

### Logos of MLA accreditation bodies (calibration)

#### Denmark



**DANAK**  
Dansk Akkreditering  
Erhvervsfremme Styrelsen, Tagensvej 137  
DK-2200 København N, Denmark  
Tel: +45 35 86 82 80 Fax: +45 35 86 85 78

#### Finland



**FINAS**  
Finnish Accreditation Service,  
Centre for Metrology and Accreditation,  
PO Box 239, SF-00181, Helsinki, Finland  
Tel: +358-0 616 71 Fax: +358-0 616 7341

#### France



**COFRAC**  
Comite Francais d'Accreditation  
37 rue de Lyon  
F-75012 Paris, France  
Tel: +331 44 68 82 24 Fax: +331 44 68 82 21

#### Germany



**DKD**  
Deutscher Kalibrierdienst, PTB, Postfach 3345  
D-38023 Braunschweig, Germany  
Tel: +49-531 592 8320 Fax: +49-531 592 9292

#### Ireland



**ILAB**  
The Irish National Accreditation Board  
Wilton Park House, Wilton Place  
Dublin 2, Ireland  
Tel: +353 1 607 3003 Fax: +353 1 607 3109

#### Italy



**SIT**  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Servizio di Taratura in Italia  
Strada delle Cacce 91, I-10135 Torino, Italy  
Tel: +39-11 348 8933 Fax: +39-11 348 6384

#### The Netherlands



**RvA**  
Raad voor Accreditatie  
Postbus 2768, 3500 GT Utrecht, Netherlands  
Tel: +31-30 239 4500 Fax: +31-30 239 4539

#### Norway



**Norwegian Accreditation**  
Norwegian Metrology and Accreditation Service  
PO Box 6832, St Olavs Plass  
N-0130, Oslo, Norway  
Tel: +47-2 220 0226 Fax: +47-2 220 7772

#### Spain



**ENAC**  
Entidad Nacional de Accreditation  
Serrano, 240, 7th Floor  
E-28016 Madrid, Spain  
Tel: +34-1-457 32 89 Fax: +34-1-458 62 80

#### Sweden



**SWEDAC**  
Swedish Board for Technical Accreditation  
Box 878, S-501 15 Borås, Sweden  
Tel: +46-8-4 02 0071 Fax: +46-8-791 8929

#### Switzerland



**SAS**  
Federal Office of Metrology  
Swiss Accreditation Service, Lindenweg 50  
CH-3084, Wabern, Switzerland  
Tel: +41-31 323 3520 Fax: +41-31 323 3510

#### United Kingdom



**UKAS**  
United Kingdom Accreditation Service  
Queens Road, Teddington  
Middlesex TW11 0NA, UK  
Tel: +44-181-943 7068 Fax: +44-181-943 6687

### Logos of MRA accreditation bodies (calibration)

#### Australia



**NATA**  
7 Leeds Street, Rhodes  
NSW 2138, Australia  
Tel: +61-2-736 8222 Fax: +61-2-743 5311

#### South Africa



**SANLA**  
PO Box 914-2142, Wingate Park  
0153 Pretoria, S Africa  
Tel: +27-12 349 1441 Fax: +27-12 349 1449



Via della Borin, 40 - 48018 Faenza - Tel 054661002

Page 1 of 2

**Calibration certificate N° 16032851**

**Certificate**

Pages: 2

Date of release: 25/03/16

Consignee: .....

Request: .....

Date of request: .....

Date of putting into service: .....

(to be filled in by the final customer)

Next calibration date: .....

(to be filled in by the final customer)

Subject: HT ITALIA

Manufacturer: ZG

Type: 47

Model: 16032851

Serial no.: See instruction manual

Accuracy class: See instruction manual

Instrument specifications: See instruction manual

The test results reported in the calibration certificate of the instrument under reference were obtained using samples and measuring instruments whose traceability dates back to the standard instrument provided with calibration certificate as below indicated:

Standard instrument	Calibration certificate
Wv 9100	ACCREDIA 5147 14/10/15

Tests were carried out at the room temperature of 23°C ±5°C with relative humidity of 60% ±10%.  
Tests were carried out according to IEC 61206 calibration procedure.  
In view of the whole chain of traceability the symmetrical uncertainties more and less, referred to the numerical values reported in the certificate, are the following:

For AC voltage: 0.020%  
For DC voltage: 0.009%  
For AC current: 0.16%  
For DC current: 0.16%  
For resistance: 0.010%  
For calibration conditions:  
Frequency: 0.5%  
For room temperature: 1K  
For room humidity: 2.5%

**Result table**

Ref	Set function	Input value	Lower limit	Read value	Upper limit	Uncertainty
1	Outlook, BAT indication, keys and RS232.			OK ✓		
2	LOW Ω	0.25 Ω	0.23 Ω	0.25	0.27 Ω	0.02 Ω
		50.0 Ω	48.8 Ω	49.9	51.2 Ω	1.2 Ω
	Current >200 mA on 5Ω (Ubat=9V)			OK ✓		
3	MΩ/500V	0.22 MΩ	0.20 MΩ	0.22	0.24 MΩ	0.02 MΩ
		1.80 MΩ	1.74 MΩ	1.80	1.86 MΩ	0.06 MΩ
4	MΩ/1000V	5.00 MΩ	4.88 MΩ	5.00	5.12 MΩ	0.12 MΩ
		30.0 MΩ	29.2 MΩ	30.0	30.8 MΩ	0.8 MΩ
		77.0 MΩ	75.3 MΩ	77.0	78.7 MΩ	1.7 MΩ
		1500 MΩ	1423 MΩ	1493	1577 MΩ	77 MΩ
	Test voltage 50, 100, 250, 500, 1000 V -0 + +10%			OK ✓		
5	(Z <sub>L</sub> / I <sub>k</sub> )	0.84 Ω	0.77 Ω	0.81	0.91 Ω	0.07 Ω
		5.84 Ω	5.52 Ω	5.84	6.16 Ω	0.32 Ω
		180.8 Ω	171.5 Ω	180.9	190.1 Ω	9.3 Ω
6	Z <sub>S</sub> / I <sub>k</sub>	0.84 Ω	0.77 Ω	0.81	0.91 Ω	0.07 Ω
7	Phase sequence indication			OK ✓		
8	Test RCD current	I <sub>AN</sub> = 30mA	30 mA	30.8	33 mA	3 mA
		U <sub>B</sub> /I <sub>AN</sub> =30mA	R <sub>E</sub> =1000 Ω	30.2	33.0 V	3 V
		U <sub>B</sub> /I <sub>AN</sub> =100mA	R <sub>E</sub> =150 Ω	15.2	16.5 V	1.5 V
9	I <sub>RCD</sub>	I <sub>AN</sub> = 30mA	15 ms	16	17 ms	2 ms
10	Ra measurement	1000 Ω	947 Ω	1007	1053 Ω	53 Ω
11	Earth	0.10 Ω	0.07 Ω	0.10	0.13 Ω	0.03 Ω
		120.0 Ω	113.7 Ω	120.0	126.3 Ω	6.3 Ω
		300 Ω	282 Ω	300	318 Ω	18 Ω
		1800 Ω	1707 Ω	1801	1893 Ω	93 Ω

The verifier  
Quarante Claudio



Via de la Bodega 40 - 48018 Pareda - Tel 0546/621002

Page 2 of 2

Calibration certificate Nº 16032851 Type: ZG Model : 47

Serial no.: 16032851

Power Factor = 0.5 Inductive												
Voltage [V]				Current [A]			Power [KW]			Reactive Power [KVAR]		
Phase	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %
1	230.1	230.1	0.1	951.1	951.1	0.1	109.2	109.2	0.0	-189.6	-189.6	0.2
2	230.0	230.1	0.0	951.3	951.3	0.1	109.3	109.3	0.0	-189.2	-189.6	0.2
3	230.1	230.1	0.1	951.4	951.4	0.1	109.3	109.3	0.1	-189.6	-189.6	0.2
1	230.2	230.2	0.1	398.2	398.2	-0.4	45.58	45.58	-0.9	-79.52	-79.52	-0.2
2	230.2	230.2	0.1	398.4	398.4	-0.4	45.61	45.61	-0.8	-79.57	-79.57	-0.1
3	230.2	230.2	0.1	398.3	398.3	-0.4	45.59	45.59	-0.9	-79.52	-79.52	-0.2
1	230.1	230.1	0.1	249.9	249.9	0.0	28.78	28.78	0.1	-49.80	-49.80	0.0
2	230.0	230.1	0.1	250.1	250.1	0.0	28.75	28.80	0.2	-49.80	-49.83	0.1
3	230.1	230.1	0.1	250.1	250.1	0.0	28.75	28.80	0.2	-49.83	-49.83	0.1
1	230.2	230.2	0.1	99.6	99.6	-0.4	11.46	11.46	-0.3	-19.85	-19.85	-0.3
2	230.0	230.2	0.1	99.8	99.8	-0.2	11.50	11.47	-0.3	-19.92	-19.90	-0.1
3	230.2	230.2	0.1	99.9	99.9	-0.1	11.48	11.48	-0.2	-19.91	-19.91	-0.1
1	230.1	230.1	0.1	44.9	44.9	-0.2	5.203	5.203	0.5	-8.924	-8.945	-0.4
2	230.1	230.1	0.0	45.0	45.0	0.0	5.175	5.203	0.5	-8.963	-8.945	-0.2
3	230.1	230.1	0.1	45.0	45.0	0.0	5.200	5.200	0.5	-8.951	-8.951	-0.1

Power Factor = 0.5 Capacitive												
Voltage [V]				Current [A]				Power [KW]			Reactive Power [KVAR]	
Phase	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %	Nom.	Meas.	Err %
1		230.1	0.0		951.2	0.1		109.1	-0.2		189.7	0.2
2	230.0	230.1	0.0	950.0	951.4	0.1	109.3	109.1	-0.2	189.2	189.8	0.3
3		230.1	0.0		951.5	0.2		109.0	-0.2		189.8	0.3
1		230.2	0.1		398.6	-0.3		45.94	-0.1		79.69	0.0
2	230.0	230.2	0.1	400.0	398.5	-0.4	46.00	45.93	-0.1	79.67	79.66	0.0
3		230.2	0.1		398.7	-0.3		45.92	-0.2		79.75	0.1
1		230.1	0.1		250.0	0.0		28.74	0.0		49.85	0.1
2	230.0	230.1	0.1	250.0	249.9	0.0	28.75	28.72	-0.1	49.80	49.84	0.1
3		230.1	0.1		249.9	0.0		28.74	0.0		49.83	0.1
1		230.1	0.1		99.6	-0.4		11.44	-0.5		19.85	-0.4
2	230.0	230.1	0.1	100.0	99.6	-0.4	11.50	11.46	-0.3	19.92	19.84	-0.4
3		230.1	0.1		99.6	-0.4		11.46	-0.3		19.84	-0.4
1		230.2	0.1		45.0	0.0		5.192	0.3		8.963	0.0
2	230.0	230.1	0.1	45.0	44.9	-0.2	5.175	5.187	0.2	8.963	8.928	-0.4
3		230.2	0.1	45.0	44.9	-0.2		5.190	0.3	8.963	8.928	-0.4

Voltage [V]			Current [A]			Power [KW]			Reactive Power [KVAR]			
Phase	Nom.	Meas.	Err.%	Nom.	Meas.	Err.%	Nom.	Meas.	Err%	Nom.	Meas.	Err%
1	100.0	99.9	-0.1	230.1	230.1	0.0	400.0	399.7	-0.1	-189.6	-189.6	0.2
2	100.0	99.9	-0.1	230.0	230.0	0.0	400.0	399.9	0.0	-189.2	-189.6	0.2
3	100.0	99.9	-0.1	230.0	230.0	0.0	400.0	399.7	-0.1	-189.6	-189.6	0.2

AUX [mV]			
Channel	Nom.	Meas.	Err.%
1		99.0	-1.0
2	100.0	100.0	0.00
3		100.0	0.00

The verifier  
Quarta Claudio



## 15 ANEXO VI: NORMATIVA APLICADA

A continuación, se desglosa la normativa aplicada durante la redacción de la auditoría energética:

- RD 56/2.016: Obligatoriedad de realización de auditorías energéticas
- UNE 16.247-1: Auditorías energéticas. Requisitos generales
- UNE 16.247-2: Auditorías energéticas en edificios
- CTE: Requisitos técnicos y de eficiencia de las instalaciones
- REBT: Instalaciones eléctricas
- RITE: Instalaciones térmicas
- Orden IET/2.735/2.015: peajes de acceso de energía eléctrica para 2.016
- Orden IET/2.444/2.014: peajes de acceso de energía eléctrica para 2.015
- Ley 24/2.013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- RD 1955/2.000: regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

## **SOLTEC INGENIEROS S.L.**

[soltec@soltecingenieros.com](mailto:soltec@soltecingenieros.com)

[www.soltecingenieros.com](http://www.soltecingenieros.com)

### **Vigo**

C/ Caleira 5

36.210 – Vigo

Tel: (+34) 986 21 38 94

Fax: (+34) 986 24 78 15

### **Madrid**

Av/Alfonso XIII Nº3

28.002 - Madrid

Mov: (+34) 615 893 925

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.8. PROYECTO DE ILUMINACIÓN**

## **Iluminación Interior**

Iluminación en colegio

PLanta Baja

Estudio únicamente de resultados lumínicos orientativos según la disposición de las luminarias en el estudio, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Fecha: 09.02.2018

Proyecto elaborado por: Led 's Go Project, SL



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

### Iluminación Interior

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	12
<b>A13</b>	
Resumen	13
Lista de luminarias	14
Luminarias (ubicación)	15
Rendering (procesado) de colores falsos	16
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	17
Gráfico de valores (E)	18
<b>AULA AP2</b>	
Resumen	19
Lista de luminarias	20
Luminarias (ubicación)	21
Rendering (procesado) de colores falsos	22
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	23
Gráfico de valores (E)	24
<b>Pasillo 1</b>	
Resumen	25
Lista de luminarias	26
Luminarias (ubicación)	27
Rendering (procesado) de colores falsos	28
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	29
Gráfico de valores (E)	30
<b>Comedor 1</b>	
Resumen	31
Lista de luminarias	32
Luminarias (ubicación)	33
Rendering (procesado) de colores falsos	34
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	35
Gráfico de valores (E)	36
<b>Comedor 2 / Service</b>	
Resumen	37
Lista de luminarias	38
Luminarias (ubicación)	39
Rendering (procesado) de colores falsos	40
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	41
Gráfico de valores (E)	42
<b>Comedor</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	43
Gráfico de valores (E, perpendicular)	44
<b>Service</b>	
Isolíneas (E, perpendicular)	45

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E, perpendicular)	46
<b>Cocina</b>		
Resumen		47
Lista de luminarias		48
Luminarias (ubicación)		49
Rendering (procesado) de colores falsos		50
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		51
Gráfico de valores (E)		52
<b>Aseo</b>		
Resumen		53
Lista de luminarias		54
Luminarias (ubicación)		55
Rendering (procesado) de colores falsos		56
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		57
Gráfico de valores (E)		58
<b>Sala Caldera</b>		
Resumen		59
Lista de luminarias		60
Luminarias (ubicación)		61
Rendering (procesado) de colores falsos		62
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		63
Gráfico de valores (E)		64
<b>Laboratorio</b>		
Resumen		65
Lista de luminarias		66
Luminarias (ubicación)		67
Rendering (procesado) de colores falsos		68
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		69
Gráfico de valores (E)		70
<b>Almacén Cocina</b>		
Resumen		71
Lista de luminarias		72
Luminarias (ubicación)		73
Rendering (procesado) de colores falsos		74
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		75
Gráfico de valores (E)		76
<b>Vestuario</b>		
Resumen		77
Lista de luminarias		78
Luminarias (ubicación)		79
Rendering (procesado) de colores falsos		80
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		81

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	82
<b>Almacén 5</b>		
Resumen		83
Lista de luminarias		84
Luminarias (ubicación)		85
Rendering (procesado) de colores falsos		86
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		87
Gráfico de valores (E)		88
<b>Seminario 7</b>		
Resumen		89
Lista de luminarias		90
Luminarias (ubicación)		91
Rendering (procesado) de colores falsos		92
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		93
Gráfico de valores (E)		94
<b>Seminario 1</b>		
Resumen		95
Lista de luminarias		96
Luminarias (ubicación)		97
Rendering (procesado) de colores falsos		98
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		99
Gráfico de valores (E)		100
<b>Seminario 6</b>		
Resumen		101
Lista de luminarias		102
Luminarias (ubicación)		103
Rendering (procesado) de colores falsos		104
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		105
Gráfico de valores (E)		106
<b>Seminario 5</b>		
Resumen		107
Lista de luminarias		108
Luminarias (ubicación)		109
Rendering (procesado) de colores falsos		110
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		111
Gráfico de valores (E)		112
<b>Seminario 4</b>		
Resumen		113
Lista de luminarias		114
Luminarias (ubicación)		115
Rendering (procesado) de colores falsos		116
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		117

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	118
<b>Seminario 3</b>		
Resumen		119
Lista de luminarias		120
Luminarias (ubicación)		121
Rendering (procesado) de colores falsos		122
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		123
Gráfico de valores (E)		124
<b>Seminario 2</b>		
Resumen		125
Lista de luminarias		126
Luminarias (ubicación)		127
Rendering (procesado) de colores falsos		128
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		129
Gráfico de valores (E)		130
<b>Sala Usos Múltiples</b>		
Resumen		131
Lista de luminarias		132
Luminarias (ubicación)		133
Rendering (procesado) de colores falsos		134
<b>Vistas Ray-Trace</b>		
<b>Vista 1</b>		
Rendering Ray-Trace		135
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		136
Gráfico de valores (E)		137
<b>Escenario</b>		
Isolíneas (E, perpendicular)		138
Gráfico de valores (E, perpendicular)		139
<b>Espectadores</b>		
Isolíneas (E, perpendicular)		140
Gráfico de valores (E, perpendicular)		141
<b>Pasillo 2</b>		
Resumen		142
Lista de luminarias		143
Luminarias (ubicación)		144
Rendering (procesado) de colores falsos		145
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		146
Gráfico de valores (E)		147
<b>Pasillo 1</b>		
Resumen		148
Lista de luminarias		149
Luminarias (ubicación)		150
Rendering (procesado) de colores falsos		151
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		152

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	153
<b>Pasillo 3</b>		
Resumen		154
Lista de luminarias		155
Luminarias (ubicación)		156
Rendering (procesado) de colores falsos		157
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		158
Gráfico de valores (E)		159
<b>Distribuidor 2</b>		
Resumen		160
Lista de luminarias		161
Luminarias (ubicación)		162
Rendering (procesado) de colores falsos		163
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		164
Gráfico de valores (E)		165
<b>Distribuidor 1</b>		
Resumen		166
Lista de luminarias		167
Luminarias (ubicación)		168
Rendering (procesado) de colores falsos		169
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		170
Gráfico de valores (E)		171
<b>Aseo Fem 4</b>		
Resumen		172
Lista de luminarias		173
Luminarias (ubicación)		174
Rendering (procesado) de colores falsos		175
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		176
Gráfico de valores (E)		177
<b>Aseo Fem 1</b>		
Resumen		178
Lista de luminarias		179
Luminarias (ubicación)		180
Rendering (procesado) de colores falsos		181
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		182
Gráfico de valores (E)		183
<b>Aseo Disc 1</b>		
Resumen		184
Lista de luminarias		185
Luminarias (ubicación)		186
Rendering (procesado) de colores falsos		187
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		188

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	189
<b>Aseo Disc 2</b>		
Resumen		190
Lista de luminarias		191
Luminarias (ubicación)		192
Rendering (procesado) de colores falsos		193
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		194
Gráfico de valores (E)		195
<b>Aseo Masc 1</b>		
Resumen		196
Lista de luminarias		197
Luminarias (ubicación)		198
Rendering (procesado) de colores falsos		199
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		200
Gráfico de valores (E)		201
<b>Aseo masc 2</b>		
Resumen		202
Lista de luminarias		203
Luminarias (ubicación)		204
Rendering (procesado) de colores falsos		205
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		206
Gráfico de valores (E)		207
<b>Aseo masc 3</b>		
Resumen		208
Lista de luminarias		209
Luminarias (ubicación)		210
Rendering (procesado) de colores falsos		211
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		212
Gráfico de valores (E)		213
<b>Aseo Fem 6</b>		
Resumen		214
Lista de luminarias		215
Luminarias (ubicación)		216
Rendering (procesado) de colores falsos		217
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		218
Gráfico de valores (E)		219
<b>Aseo Fem 2</b>		
Resumen		220
Lista de luminarias		221
Luminarias (ubicación)		222
Rendering (procesado) de colores falsos		223
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		224

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	225
<b>Aseo fem 4</b>		
Resumen		226
Lista de luminarias		227
Luminarias (ubicación)		228
Rendering (procesado) de colores falsos		229
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		230
Gráfico de valores (E)		231
<b>Aseo Masc 4</b>		
Resumen		232
Lista de luminarias		233
Luminarias (ubicación)		234
Rendering (procesado) de colores falsos		235
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		236
Gráfico de valores (E)		237
<b>Aseo Masc 5</b>		
Resumen		238
Lista de luminarias		239
Luminarias (ubicación)		240
Rendering (procesado) de colores falsos		241
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		242
Gráfico de valores (E)		243
<b>Aseo Masc 6</b>		
Resumen		244
Lista de luminarias		245
Luminarias (ubicación)		246
Rendering (procesado) de colores falsos		247
<b>Superficies del local</b>		
<b>Suelo</b>		
Isolíneas (E)		248
Gráfico de valores (E)		249
<b>A12</b>		
Resumen		250
Lista de luminarias		251
Luminarias (ubicación)		252
Rendering (procesado) de colores falsos		253
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		254
Gráfico de valores (E)		255
<b>A11</b>		
Resumen		256
Lista de luminarias		257
Luminarias (ubicación)		258
Rendering (procesado) de colores falsos		259
<b>Superficies del local</b>		
<b>Plano útil</b>		
Isolíneas (E)		260



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	261
<b>A1</b>	Resumen	262
	Lista de luminarias	263
	Luminarias (ubicación)	264
	Rendering (procesado) de colores falsos	265
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	266
	Gráfico de valores (E)	267
<b>A2</b>	Resumen	268
	Lista de luminarias	269
	Luminarias (ubicación)	270
	Rendering (procesado) de colores falsos	271
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	272
	Gráfico de valores (E)	273
<b>A3</b>	Resumen	274
	Lista de luminarias	275
	Luminarias (ubicación)	276
	Rendering (procesado) de colores falsos	277
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	278
	Gráfico de valores (E)	279
<b>A16</b>	Resumen	280
	Lista de luminarias	281
	Luminarias (ubicación)	282
	Rendering (procesado) de colores falsos	283
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	284
	Gráfico de valores (E)	285
<b>A15</b>	Resumen	286
	Lista de luminarias	287
	Luminarias (ubicación)	288
	Rendering (procesado) de colores falsos	289
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	290
	Gráfico de valores (E)	291
<b>A14</b>	Resumen	292
	Lista de luminarias	293
	Luminarias (ubicación)	294
	Rendering (procesado) de colores falsos	295
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	296

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

	Gráfico de valores (E)	297
<b>A4</b>		
	Lista de luminarias	298
	Luminarias (ubicación)	299
<b>A5</b>		
	Resumen	300
	Lista de luminarias	301
	Luminarias (ubicación)	302
	Rendering (procesado) de colores falsos	303
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	304
	Gráfico de valores (E)	305
<b>A6</b>		
	Resumen	306
	Lista de luminarias	307
	Luminarias (ubicación)	308
	Rendering (procesado) de colores falsos	309
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	310
	Gráfico de valores (E)	311
<b>AULA AP1</b>		
	Resumen	312
	Lista de luminarias	313
	Luminarias (ubicación)	314
	Rendering (procesado) de colores falsos	315
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	316
	Gráfico de valores (E)	317
<b>Limpieza</b>		
	Resumen	318
	Lista de luminarias	319
	Luminarias (ubicación)	320
	Rendering (procesado) de colores falsos	321
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	322
	Gráfico de valores (E)	323
<b>Almacén 1</b>		
	Resumen	324
	Lista de luminarias	325
	Luminarias (ubicación)	326
	Rendering (procesado) de colores falsos	327
	<b>Superficies del local</b>	
	<b>Plano útil</b>	
	Isolíneas (E)	328
	Gráfico de valores (E)	329
<b>Almacén 2</b>		
	Resumen	330
	Lista de luminarias	331
	Luminarias (ubicación)	332
	Rendering (procesado) de colores falsos	333

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

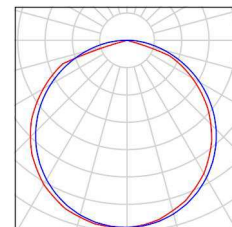
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	334
Gráfico de valores (E)	335
<b>Almacén 6</b>	
Resumen	336
Lista de luminarias	337
Luminarias (ubicación)	338
Rendering (procesado) de colores falsos	339
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	340
Gráfico de valores (E)	341
<b>Porche 2</b>	
Resumen	342
Lista de luminarias	343
Luminarias (ubicación)	344
Rendering (procesado) de colores falsos	345
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	346
Gráfico de valores (E)	347
<b>Porche 1</b>	
Resumen	348
Lista de luminarias	349
Luminarias (ubicación)	350
Rendering (procesado) de colores falsos	351
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	352
Gráfico de valores (E)	353
<b>Almacén 3</b>	
Resumen	354
Lista de luminarias	355
Luminarias (ubicación)	356
Rendering (procesado) de colores falsos	357
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	358
Gráfico de valores (E)	359
<b>Sala de Calderas</b>	
Resumen	360
Lista de luminarias	361
Resultados luminotécnicos	362

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Iluminación Interior / Lista de luminarias

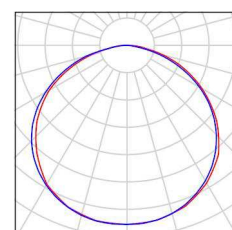
7 Pieza AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W  
 N° de artículo: PLF01018  
 Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 1620 lm  
 Potencia de las luminarias: 18.3 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 48 81 97 100 97  
 Lámpara: 1 x 840 (Factor de corrección 1.000).

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



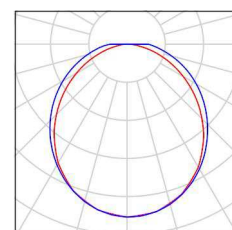
84 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
 Potencia de las luminarias: 41.0 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



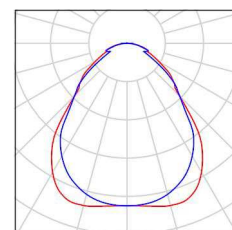
20 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
 N° de artículo:  
 Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
 Potencia de las luminarias: 46.7 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



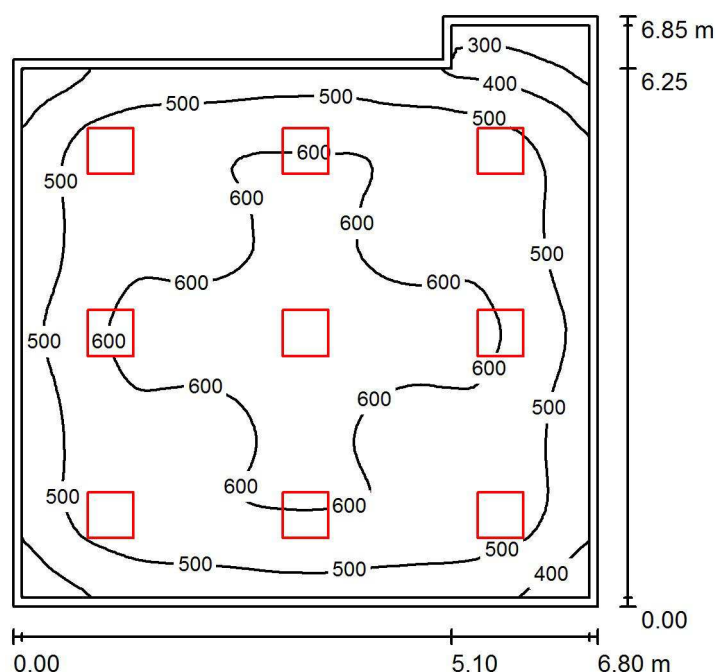
161 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K  
 N° de artículo: PNL20040/840  
 Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
 Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
 Potencia de las luminarias: 38.1 W  
 Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A13 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	541	206	659	0.380
Suelo	25	463	211	578	0.455
Techo	70	104	63	120	0.606
Paredes (6)	50	207	56	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

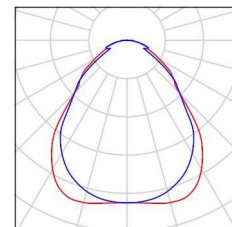
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A13 / Lista de luminarias

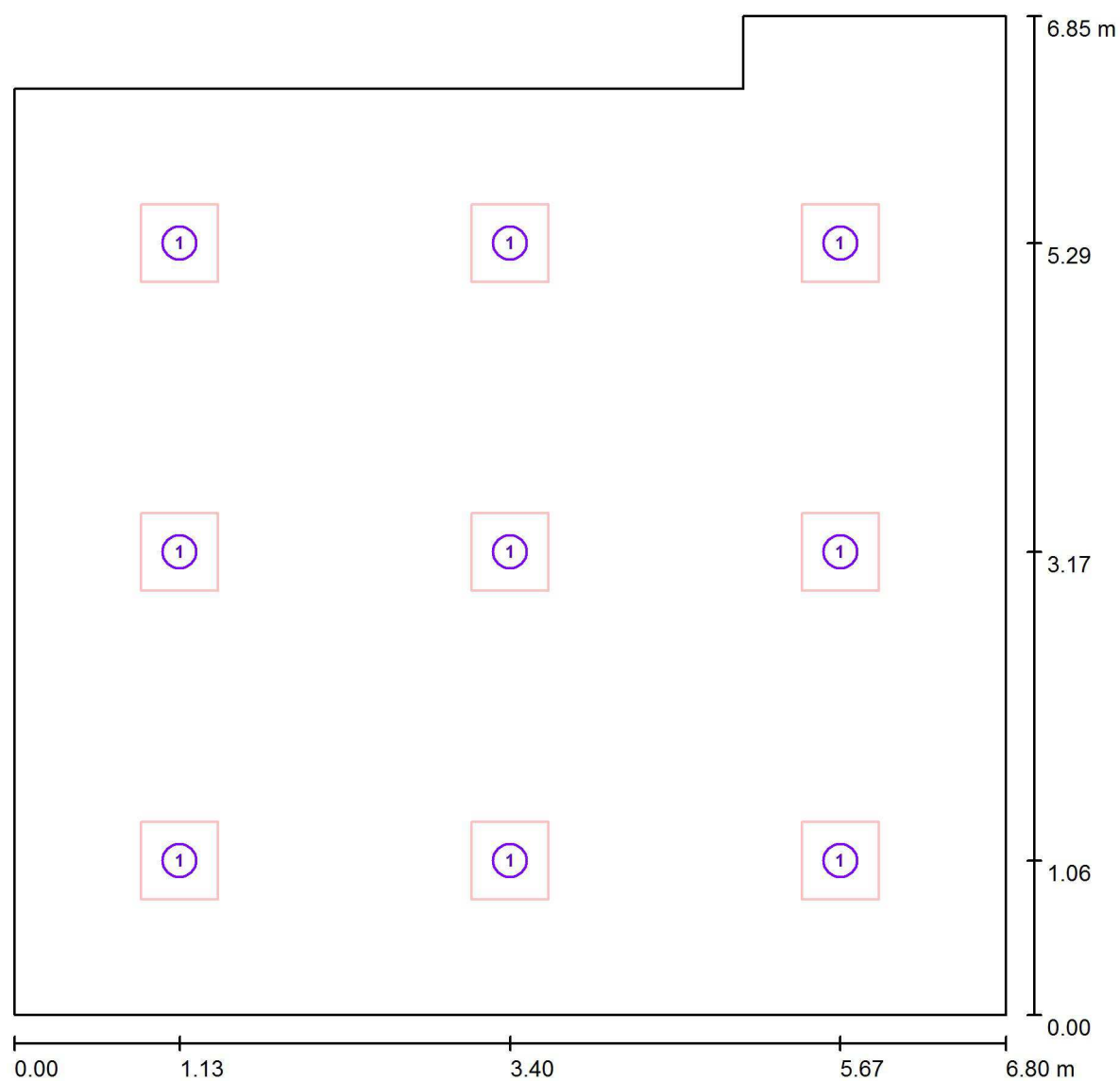
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A13 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

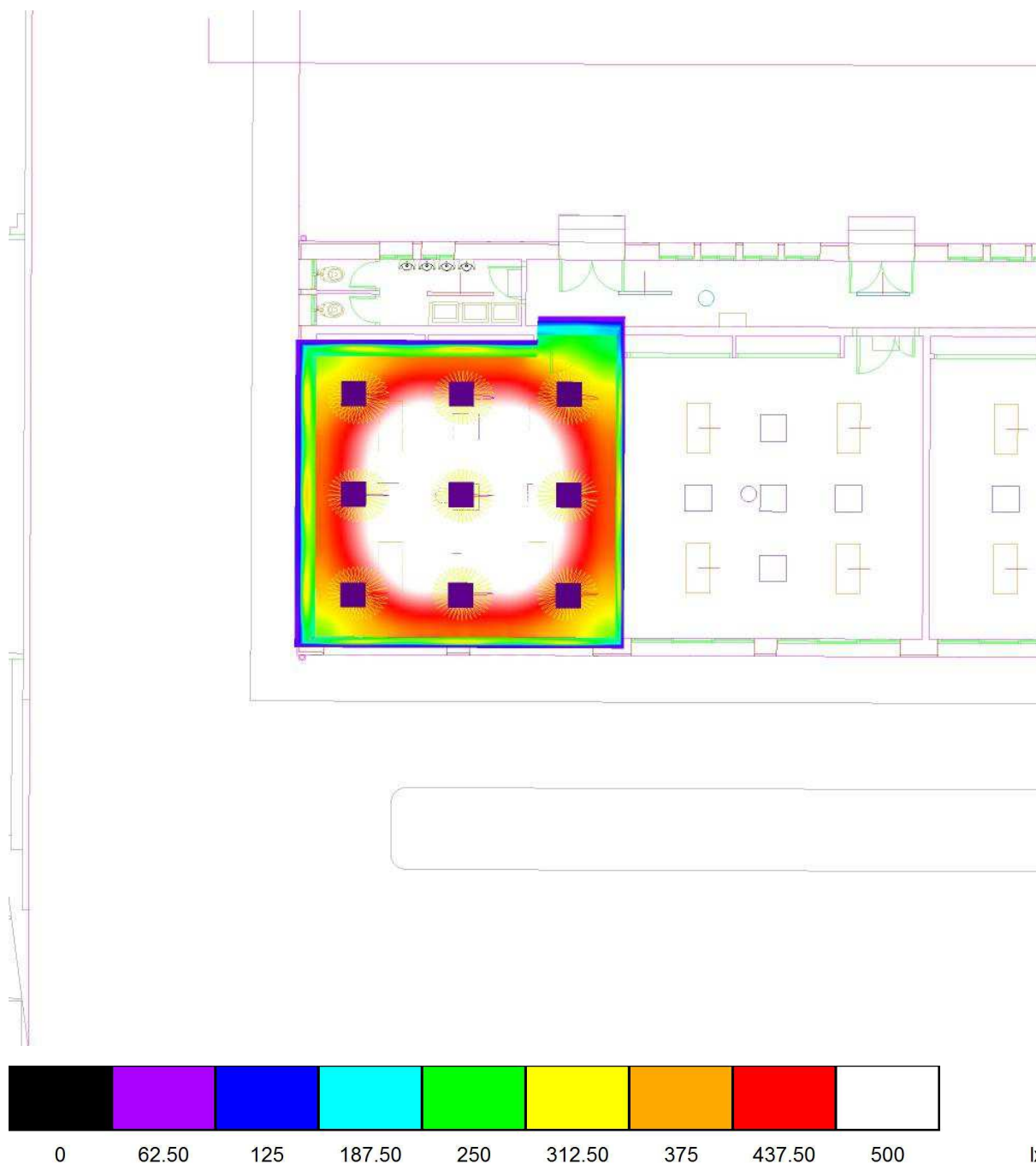
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K



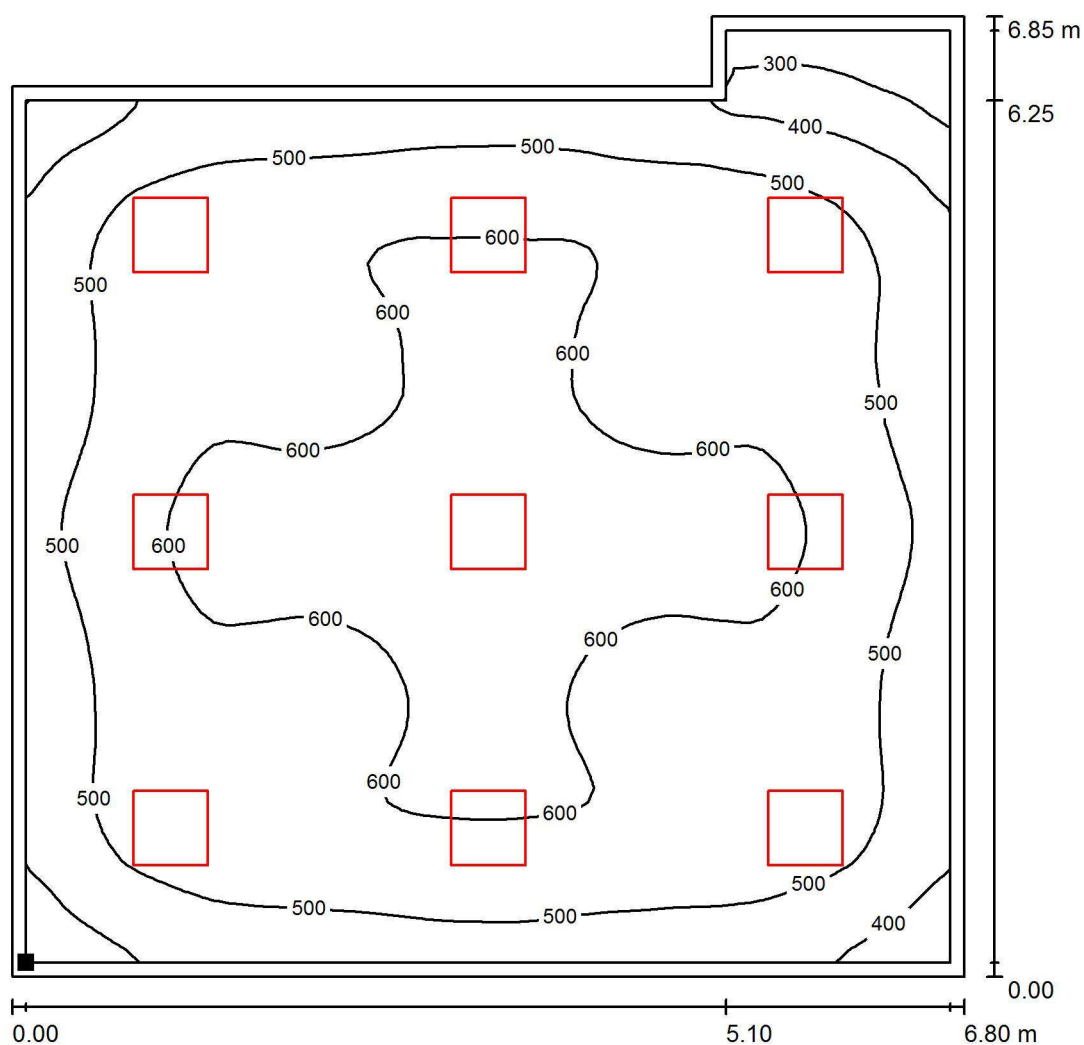
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A13 / Rendering (procesado) de colores falsos



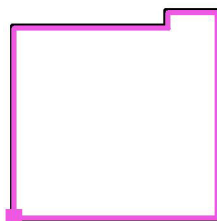
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A13 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
541

$E_{min}$  [lx]  
206

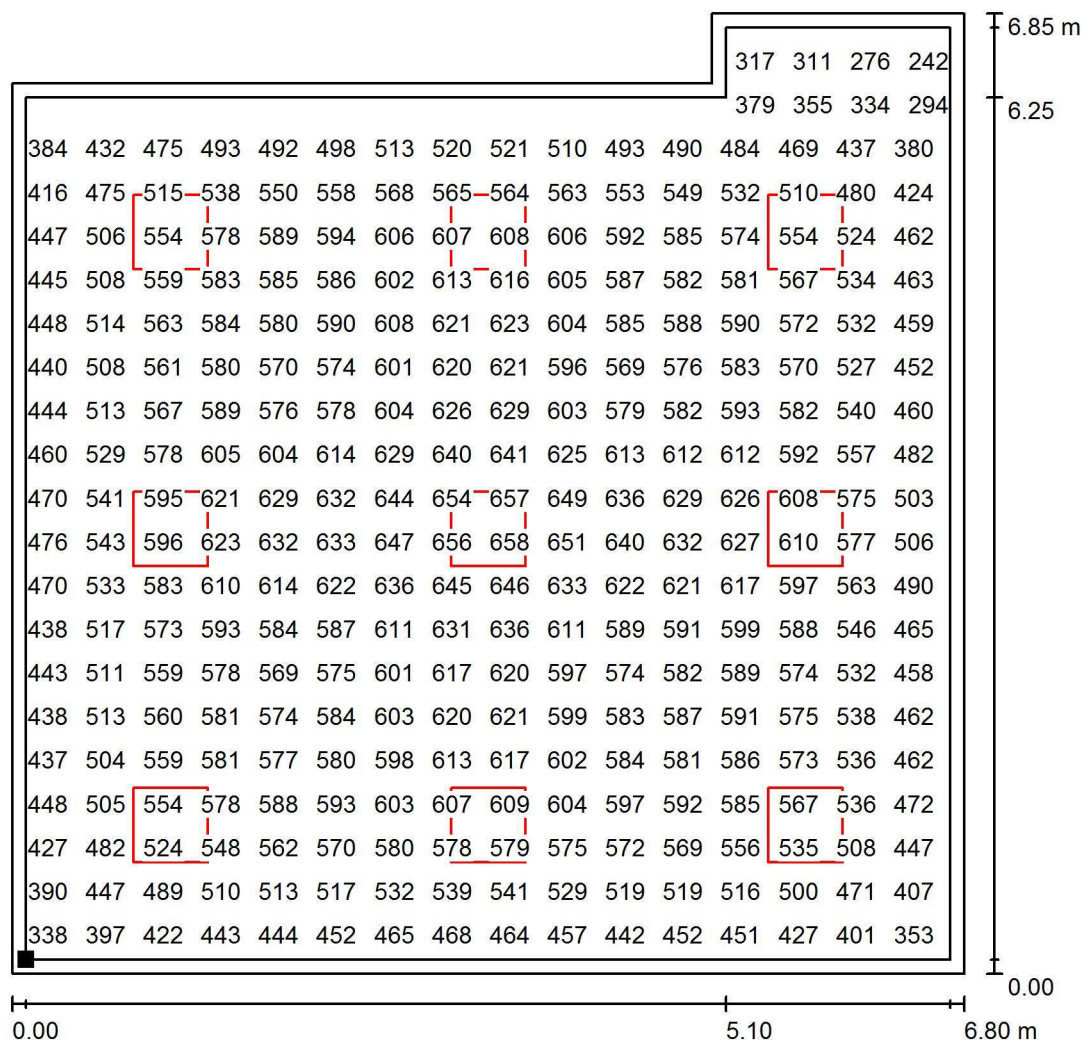
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### A13 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

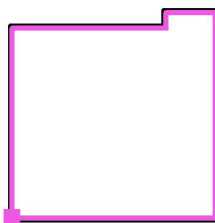
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
541

$E_{min}$  [lx]  
206

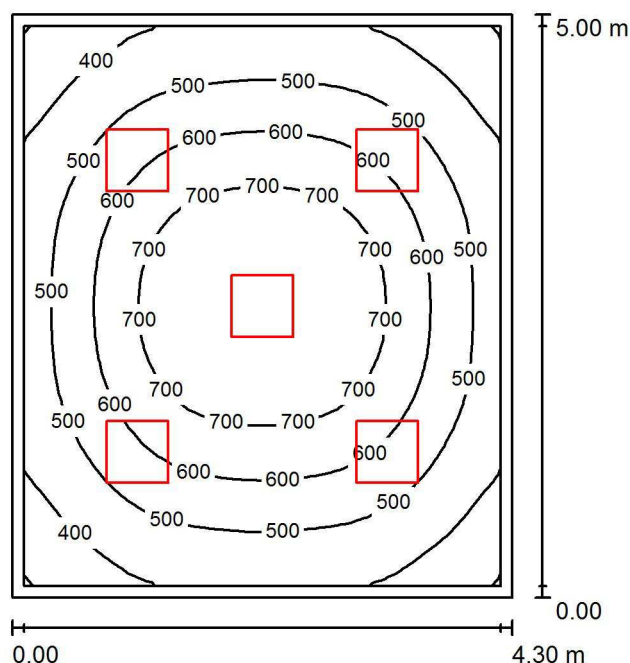
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP2 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	557	299	796	0.536
Suelo	25	446	268	612	0.600
Techo	70	110	79	130	0.719
Paredes (4)	50	233	82	349	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			18553	20000	190.5

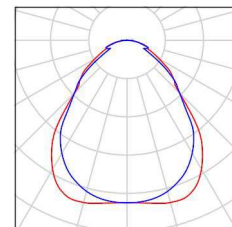
Valor de eficiencia energética:  $8.86 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.50 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP2 / Lista de luminarias

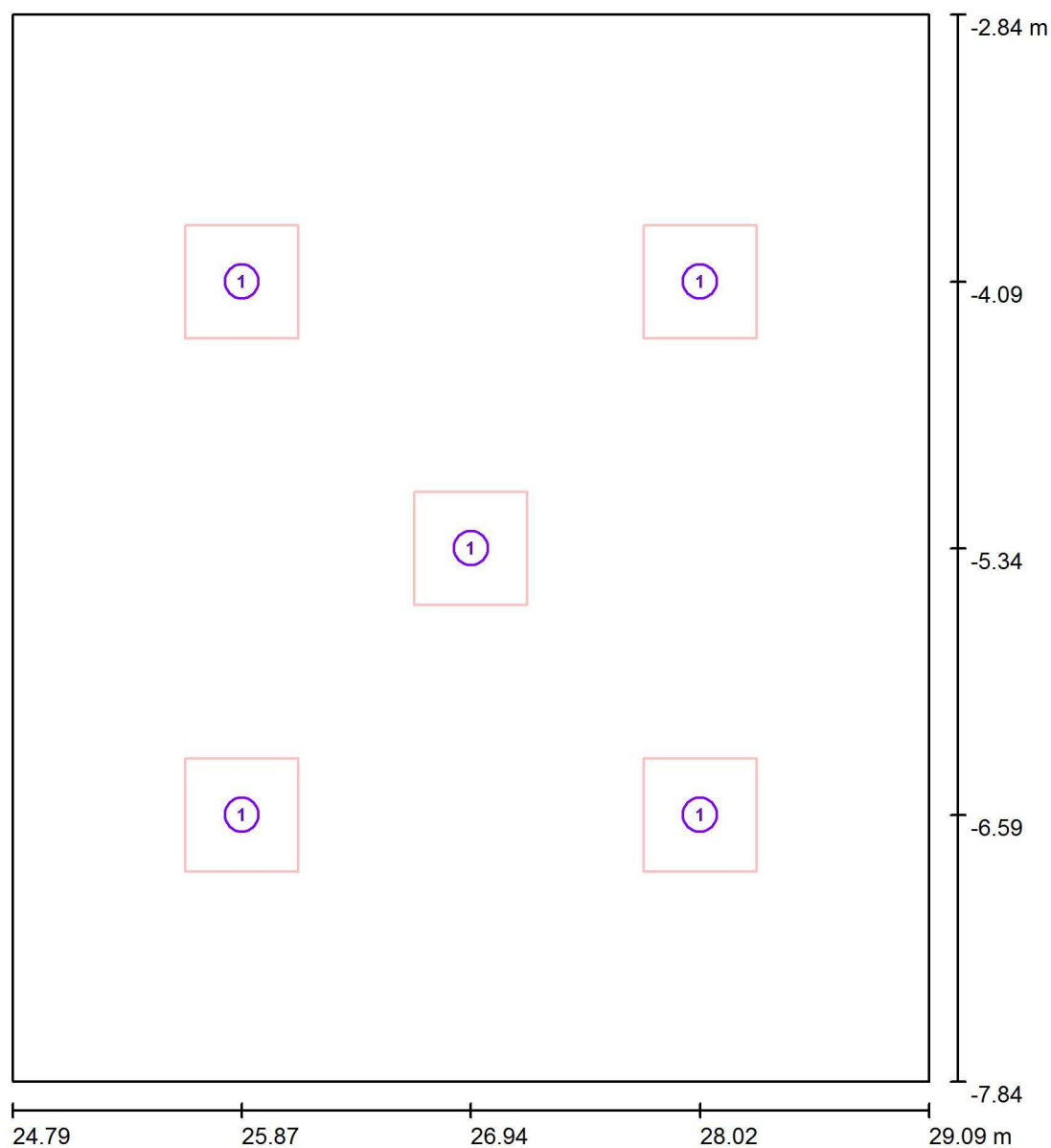
5 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 34

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

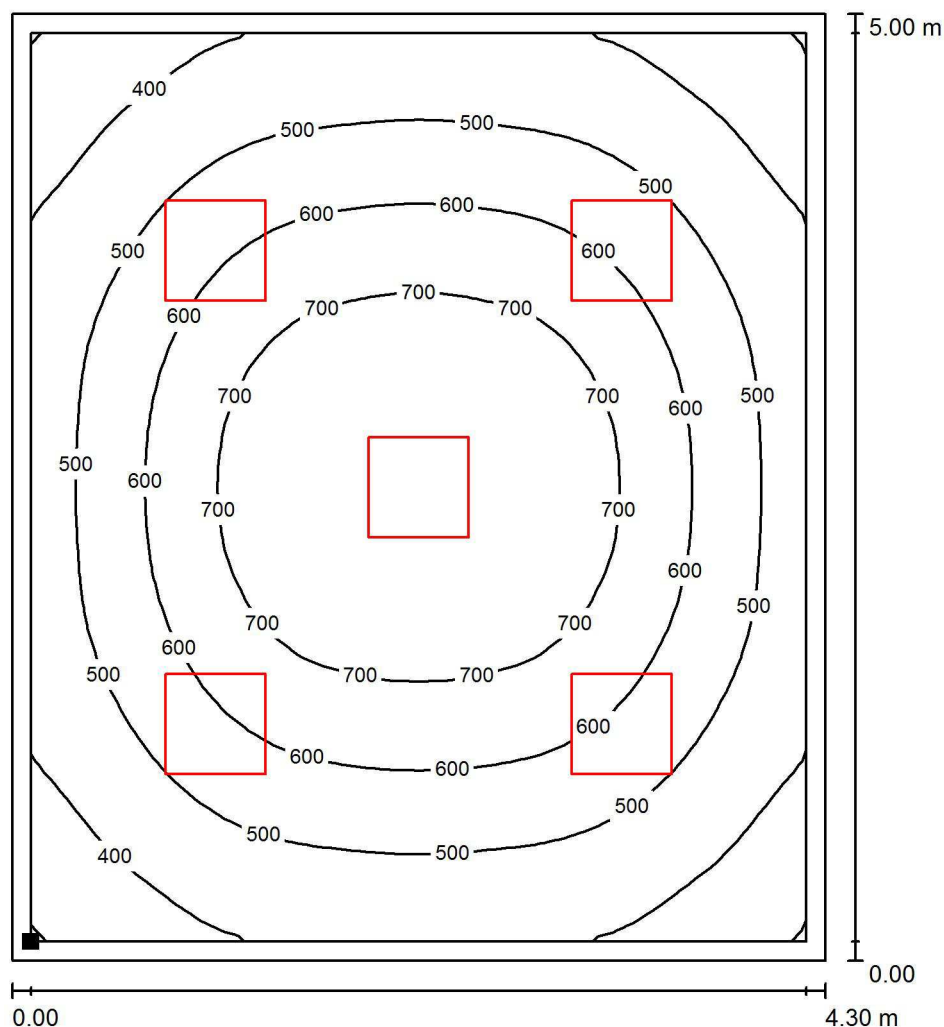
## AULA AP2 / Rendering (procesado) de colores falsos





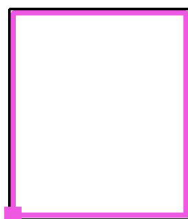
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.890 m, -7.740 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
557

$E_{min}$  [lx]  
299

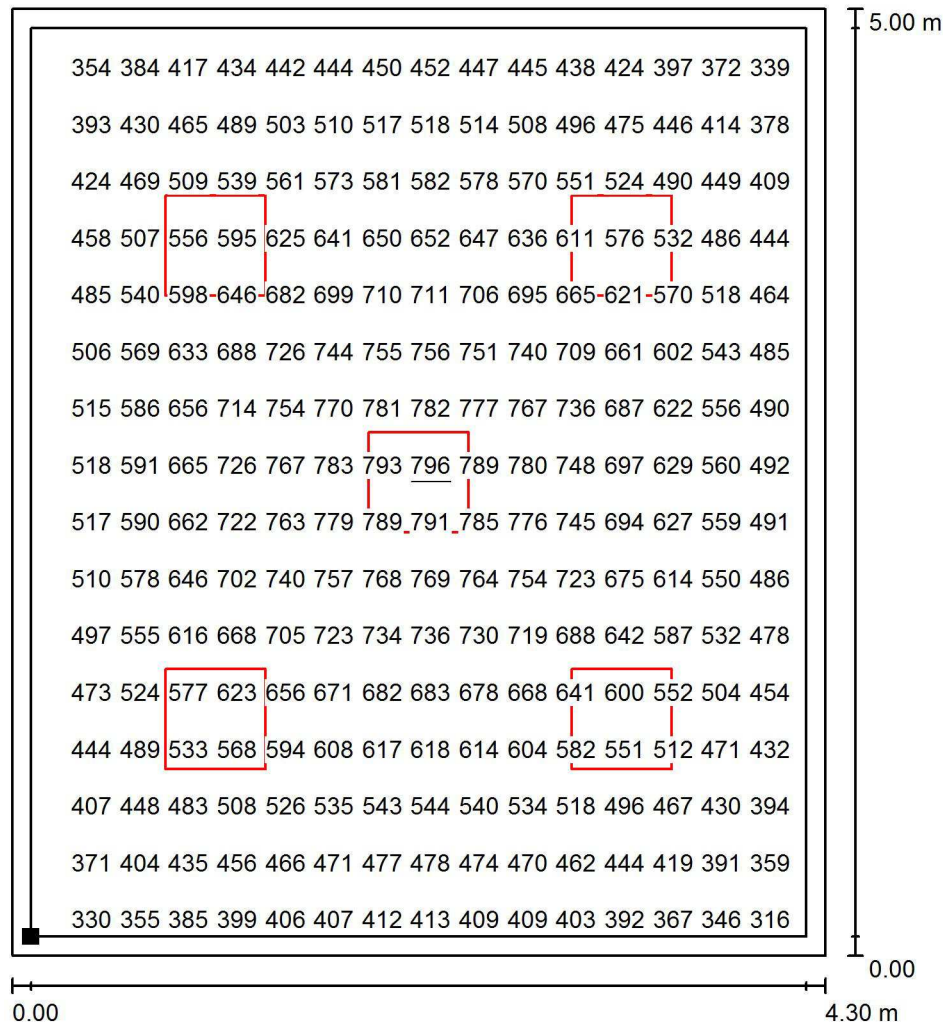
$E_{max}$  [lx]  
796

$E_{min} / E_m$   
0.536

$E_{min} / E_{max}$   
0.375

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

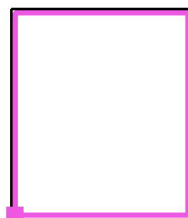
## AULA AP2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.890 m, -7.740 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
557

$E_{min}$  [lx]  
299

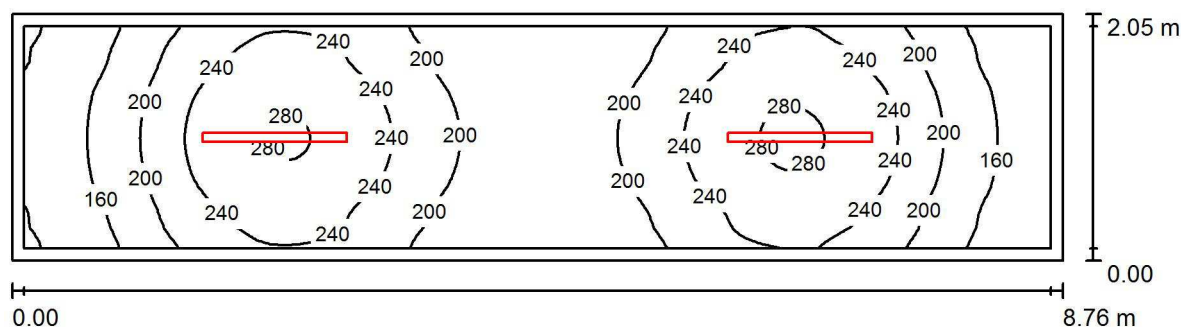
$E_{max}$  [lx]  
796

$E_{min} / E_m$   
0.536

$E_{min} / E_{max}$   
0.375

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	210	116	285	0.553
Suelo	25	155	104	185	0.674
Techo	70	59	36	76	0.616
Paredes (4)	50	125	38	354	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

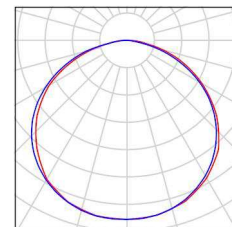
Valor de eficiencia energética:  $4.57 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $17.96 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

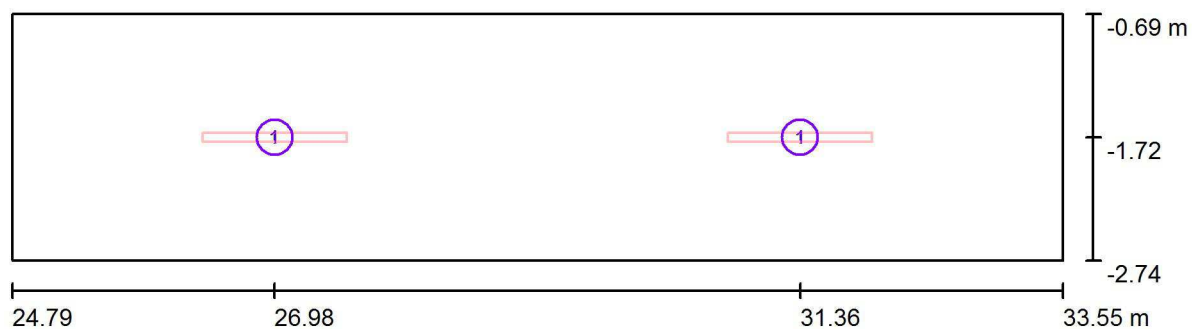
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 1 / Luminarias (ubicación)



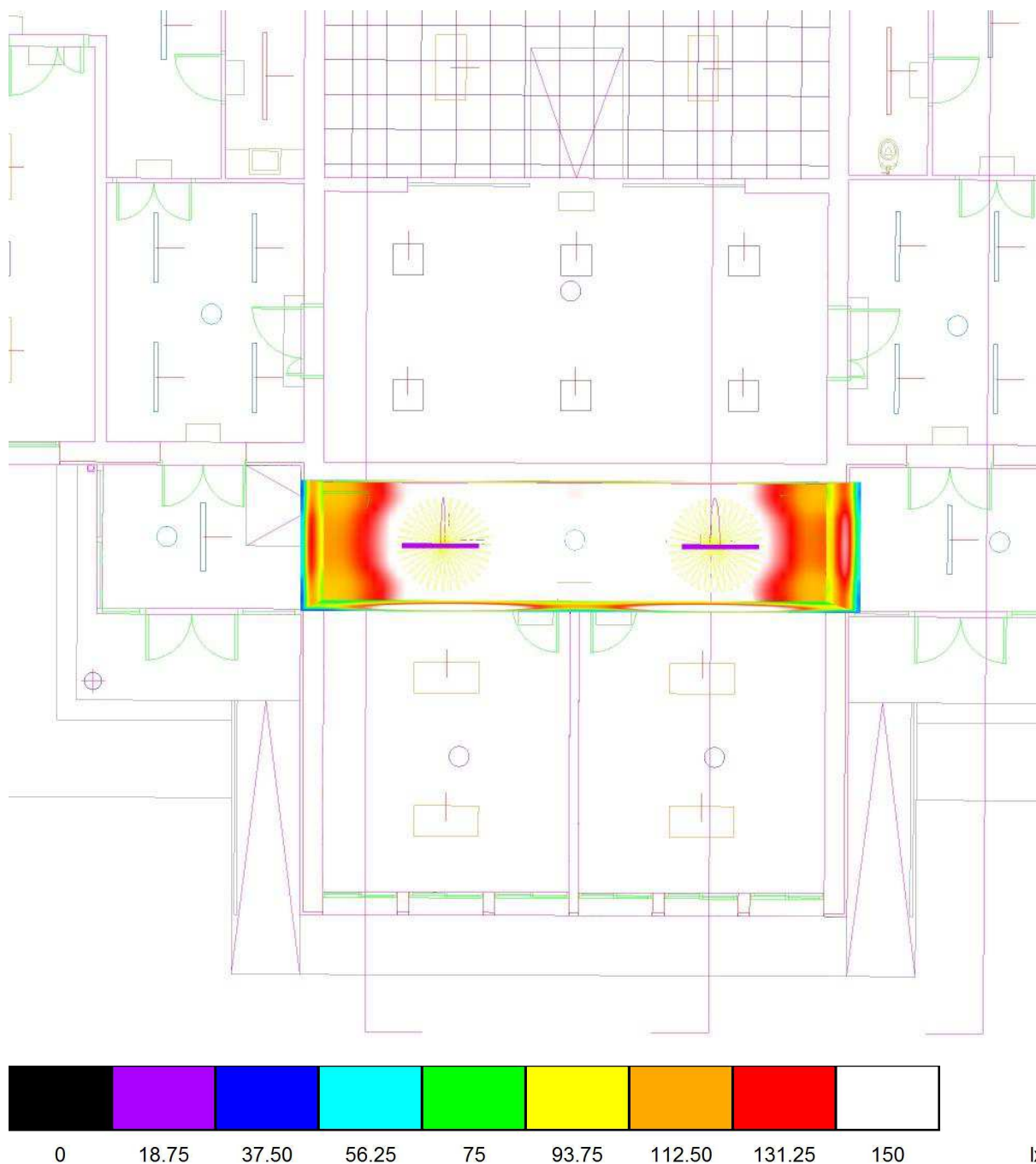
Escala 1 : 63

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

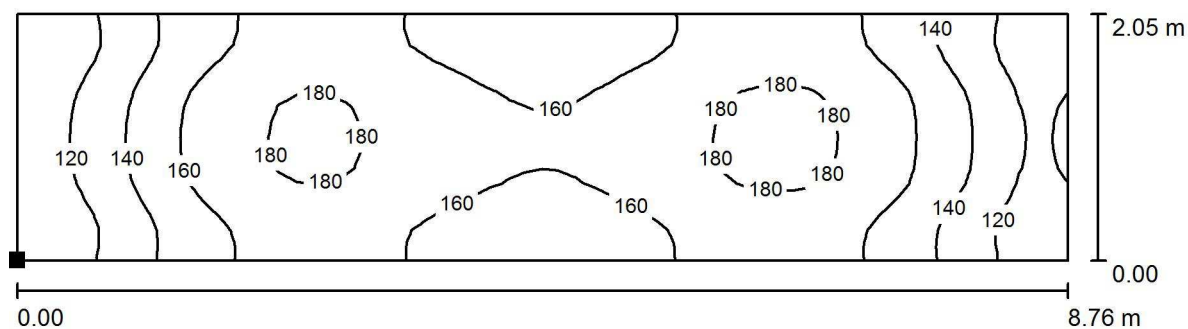
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
 (24.790 m, -2.740 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
104

$E_{max}$  [lx]  
185

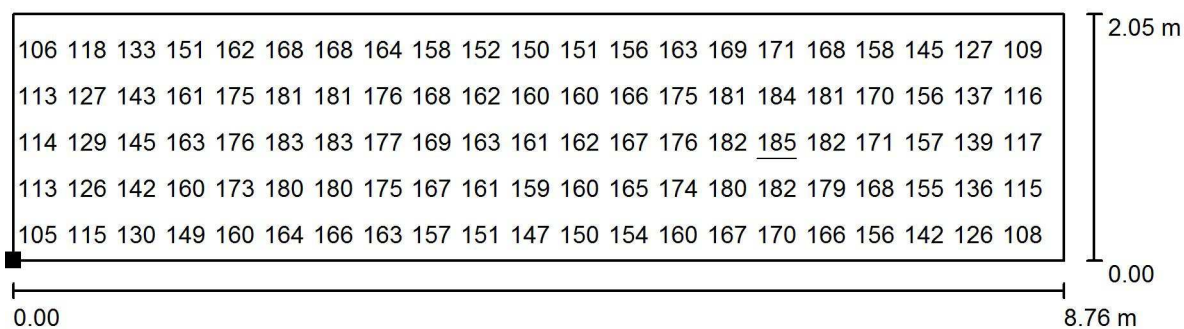
$E_{min} / E_m$   
0.674

$E_{min} / E_{max}$   
0.563



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 63

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (24.790 m, -2.740 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
155

$E_{min}$  [lx]  
104

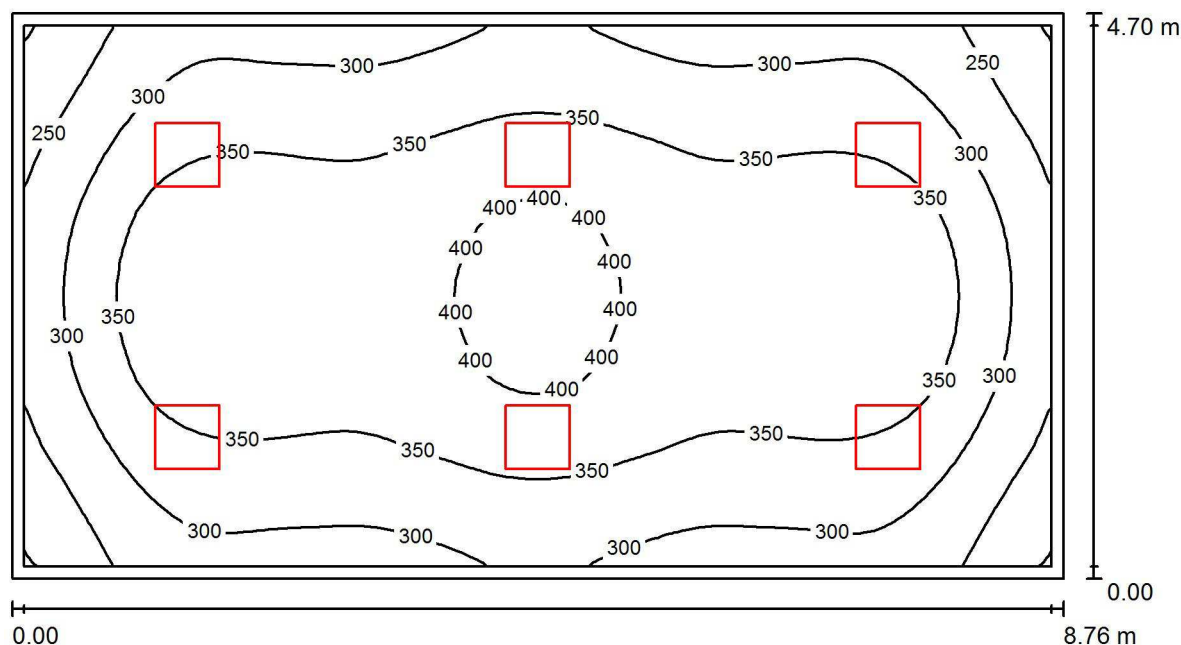
$E_{max}$  [lx]  
185

$E_{min} / E_m$   
0.674

$E_{min} / E_{max}$   
0.563

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 1 / Resumen



Altura del local: 3.950 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	335	198	422	0.591
Suelo	25	285	178	352	0.625
Techo	70	71	49	84	0.694
Paredes (4)	50	151	47	270	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**UGR**

Pared izq 17  
 Pared inferior 16  
 (CIE, SHR = 0.25.)

Longi- Tran al eje de luminaria  
 17 17  
 16 16

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			22264	24000	228.7

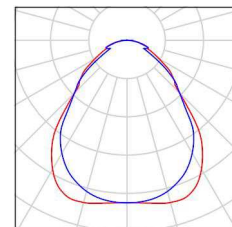
Valor de eficiencia energética:  $5.55 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.17 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 1 / Lista de luminarias

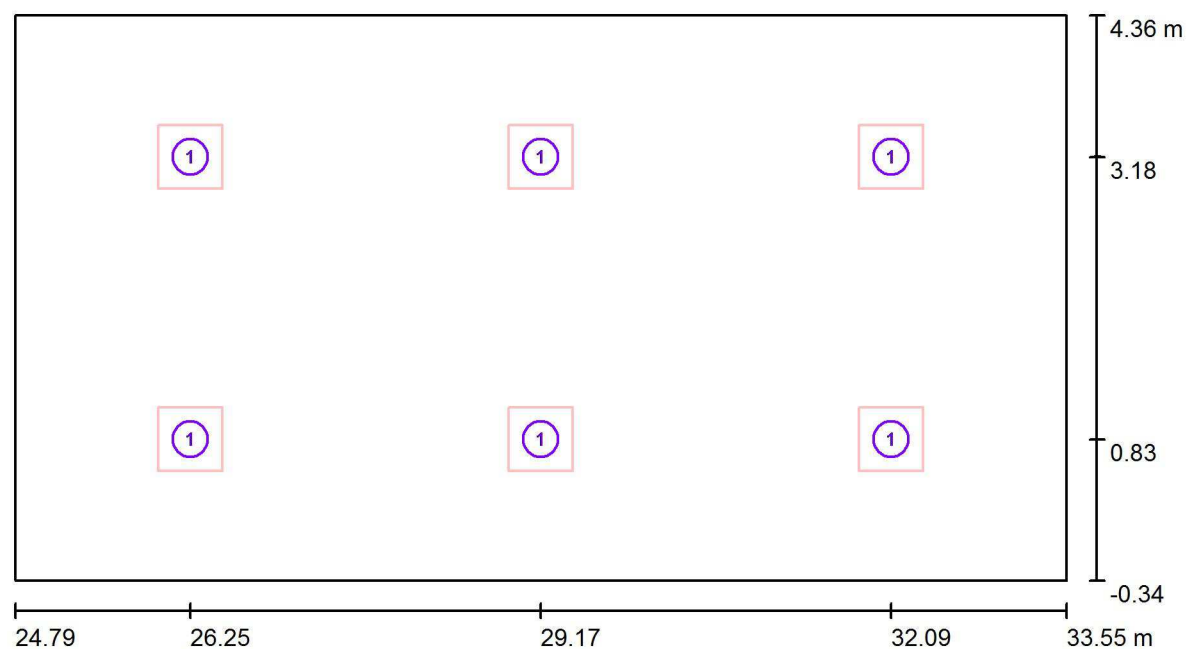
6 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Comedor 1 / Luminarias (ubicación)



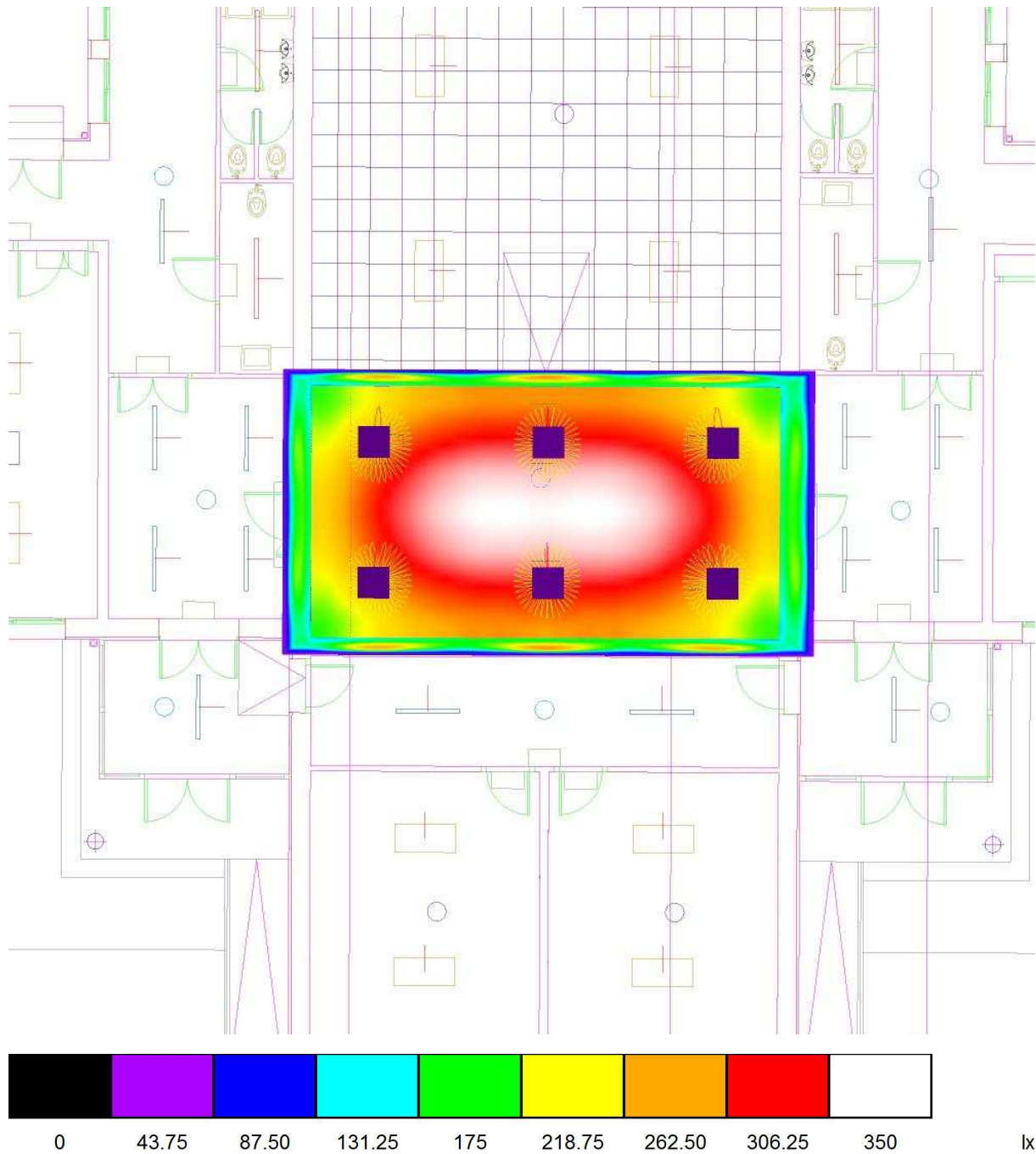
Escala 1 : 63

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

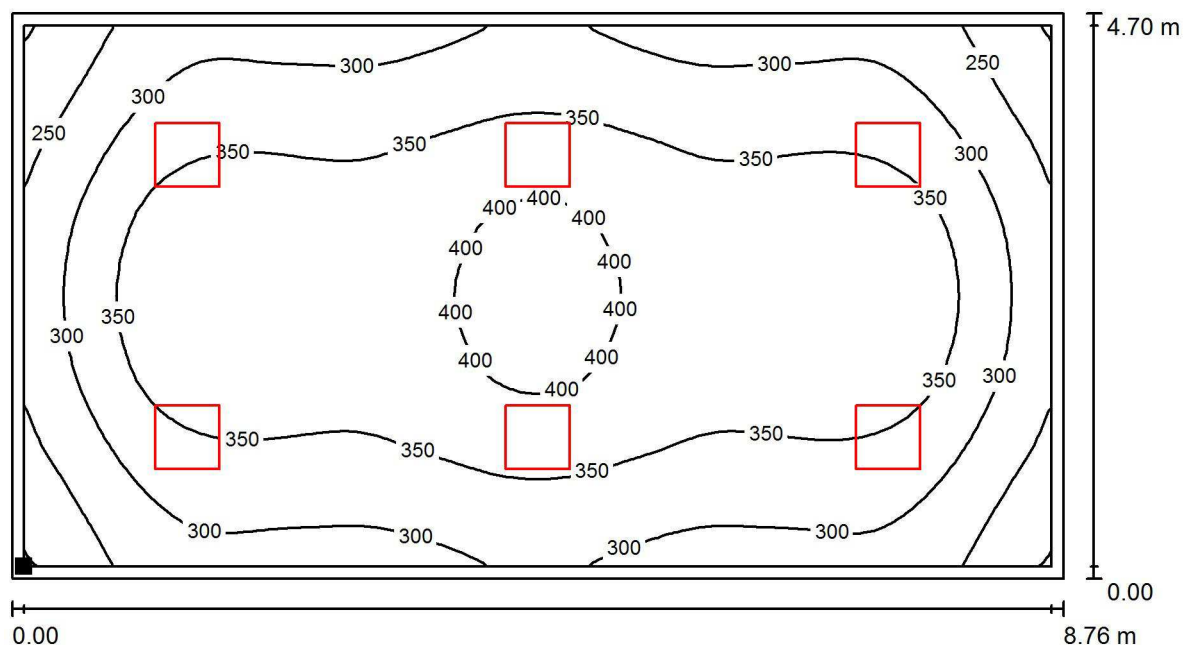
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



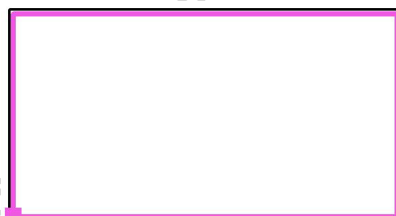
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.890 m, -0.240 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
335

$E_{min}$  [lx]  
198

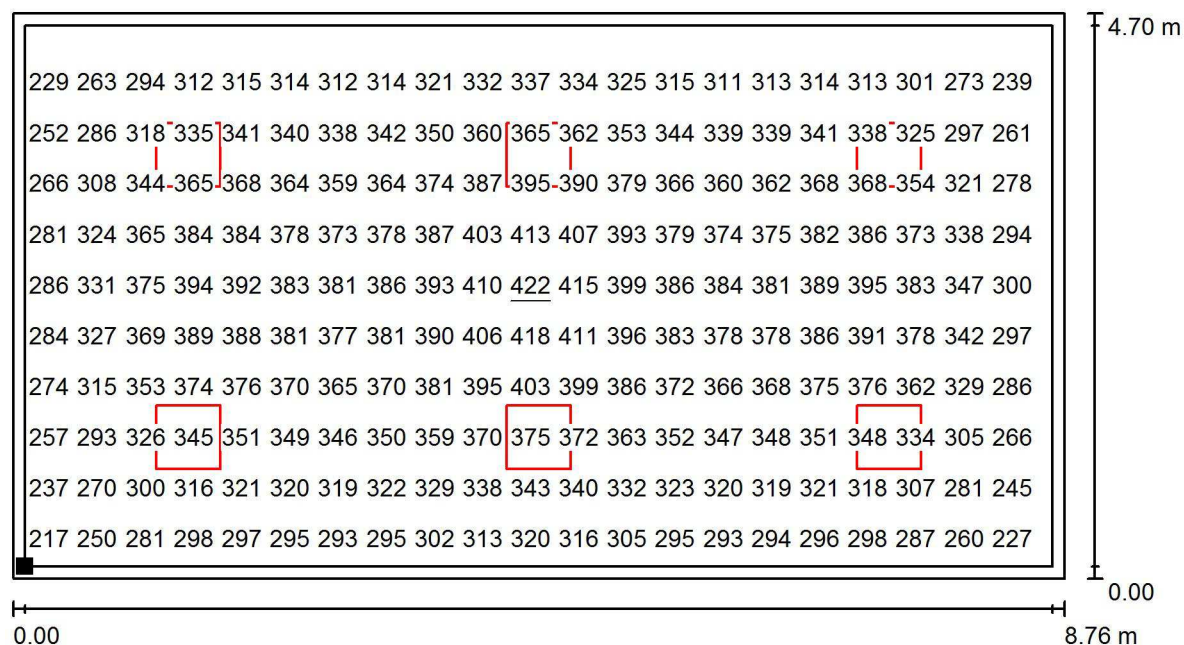
$E_{max}$  [lx]  
422

$E_{min} / E_m$   
0.591

$E_{min} / E_{max}$   
0.469

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

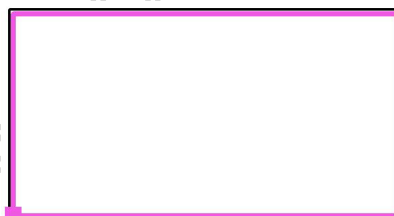
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(24.890 m, -0.240 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

 $E_m$  [lx]  
335

 $E_{min}$  [lx]  
198

 $E_{max}$  [lx]  
422

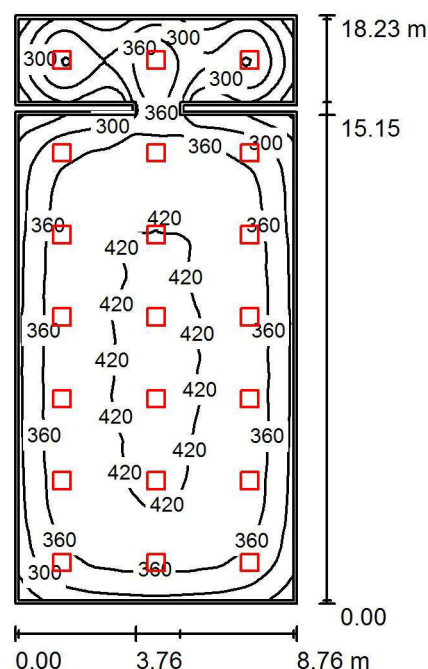
 $E_{min} / E_m$   
0.591

 $E_{min} / E_{max}$   
0.469



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Resumen



Altura del local: 3.950 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:235

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	362	147	437	0.406
Suelo	25	325	154	413	0.474
Techo	70	77	38	94	0.485
Paredes (12)	50	146	37	243	/

## Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

## Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	21	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			77923	84000	800.3

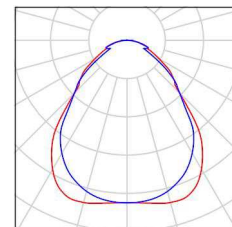
Valor de eficiencia energética:  $5.06 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $158.26 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Lista de luminarias

21 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

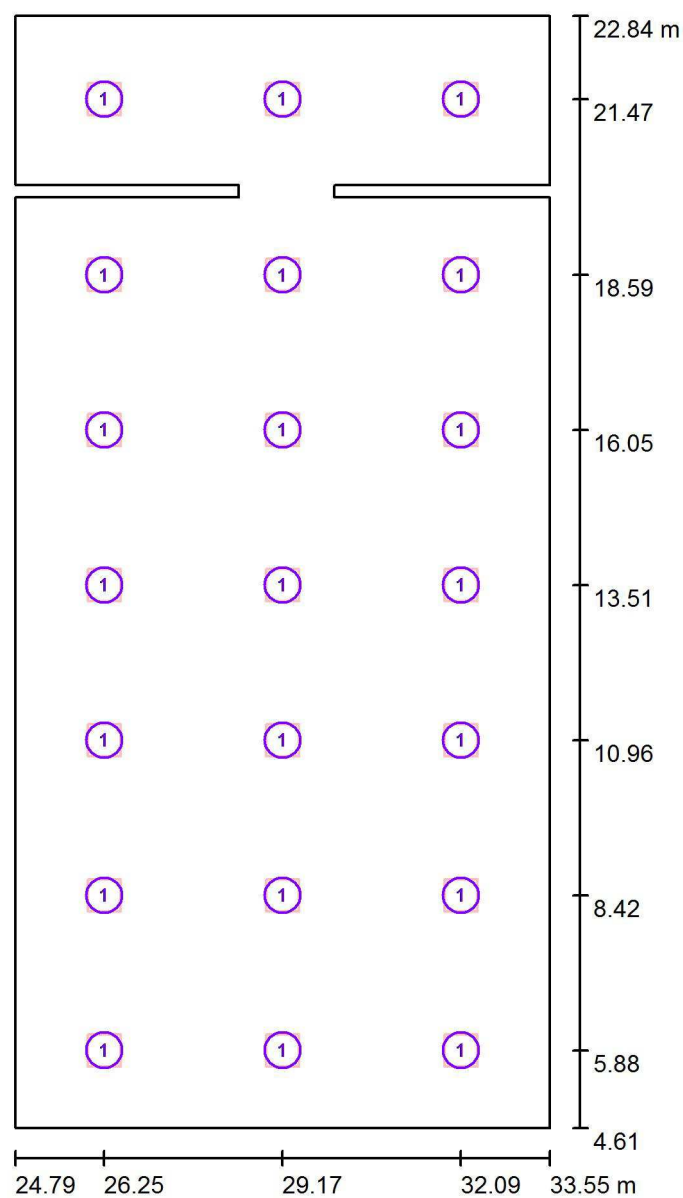
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Luminarias (ubicación)



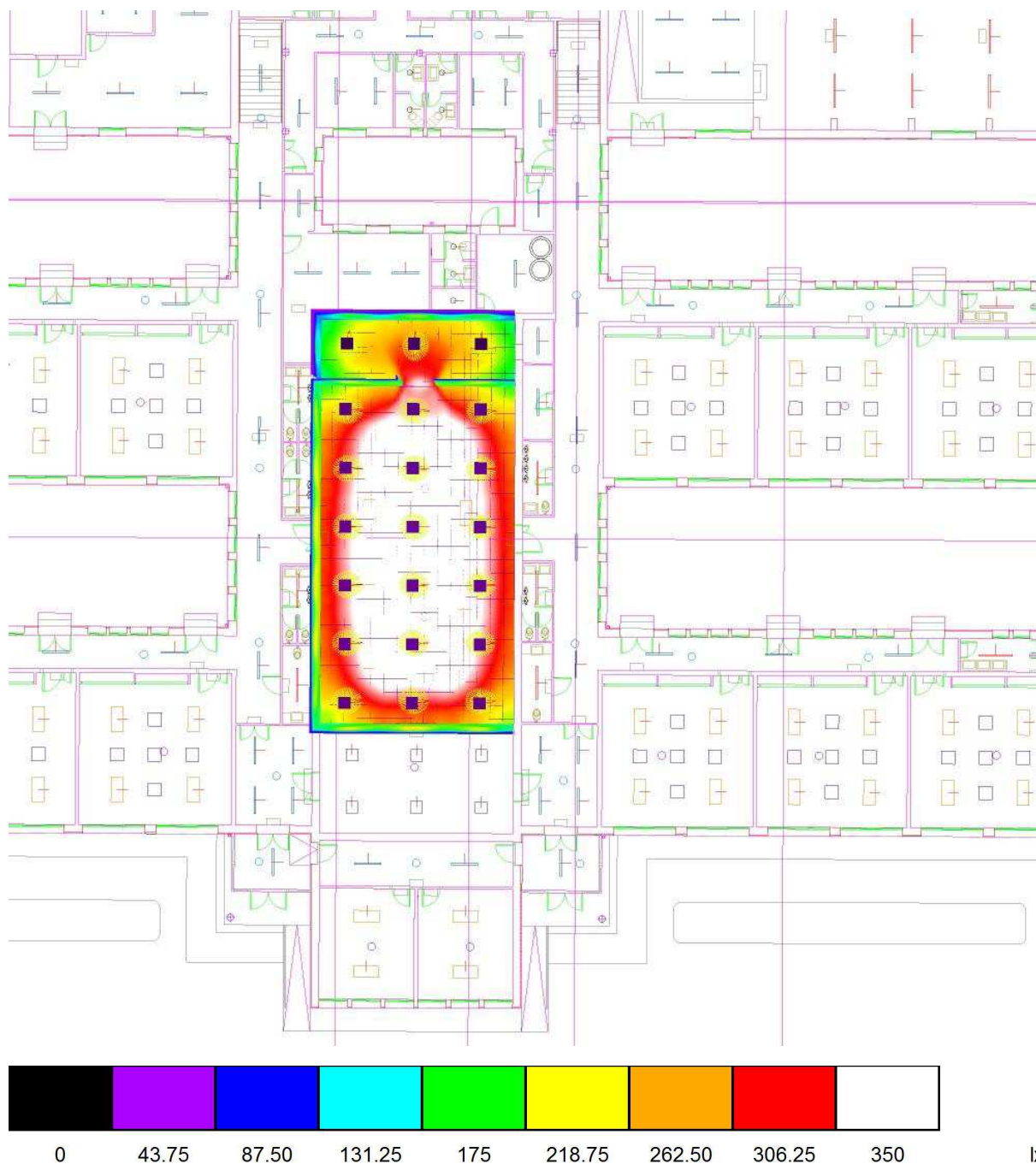
Escala 1 : 124

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	21	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

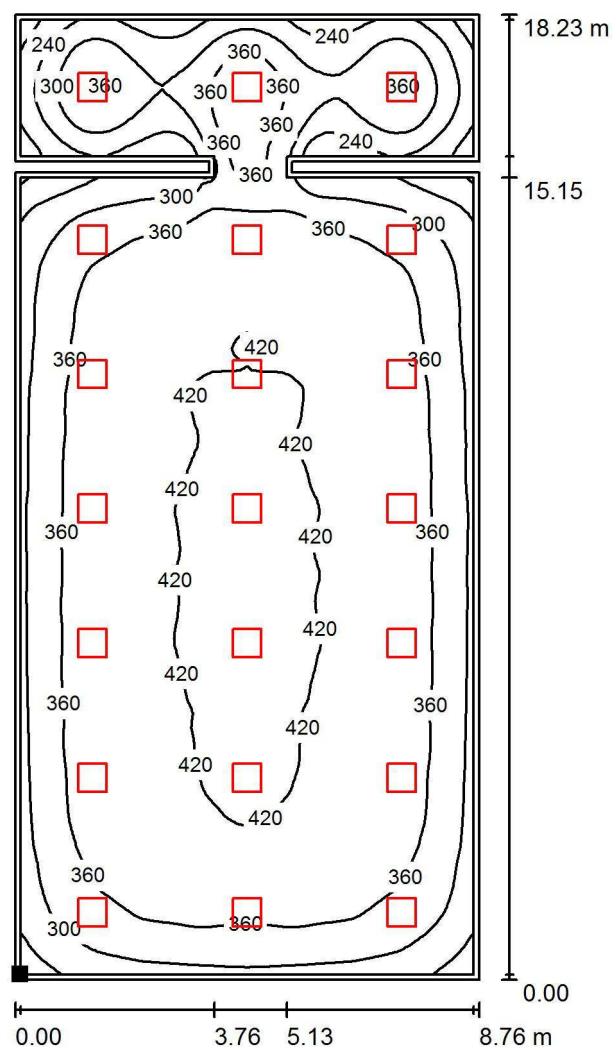
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.890 m, 4.710 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
362

$E_{min}$  [lx]  
147

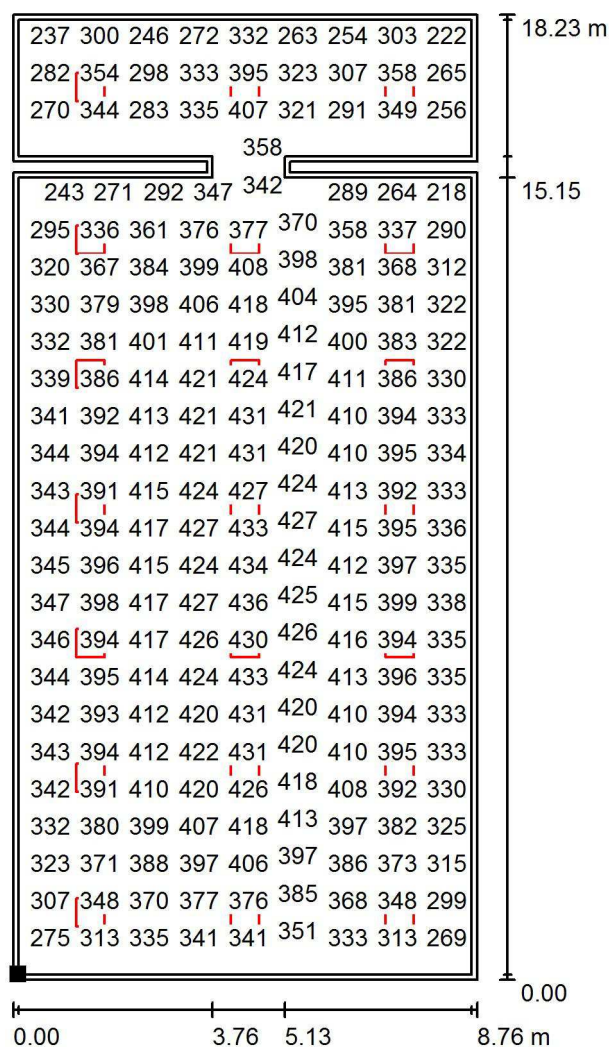
$E_{max}$  [lx]  
437

$E_{min} / E_m$   
0.406

$E_{min} / E_{max}$   
0.337

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 143

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(24.890 m, 4.710 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 128 Puntos

 $E_m$  [lx]  
362

 $E_{min}$  [lx]  
147

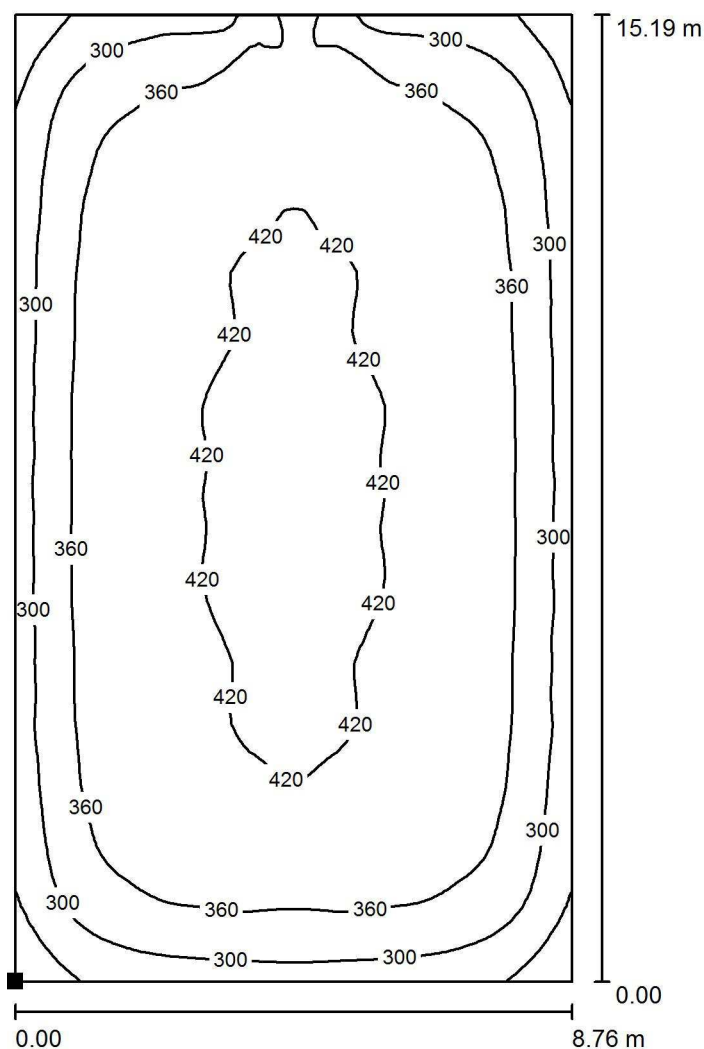
 $E_{max}$  [lx]  
437

 $E_{min} / E_m$   
0.406

 $E_{min} / E_{max}$   
0.337

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Comedor 2 / Service / Comedor / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (24.790 m, 4.610 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 119

Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
370

$E_{min}$  [lx]  
184

$E_{max}$  [lx]  
434

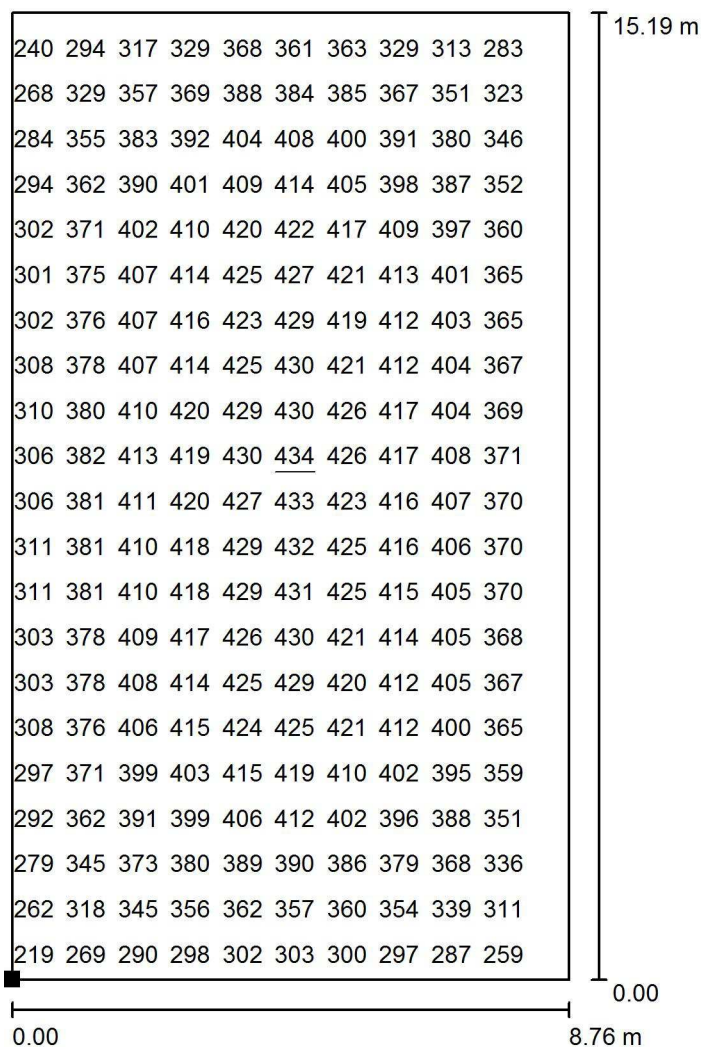
$E_{min} / E_m$   
0.498

$E_{min} / E_{max}$   
0.424



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Comedor / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 119

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(24.790 m, 4.610 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
370

$E_{min}$  [lx]  
184

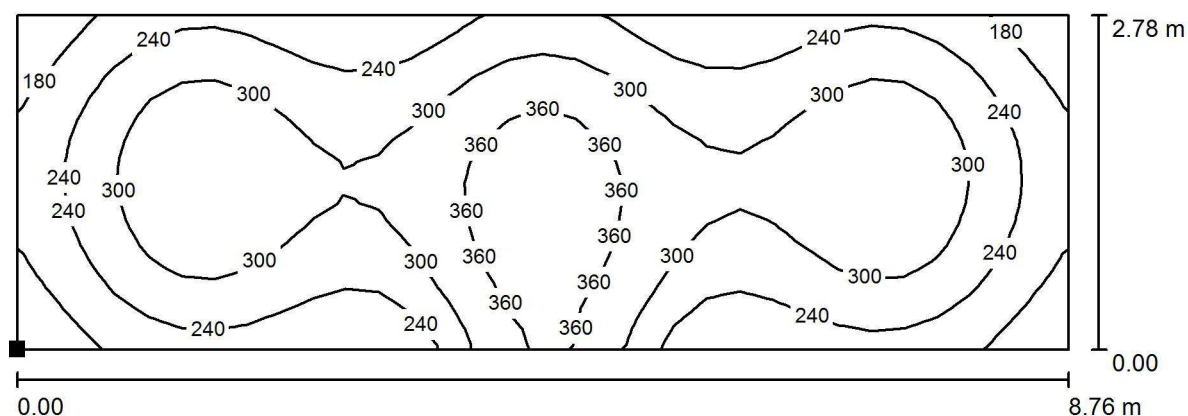
$E_{max}$  [lx]  
434

$E_{min} / E_m$   
0.498

$E_{min} / E_{max}$   
0.424

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Comedor 2 / Service / Service / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 63

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(24.790 m, 20.060 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
280

$E_{min}$  [lx]  
130

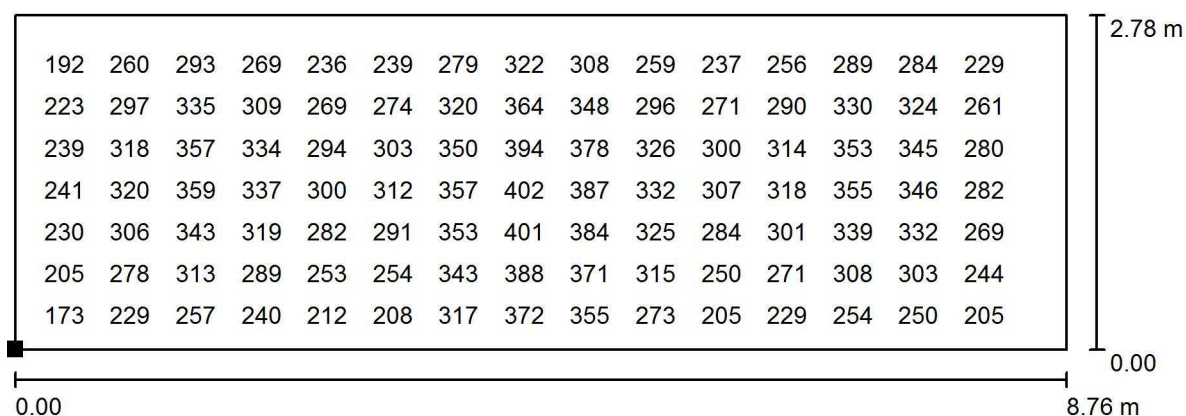
$E_{max}$  [lx]  
403

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.323

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Comedor 2 / Service / Service / Gráfico de valores (E, perpendicular)



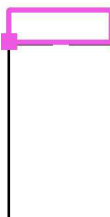
Valores en Lux, Escala 1 : 63

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(24.790 m, 20.060 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
280

$E_{min}$  [lx]  
130

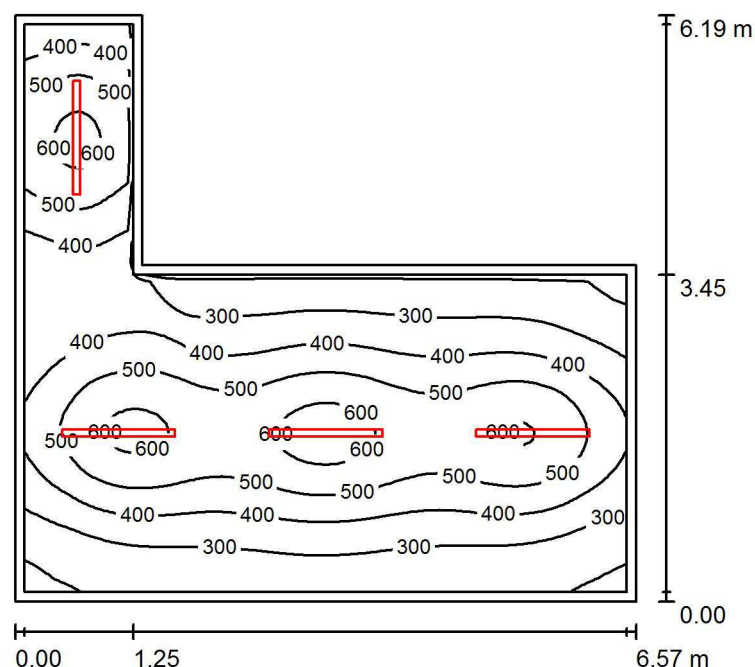
$E_{max}$  [lx]  
403

$E_{min} / E_m$   
0.465

$E_{min} / E_{max}$   
0.323

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Cocina / Resumen



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	411	177	646	0.430
Suelo	25	310	182	404	0.586
Techo	70	92	57	162	0.622
Paredes (6)	50	210	66	736	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	16069	164.0

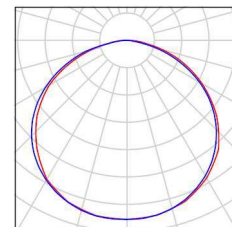
Valor de eficiencia energética:  $6.10 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $26.91 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Cocina / Lista de luminarias

4 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

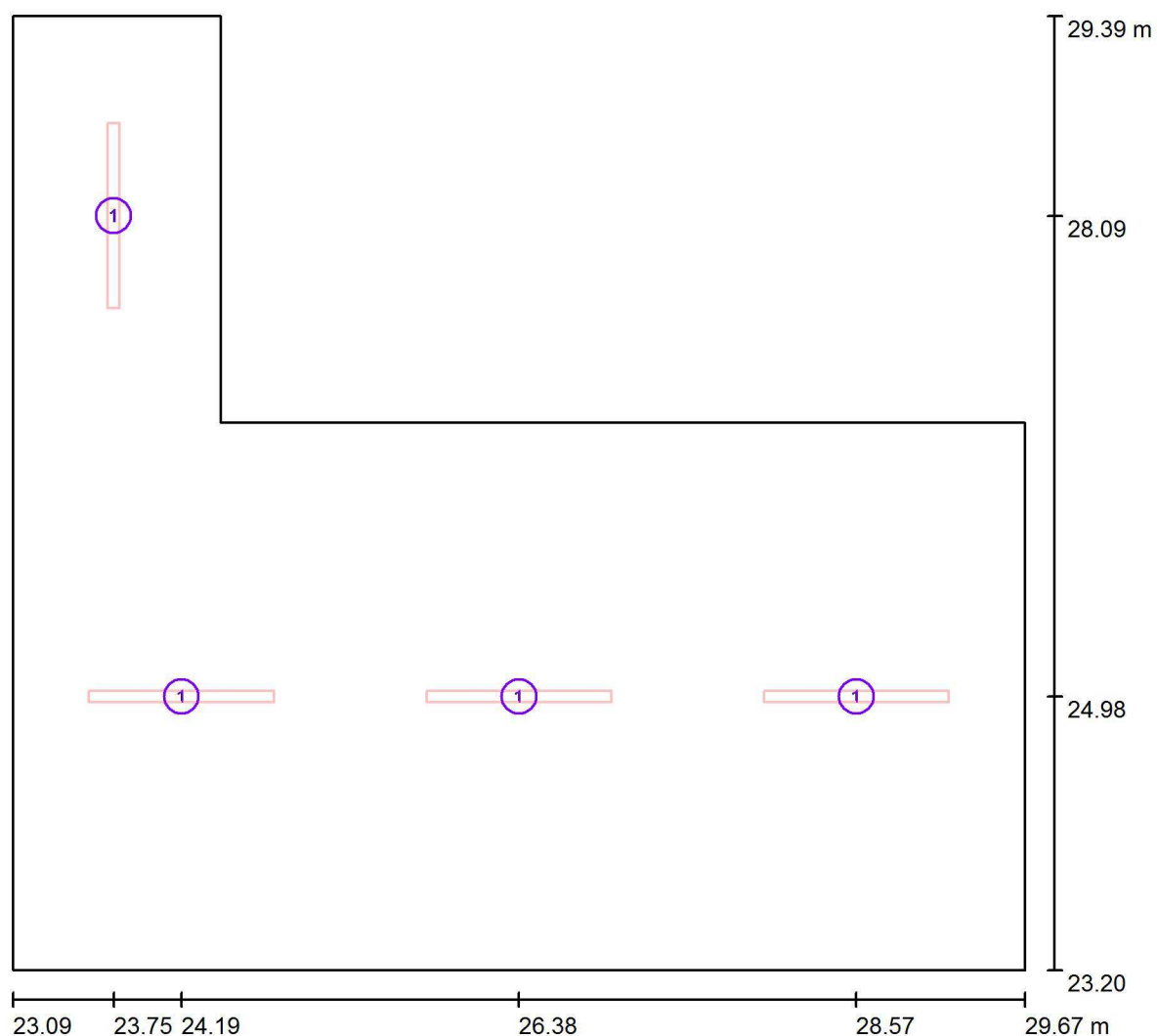
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Cocina / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 48

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LED SGO PEI01040-4830

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

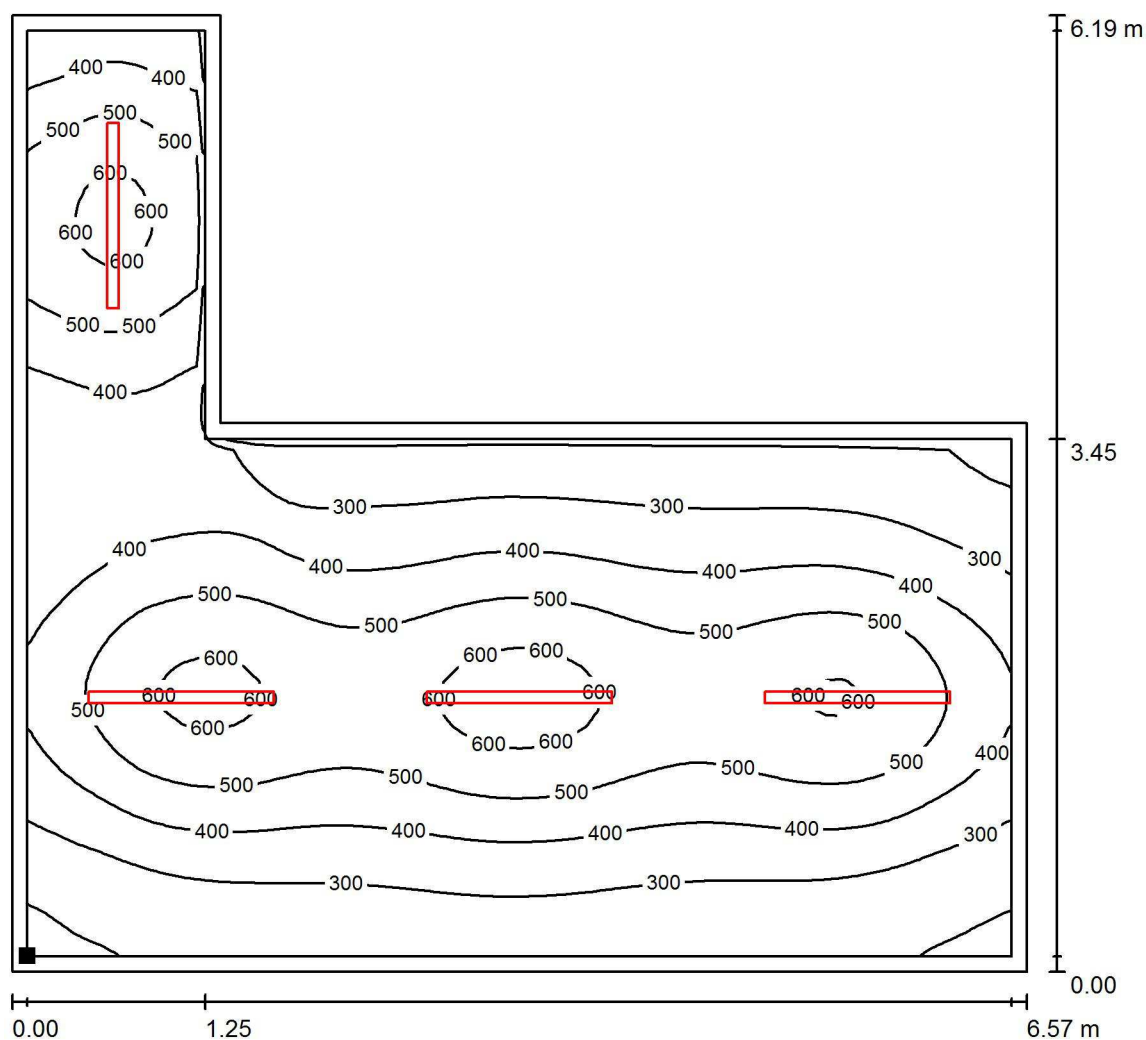
## Cocina / Rendering (procesado) de colores falsos





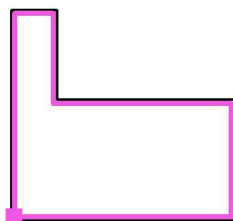
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Cocina / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (23.190 m, 23.300 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
411

$E_{min}$  [lx]  
177

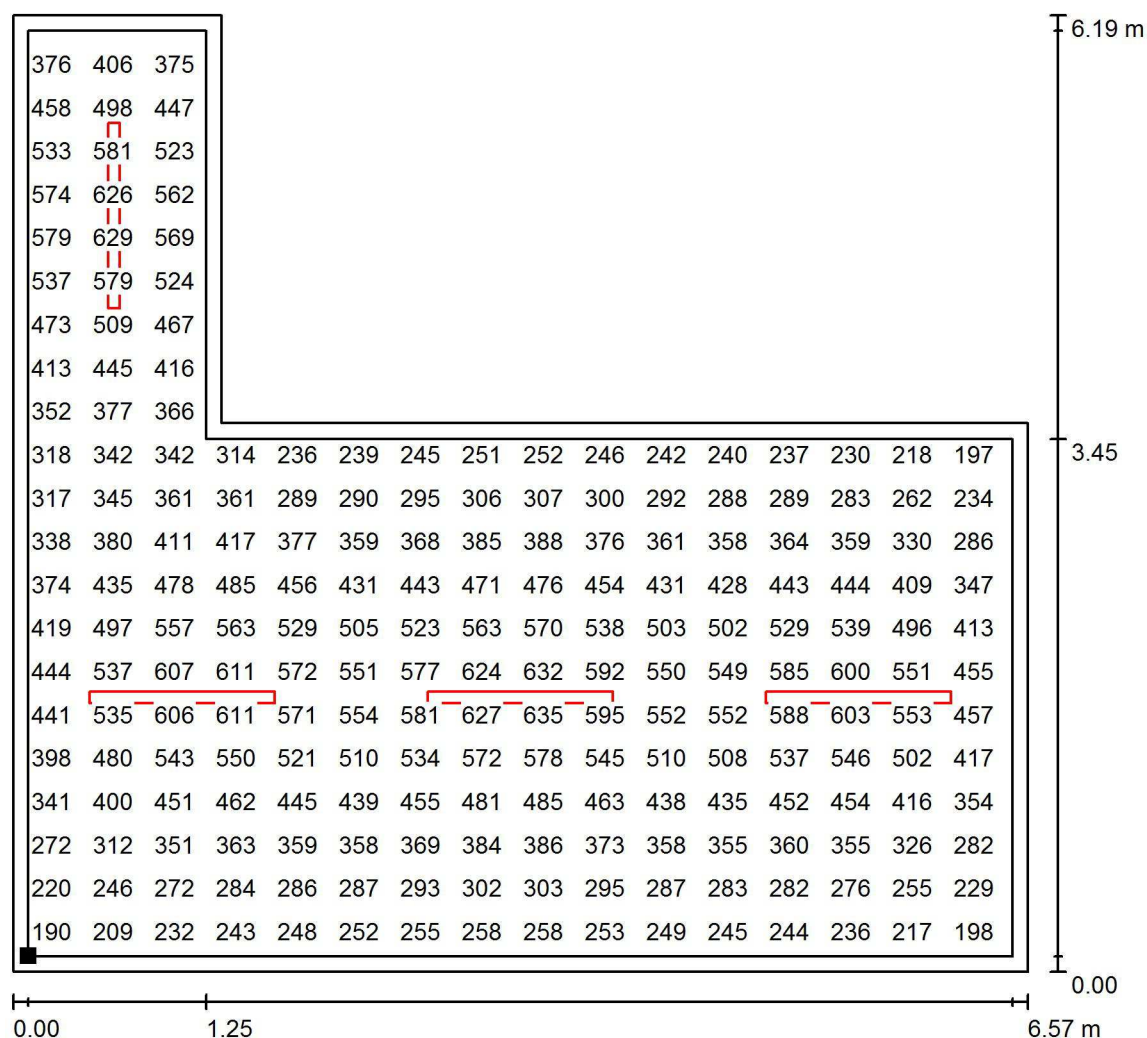
$E_{max}$  [lx]  
646

$E_{min} / E_m$   
0.430

$E_{min} / E_{max}$   
0.273

Proyecto elaborado por	Led 's Go Project, SL
Teléfono	93 804 78 83
Fax	93 804 78 83
e-Mail	info@ledsgoproject.com

### Cocina / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

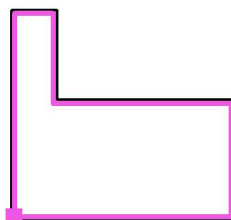
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(23.190 m, 23.300 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

E<sub>m</sub> [lx]  
411

E<sub>min</sub> [lx]  
177

$$E_{\max} [Ix]$$
$$E_{\min} / E_m$$

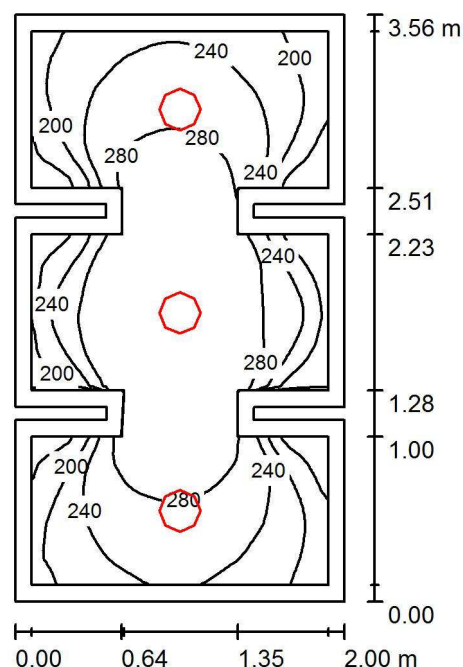
0.430

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.273

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	251	132	319	0.526
Suelo	25	154	85	202	0.553
Techo	70	66	43	118	0.647
Paredes (20)	50	130	47	539	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W (1.000)	1575	1620	18.3
Total:			4725	4861	54.9

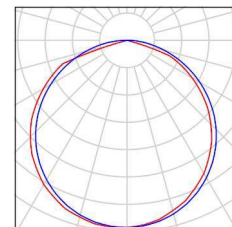
Valor de eficiencia energética:  $7.91 \text{ W/m}^2 = 3.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.94 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Lista de luminarias

3 Pieza      AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W  
Nº de artículo: PLF01018  
Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1620 lm  
Potencia de las luminarias: 18.3 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 81 97 100 97  
Lámpara: 1 x 840 (Factor de corrección 1.000).

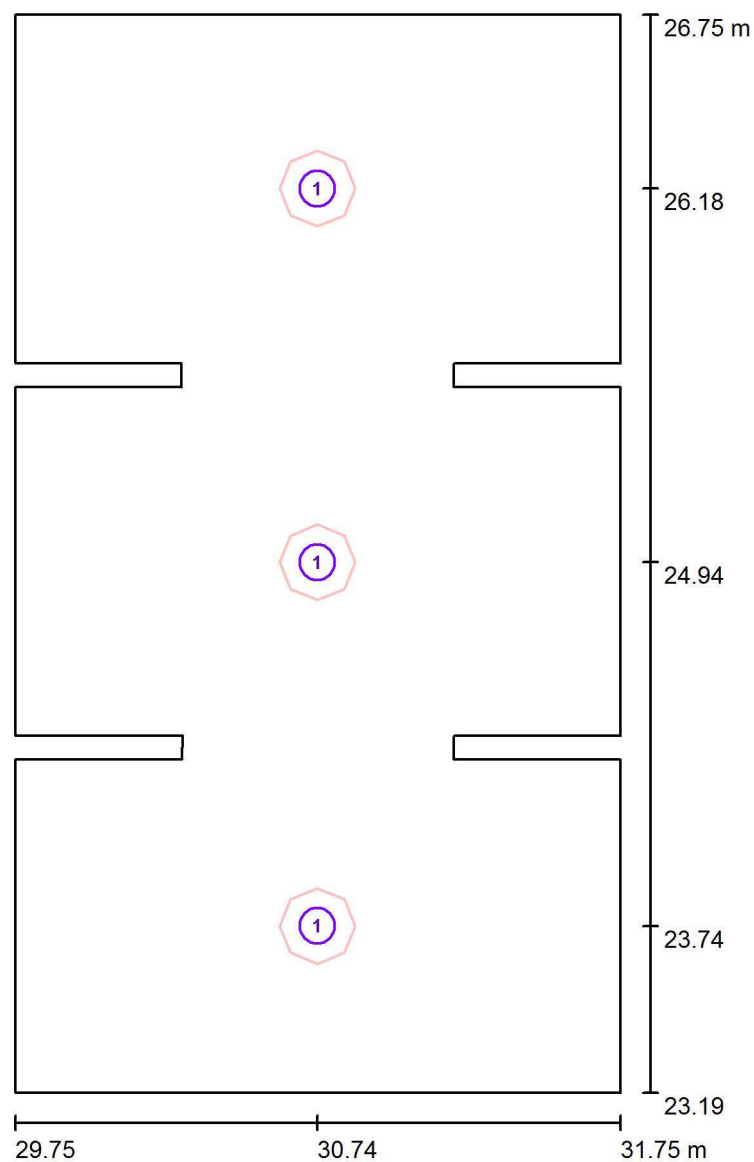
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Luminarias (ubicación)



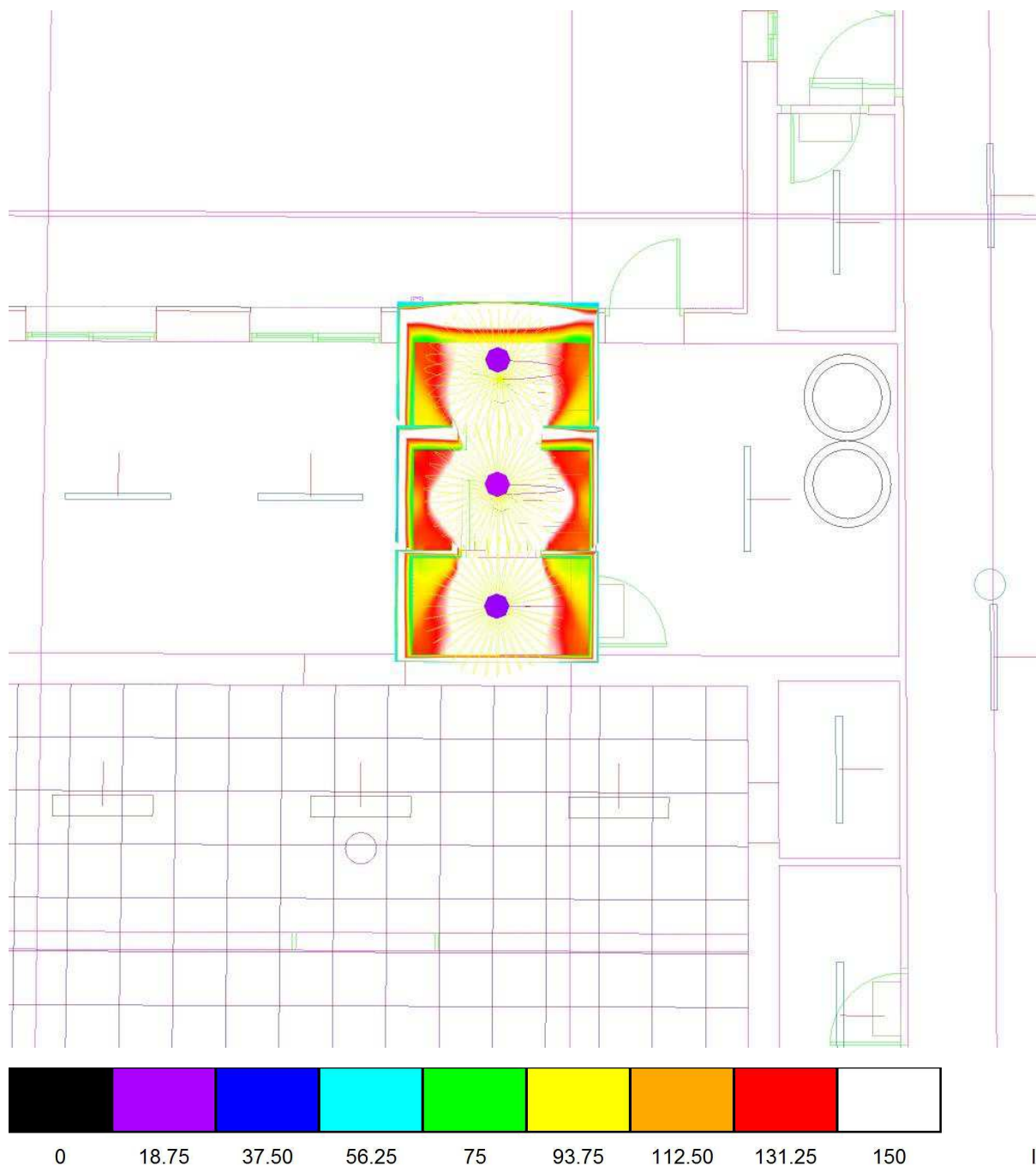
Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	3	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W

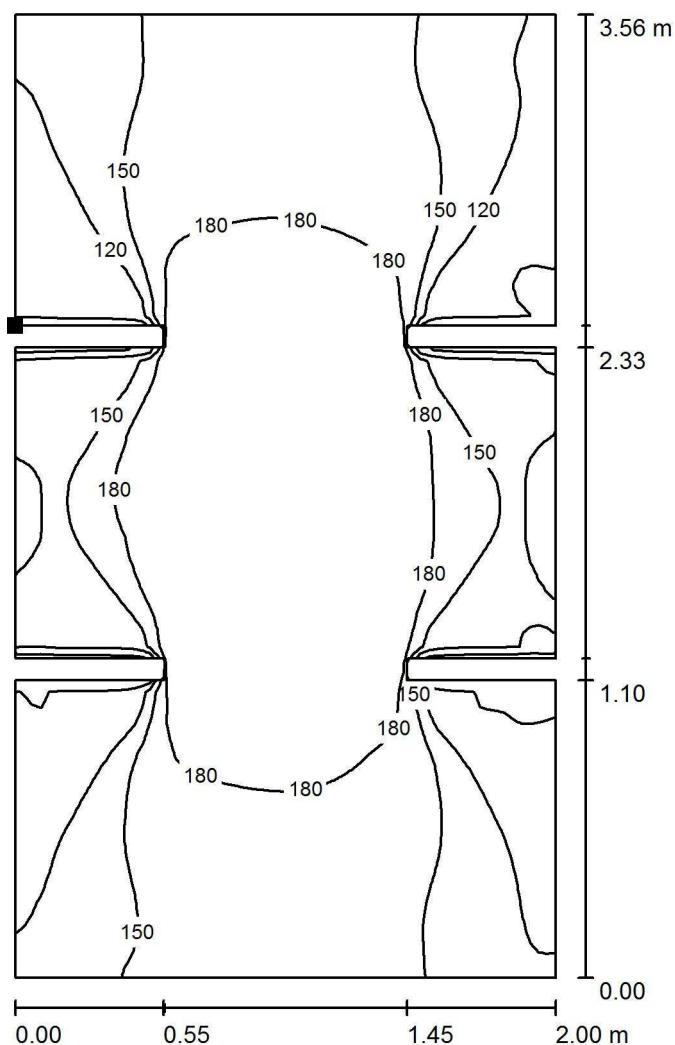
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Suelo / Isolíneas (E)

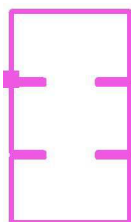


Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.745 m, 25.600 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
85

$E_{max}$  [lx]  
202

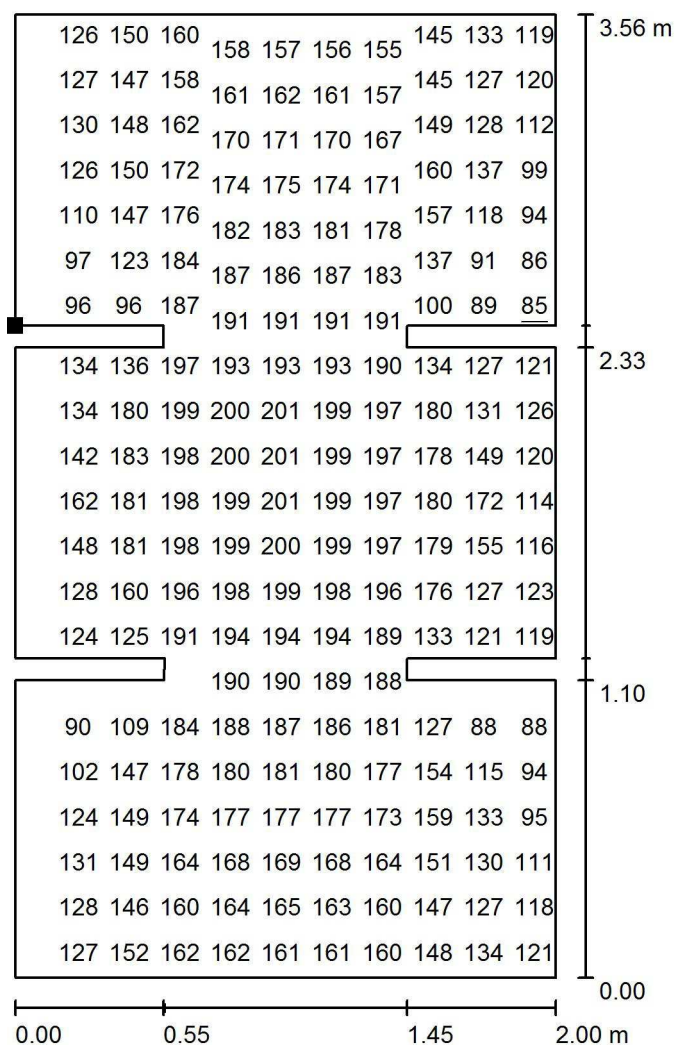
$E_{min} / E_m$   
0.553

$E_{min} / E_{max}$   
0.423



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo / Suelo / Gráfico de valores (E)



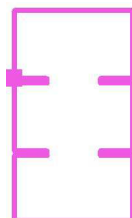
Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.745 m, 25.600 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
85

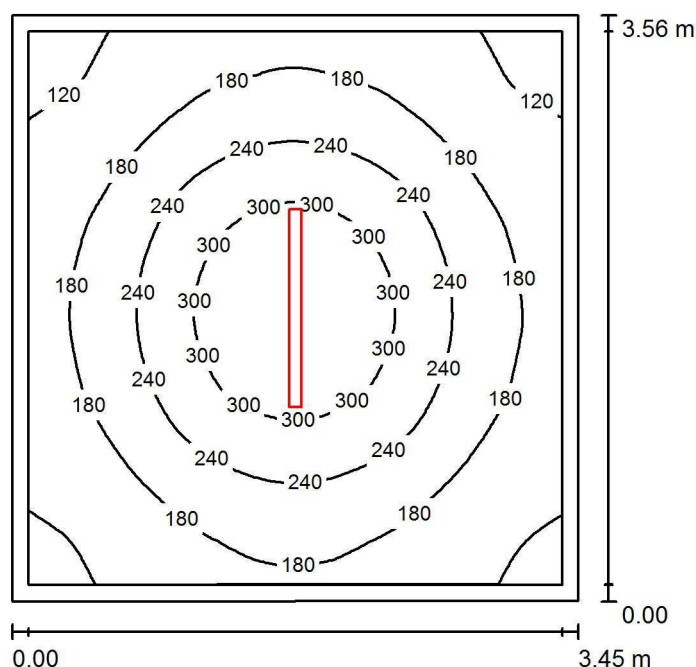
$E_{max}$  [lx]  
202

$E_{min} / E_m$   
0.553

$E_{min} / E_{max}$   
0.423

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Caldera / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	207	102	353	0.495
Suelo	25	145	95	196	0.652
Techo	70	43	30	50	0.697
Paredes (4)	50	97	32	173	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

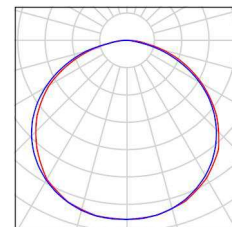
Valor de eficiencia energética:  $3.35 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.25 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Caldera / Lista de luminarias

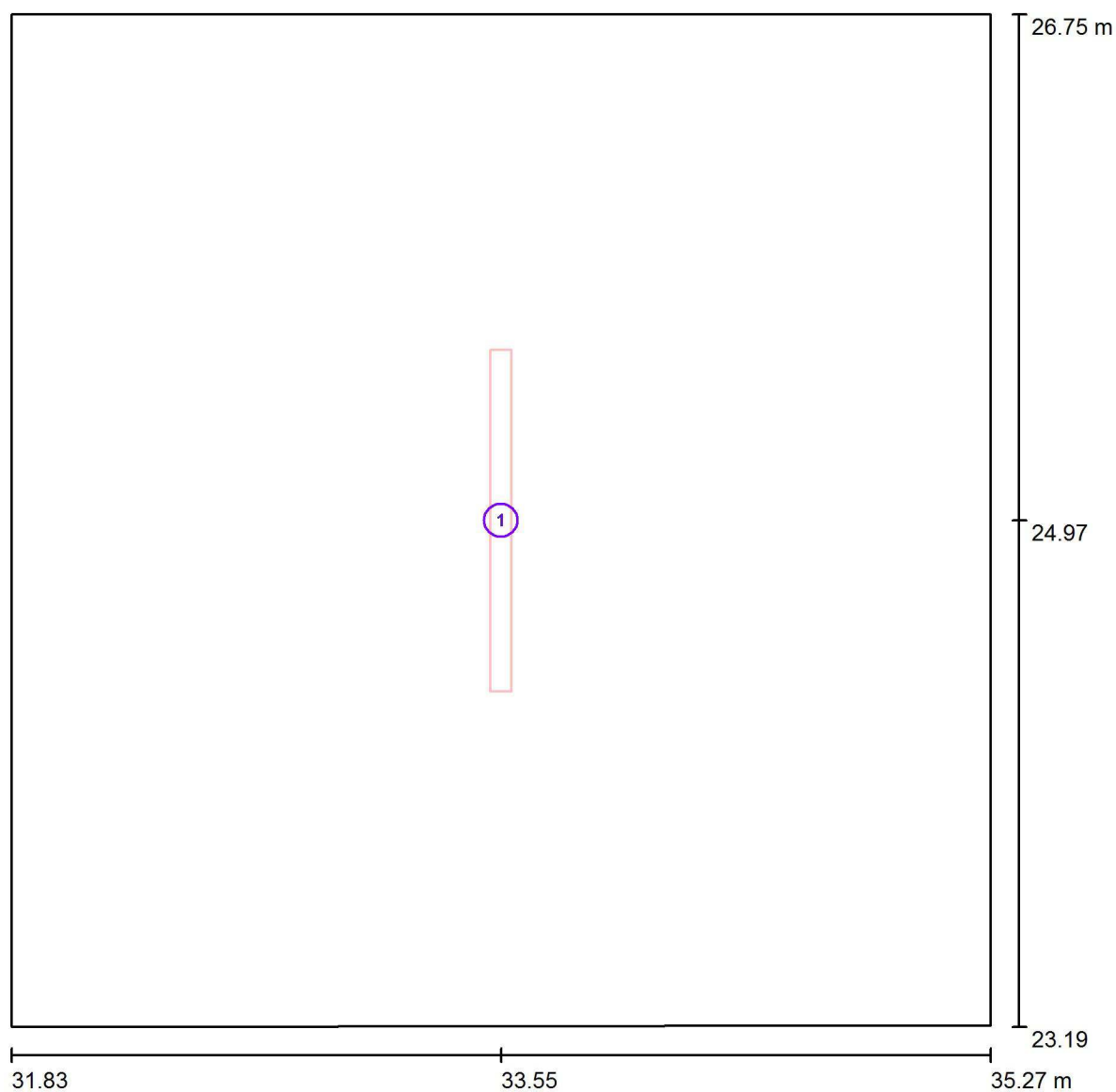
1 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Sala Caldera / Luminarias (ubicación)**

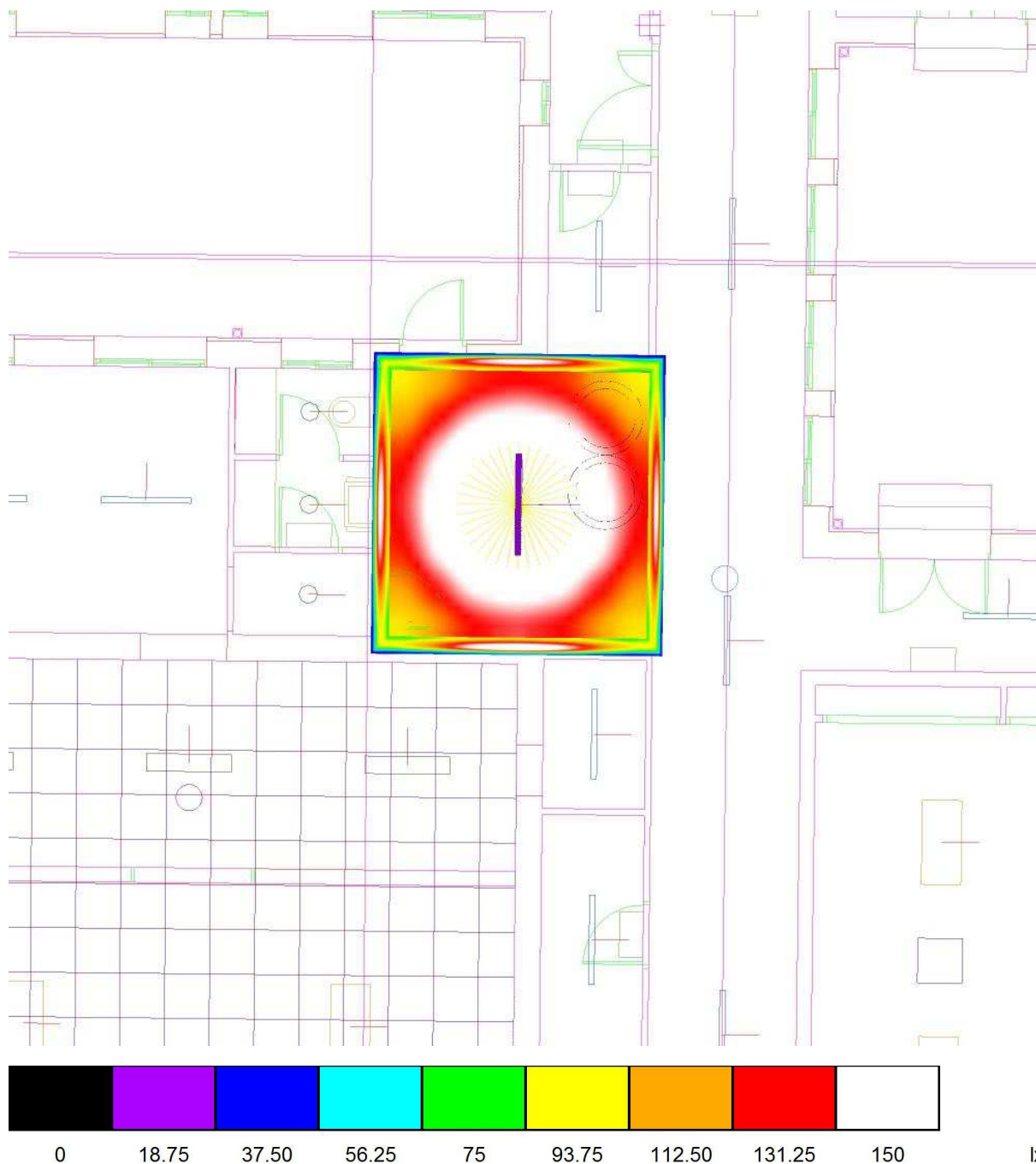
Escala 1 : 25

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830

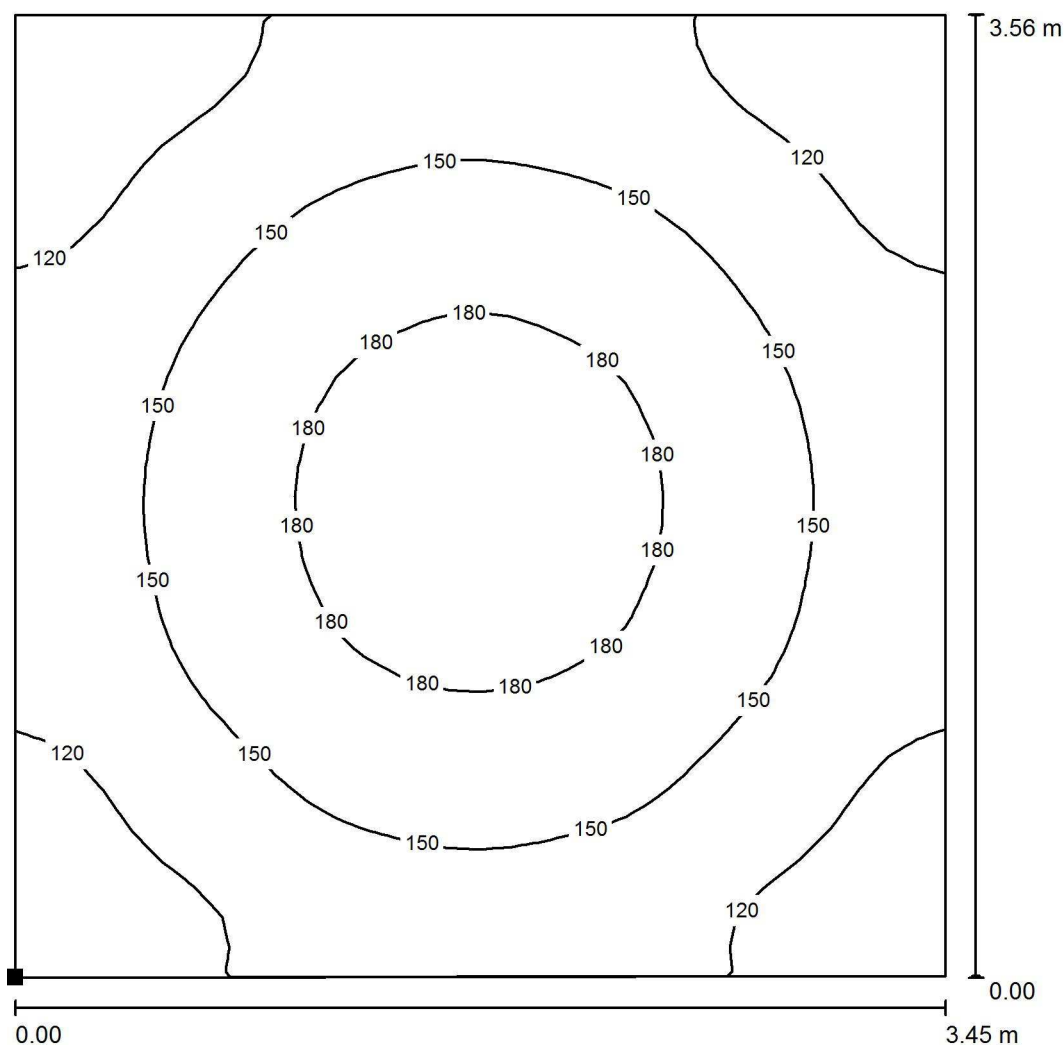
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Caldera / Rendering (procesado) de colores falsos

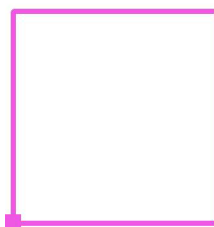


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Caldera / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (31.825 m, 23.190 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
95

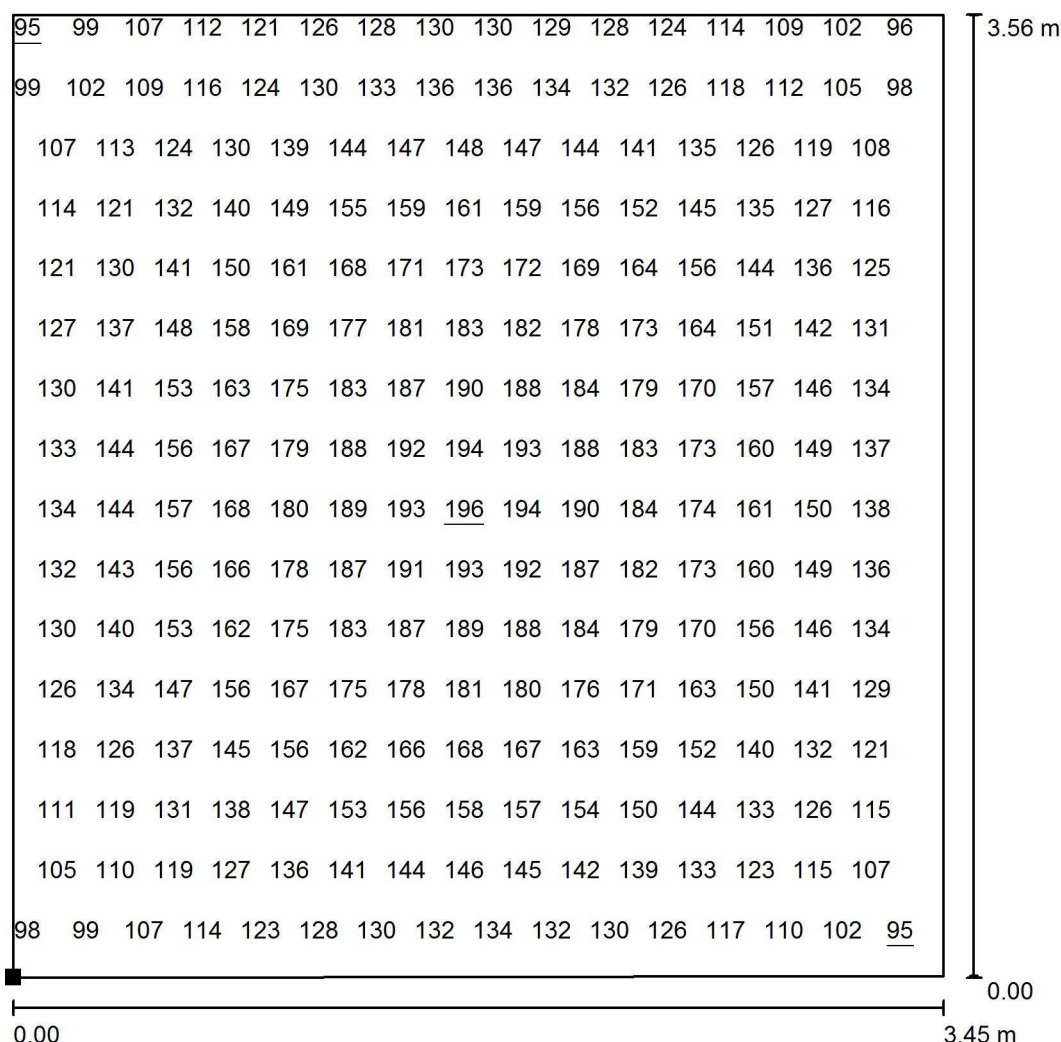
$E_{max}$  [lx]  
196

$E_{min} / E_m$   
0.652

$E_{min} / E_{max}$   
0.485

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Caldera / Suelo / Gráfico de valores (E)



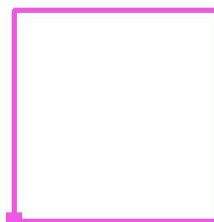
Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(31.825 m, 23.190 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
145

$E_{min}$  [lx]  
95

$E_{max}$  [lx]  
196

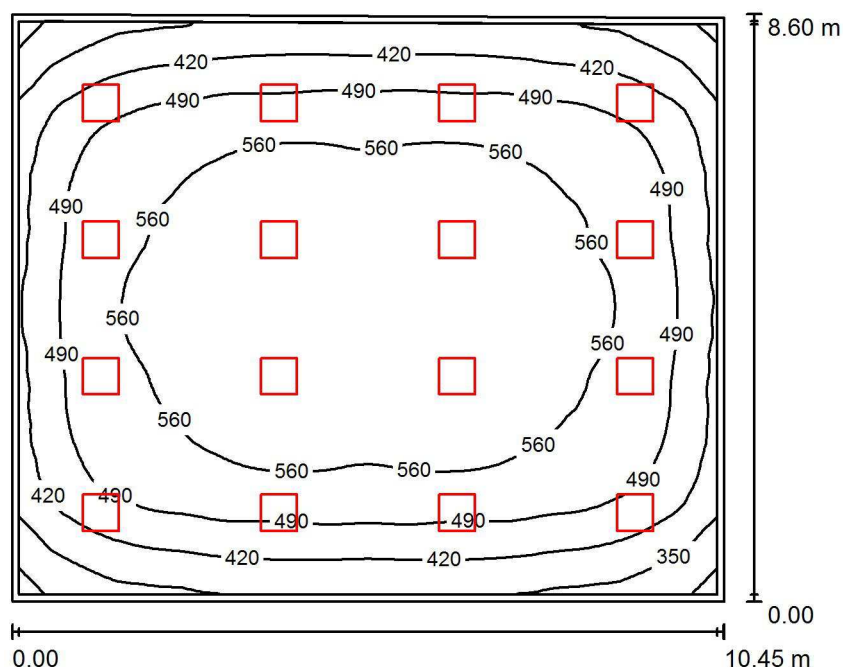
$E_{min} / E_m$   
0.652

$E_{min} / E_{max}$   
0.485



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Resumen



Altura del local: 3.400 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	503	259	609	0.514
Suelo	25	451	238	570	0.528
Techo	70	111	78	127	0.701
Paredes (4)	50	219	88	317	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	16	LEDsGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			59370	64000	609.8

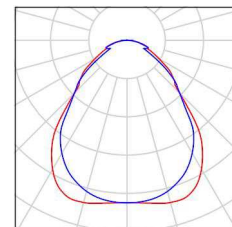
Valor de eficiencia energética:  $6.80 \text{ W/m}^2 = 1.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $89.61 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Lista de luminarias

16 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

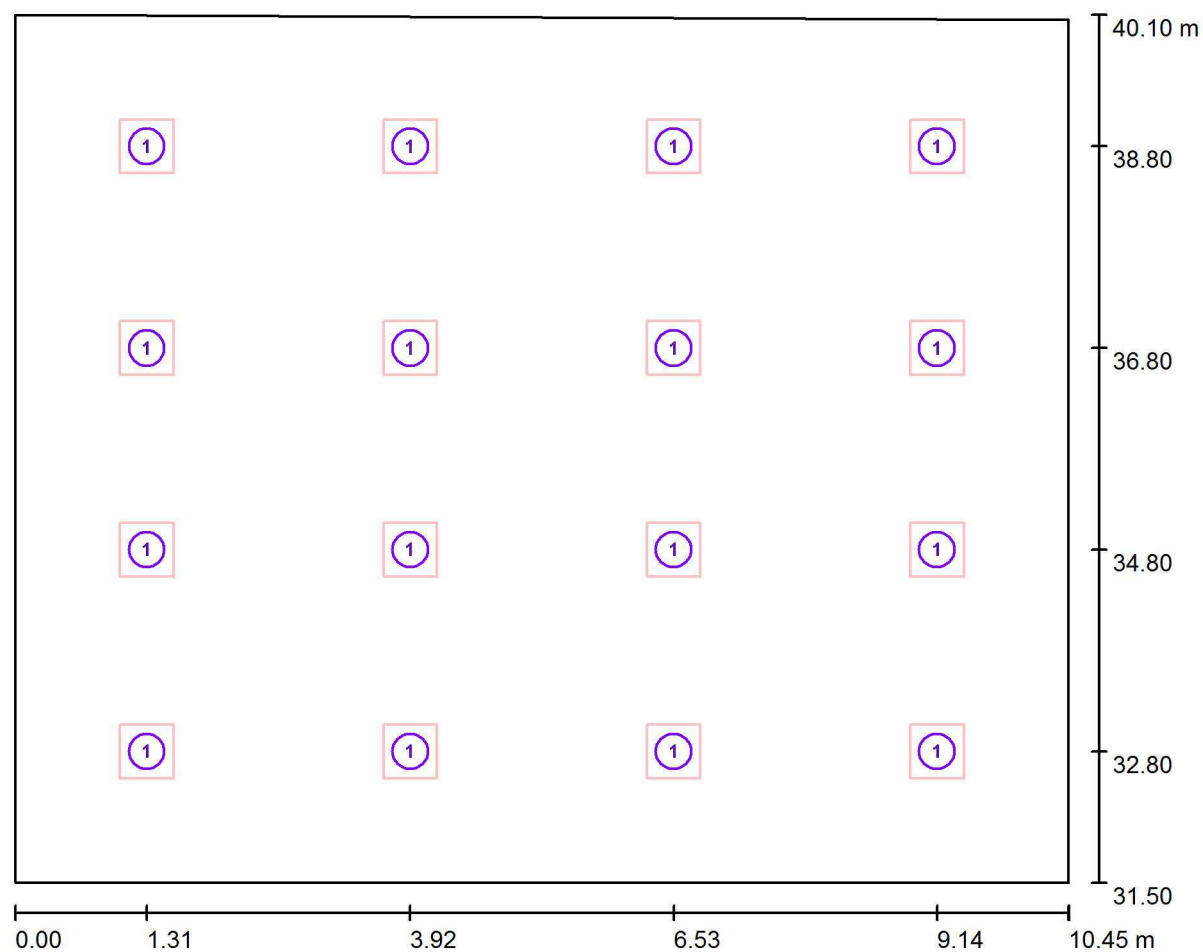
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	16	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

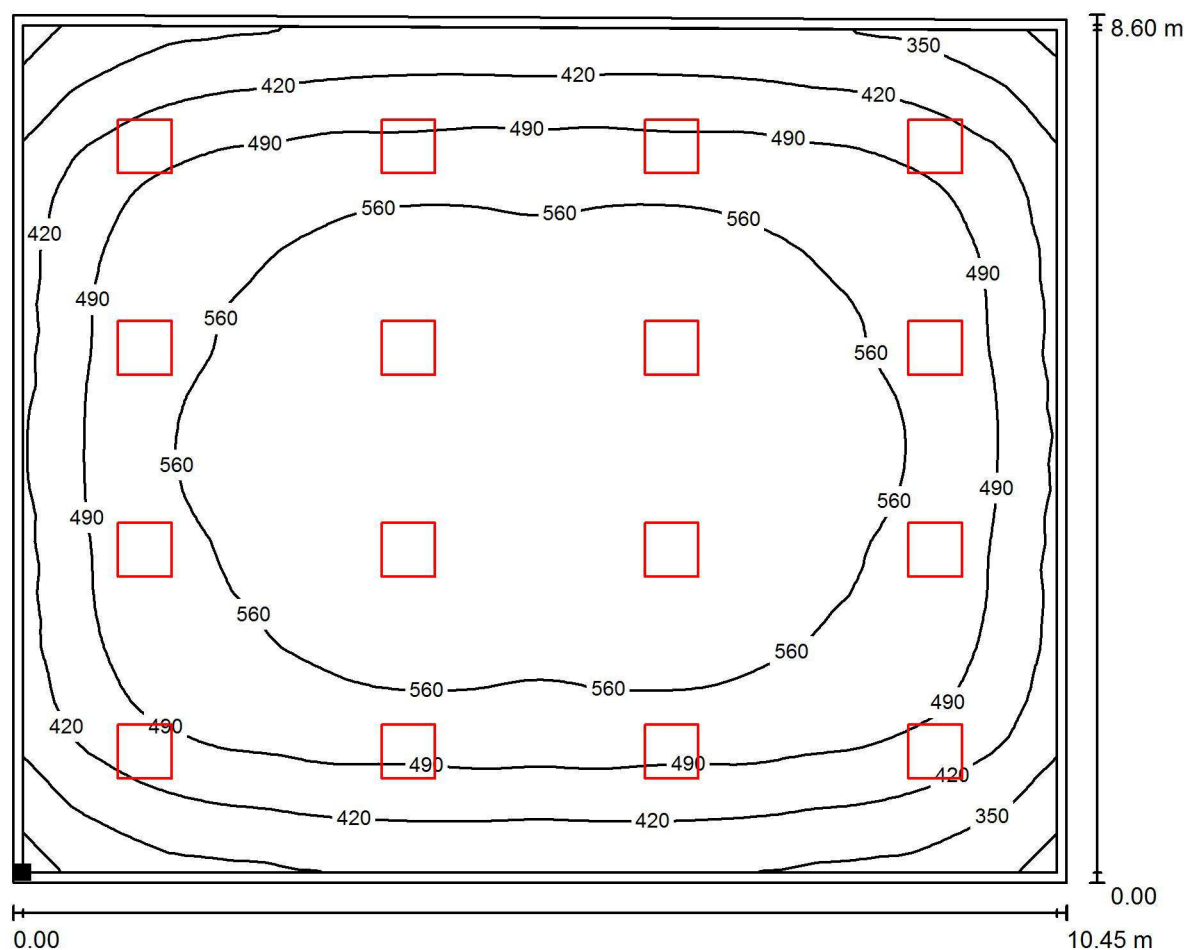
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Rendering (procesado) de colores falsos



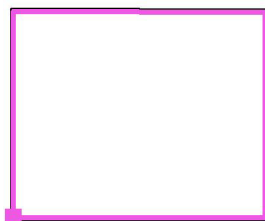
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (0.100 m, 31.600 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
503

$E_{min}$  [lx]  
259

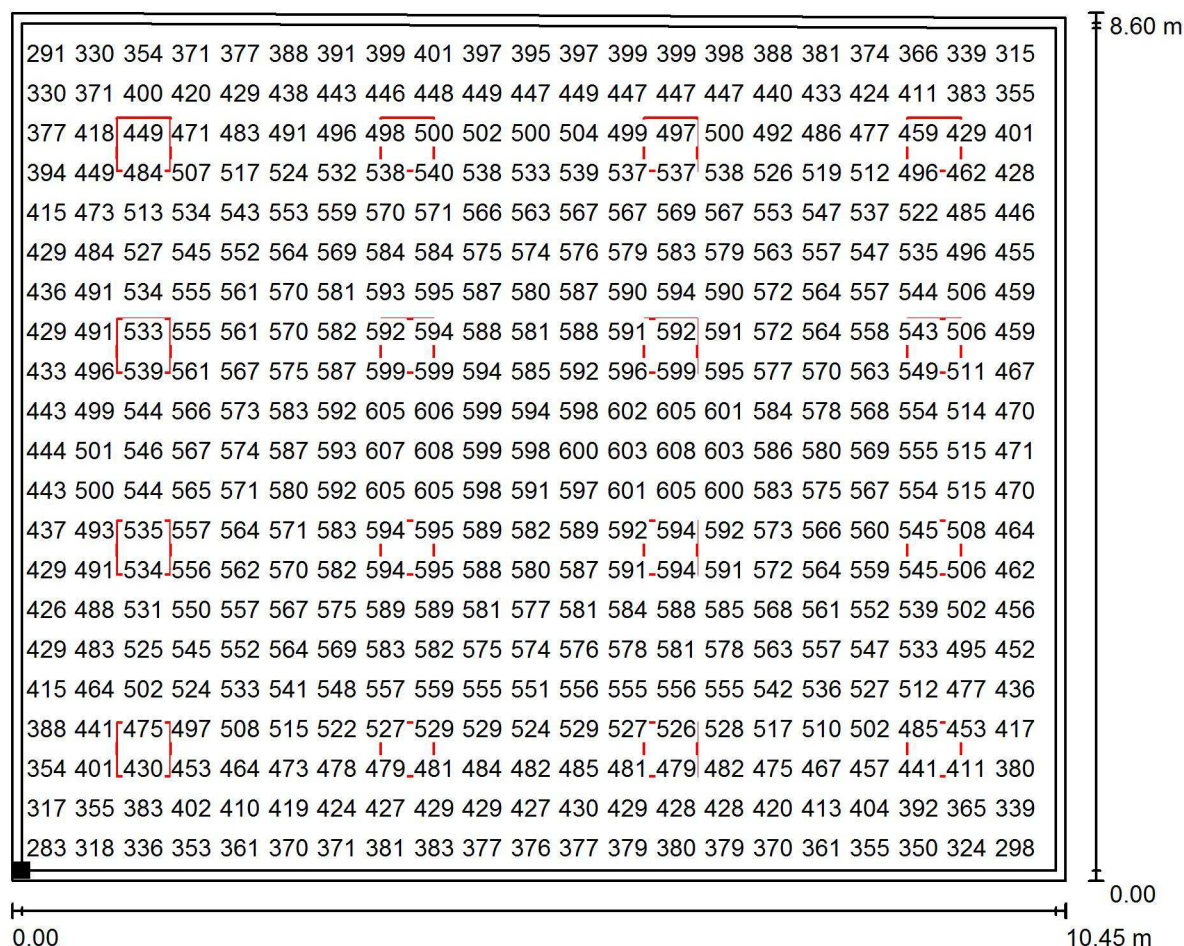
$E_{max}$  [lx]  
609

$E_{min} / E_m$   
0.514

$E_{min} / E_{max}$   
0.425

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Laboratorio / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

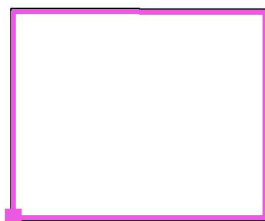
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(0.100 m, 31.600 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
503

 $E_{min}$  [lx]  
259

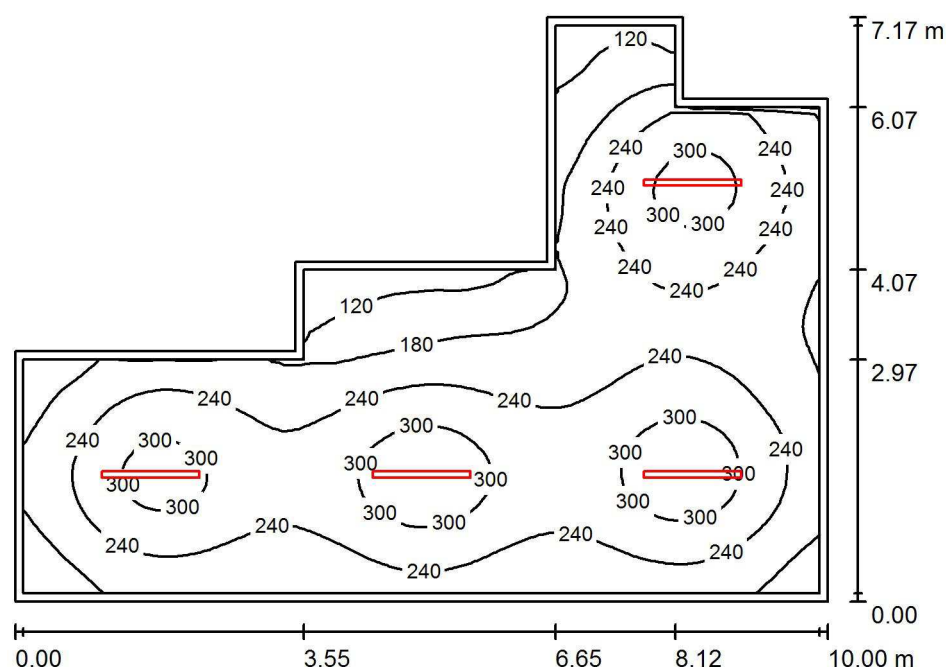
 $E_{max}$  [lx]  
609

 $E_{min} / E_m$   
0.514

 $E_{min} / E_{max}$   
0.425

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén Cocina / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	235	76	340	0.322
Suelo	25	188	78	237	0.415
Techo	70	54	32	88	0.594
Paredes (10)	50	119	35	344	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	16069	164.0

Valor de eficiencia energética:  $3.53 \text{ W/m}^2 = 1.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $46.47 \text{ m}^2$ )

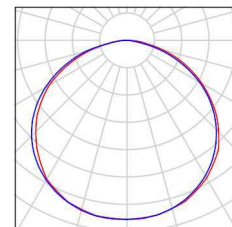


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén Cocina / Lista de luminarias

4 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

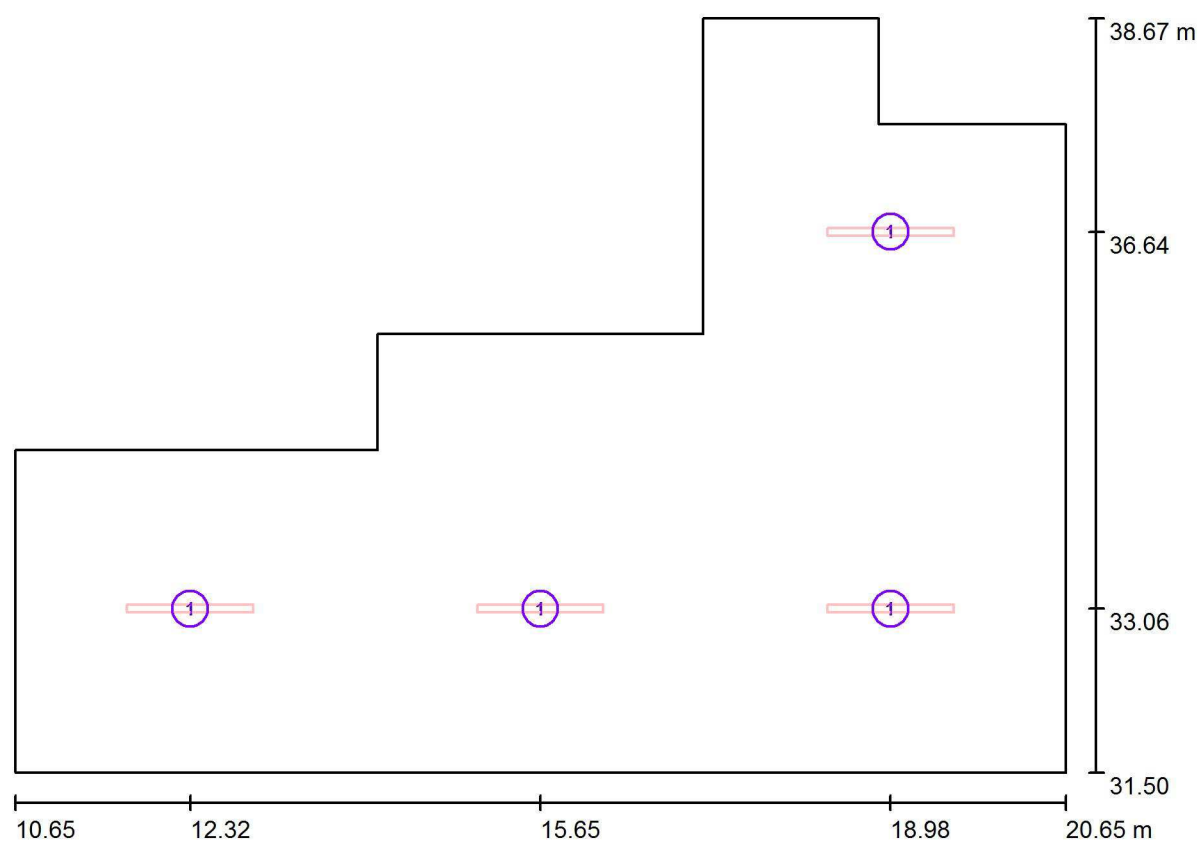
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén Cocina / Luminarias (ubicación)



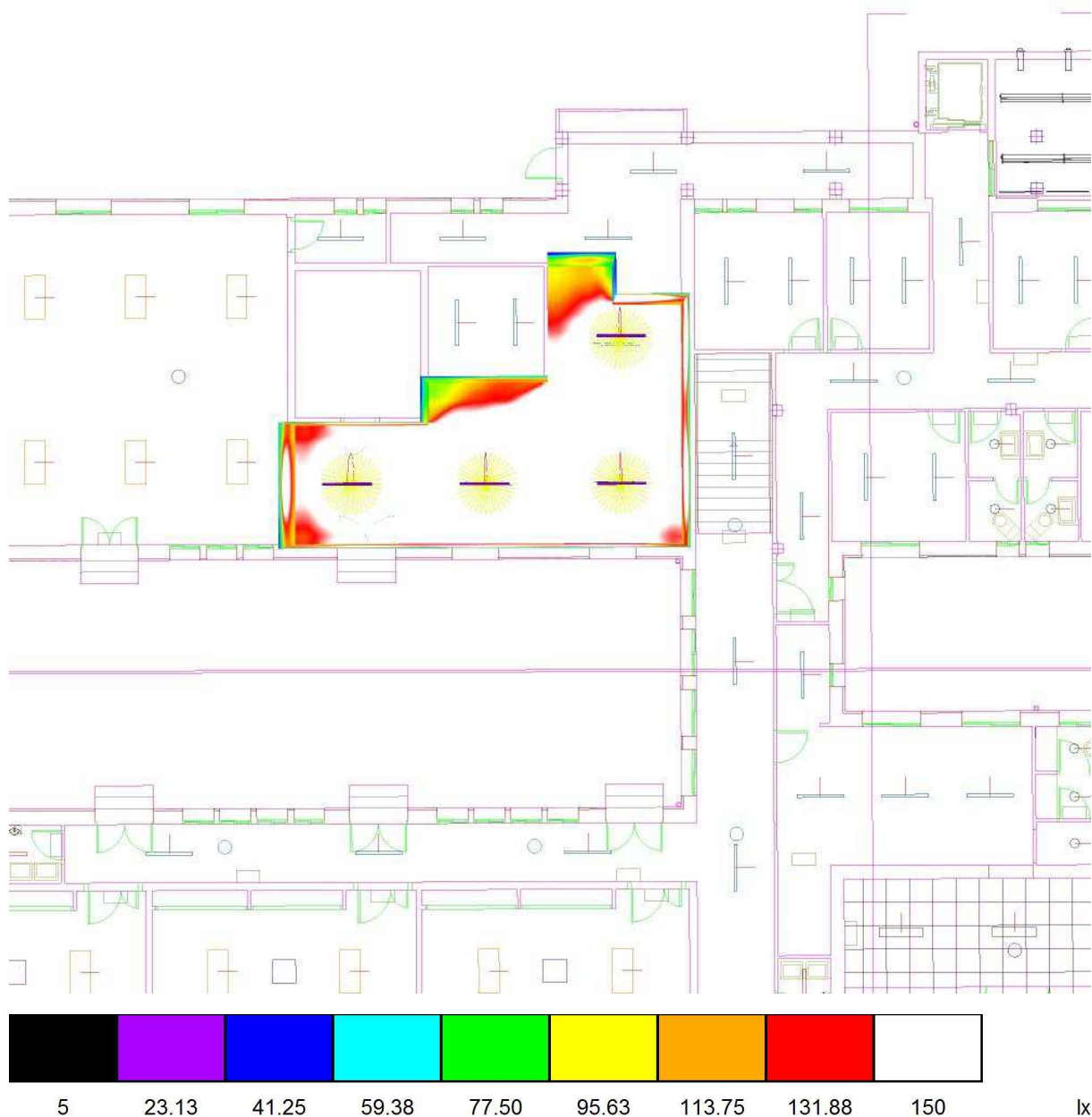
Escala 1 : 72

#### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	LEDGO PEI01040-4830

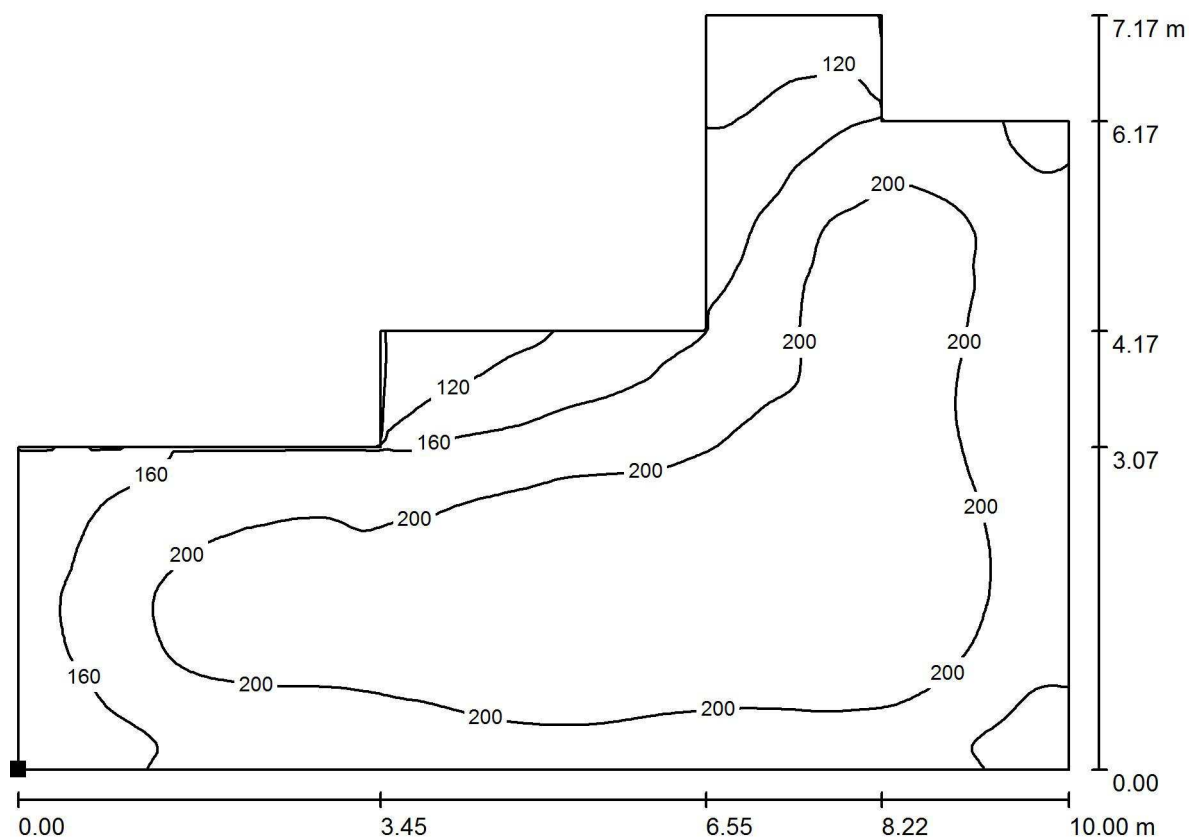
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén Cocina / Rendering (procesado) de colores falsos



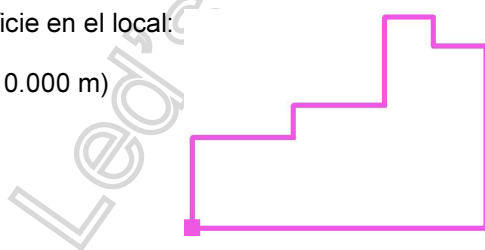
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén Cocina / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 72

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (10.650 m, 31.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
188

$E_{min}$  [lx]  
78

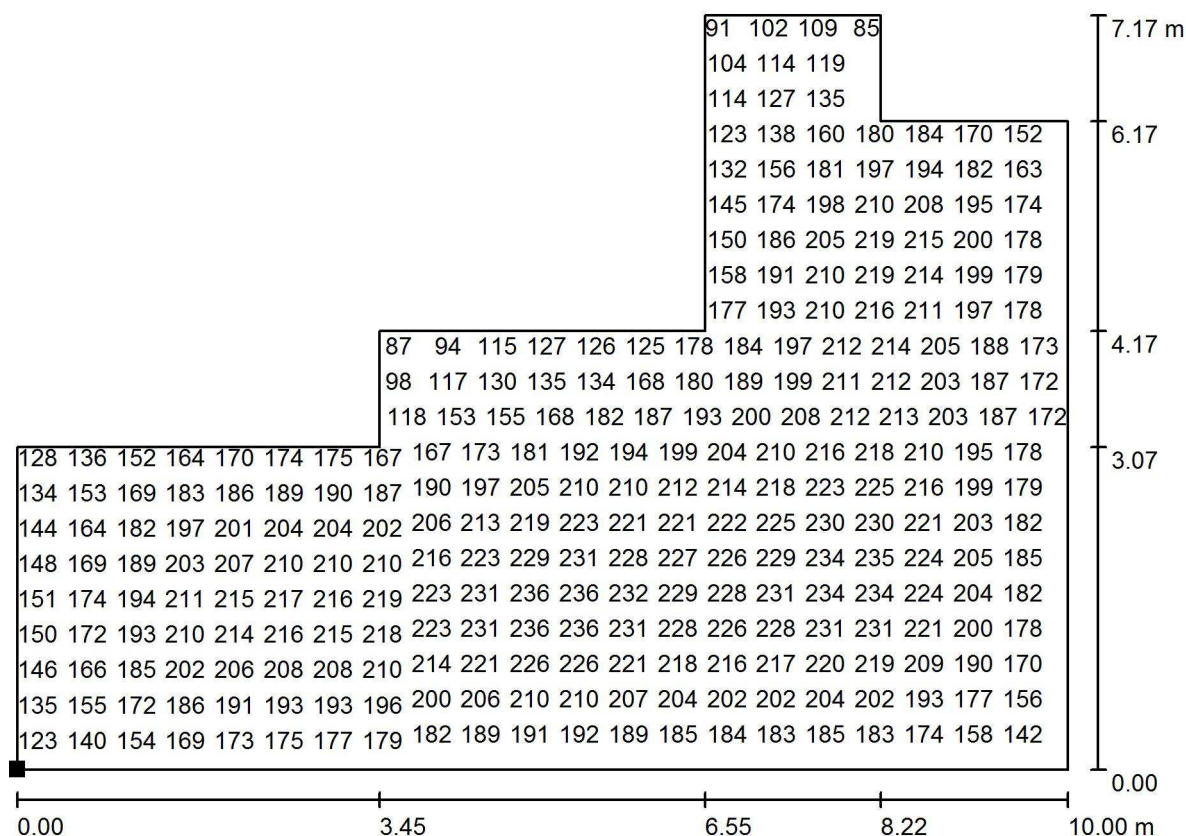
$E_{max}$  [lx]  
237

$E_{min} / E_m$   
0.415

$E_{min} / E_{max}$   
0.330

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén Cocina / Suelo / Gráfico de valores (E)



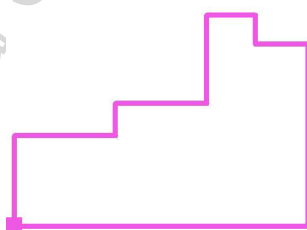
Valores en Lux, Escala 1 : 72

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(10.650 m, 31.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
188

$E_{min}$  [lx]  
78

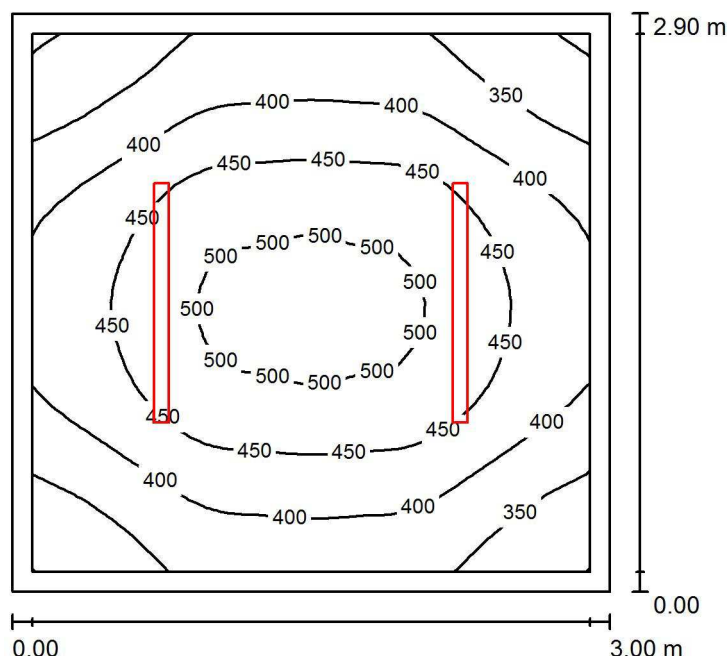
$E_{max}$  [lx]  
237

$E_{min} / E_m$   
0.415

$E_{min} / E_{max}$   
0.330

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	420	293	516	0.697
Suelo	25	292	224	343	0.770
Techo	70	120	77	140	0.642
Paredes (4)	50	255	89	634	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

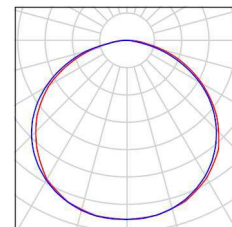
Valor de eficiencia energética:  $9.43 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.70 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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

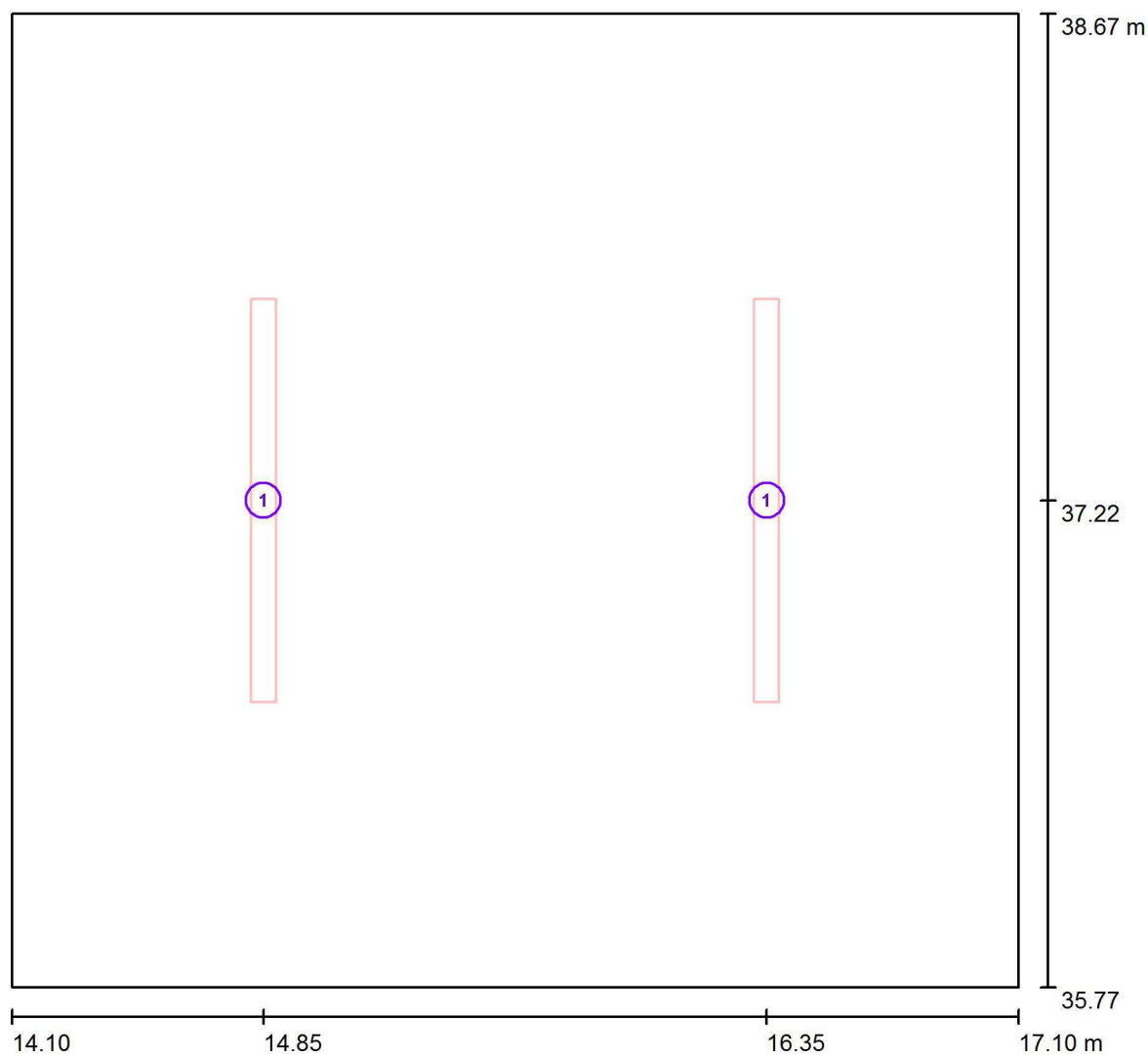


Led's Go Project, SL



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Luminarias (ubicación)



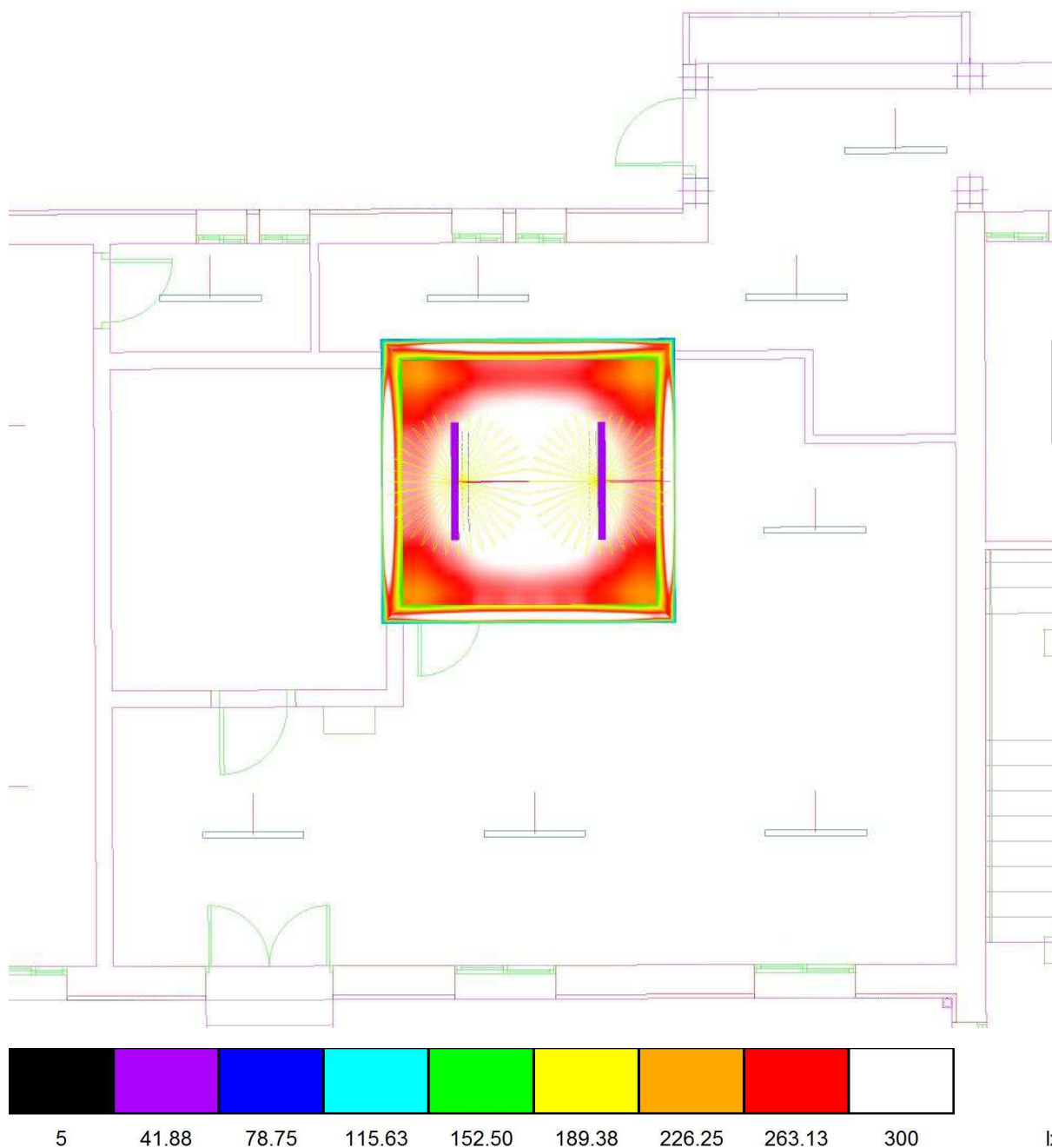
Escala 1 : 22

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LED SGO PEI01040-4830

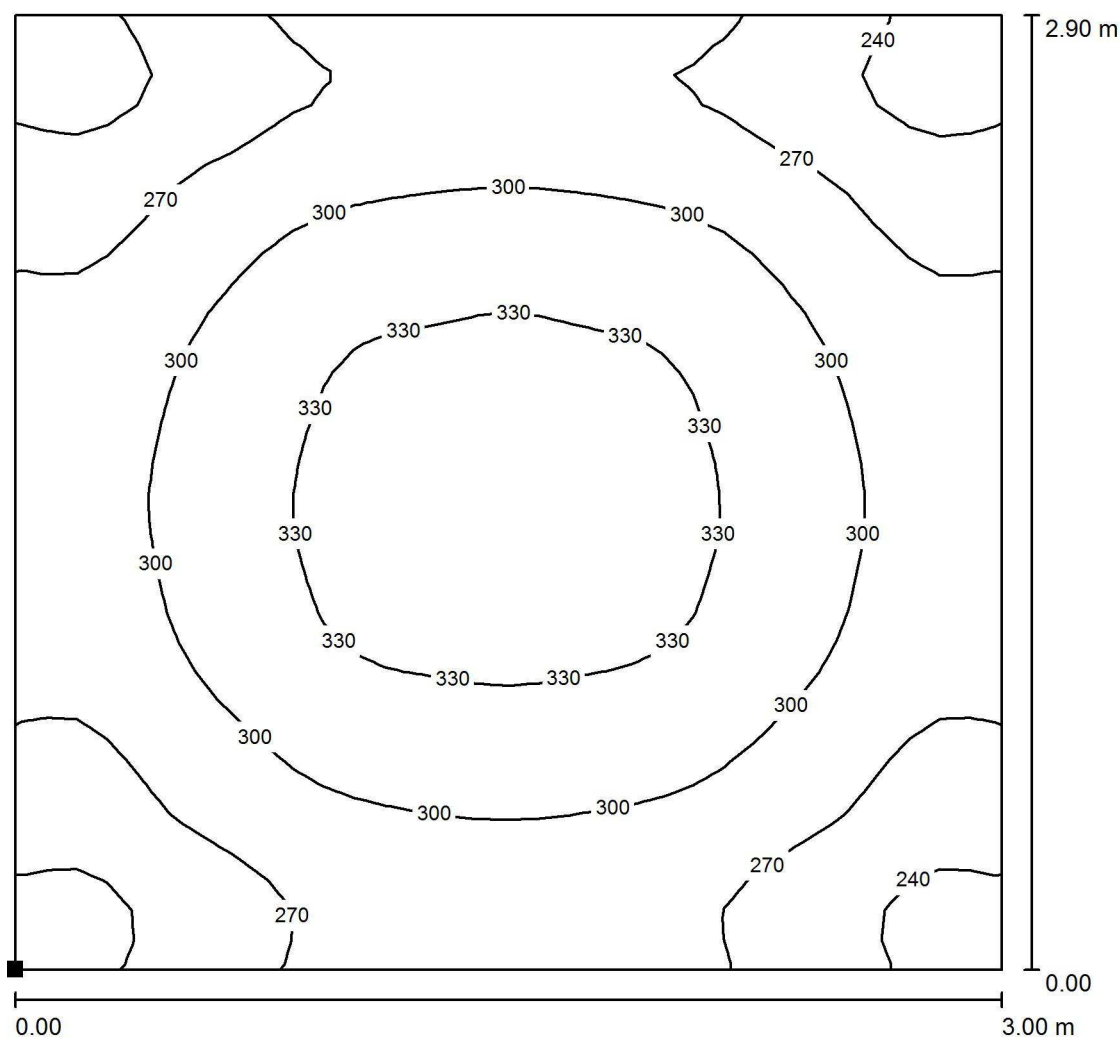
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Rendering (procesado) de colores falsos



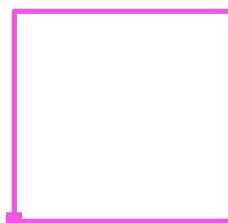
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 23

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (14.100 m, 35.770 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
292

$E_{min}$  [lx]  
224

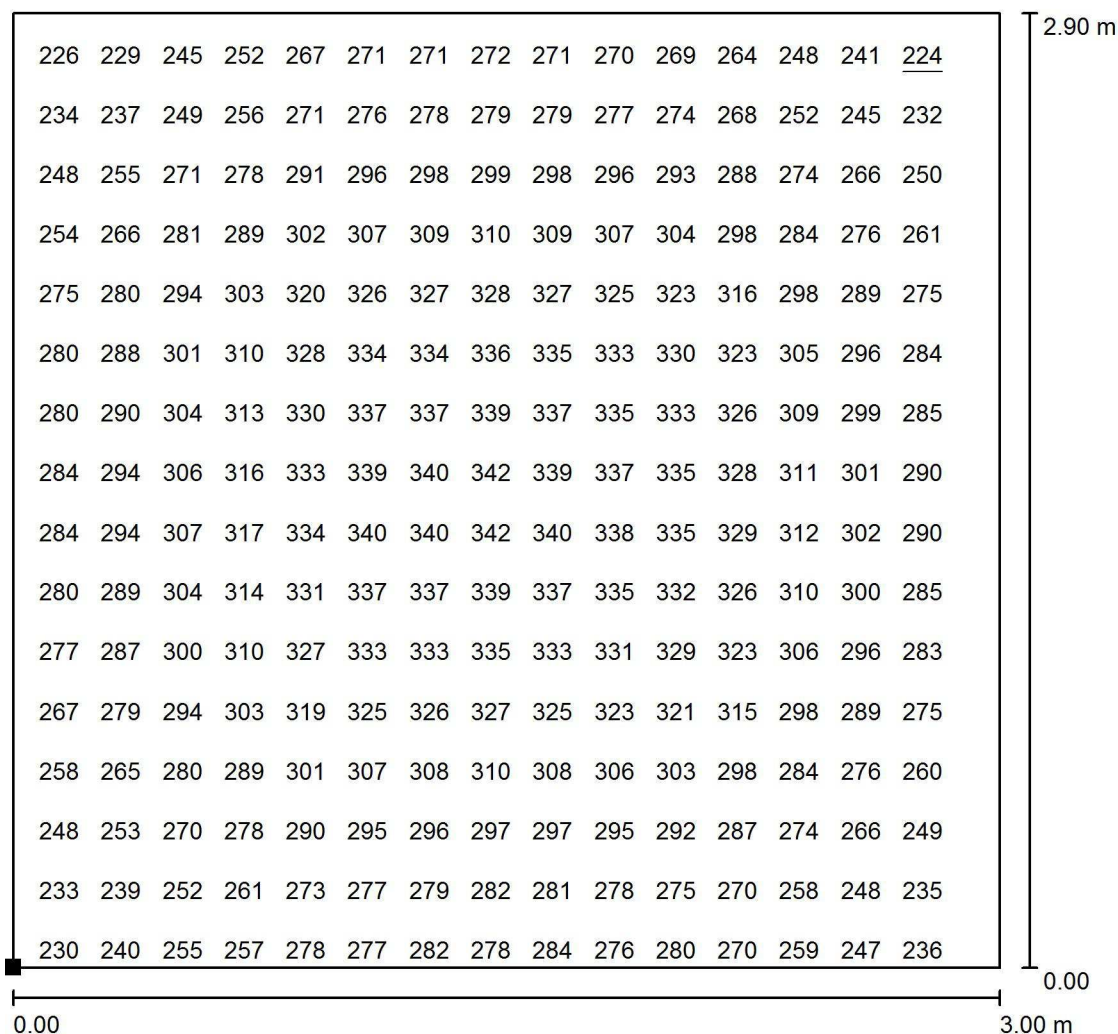
$E_{max}$  [lx]  
343

$E_{min} / E_m$   
0.770

$E_{min} / E_{max}$   
0.655

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Vestuario / Suelo / Gráfico de valores (E)



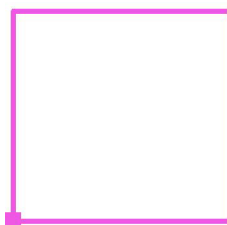
Valores en Lux, Escala 1 : 23

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(14.100 m, 35.770 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
292

$E_{min}$  [lx]  
224

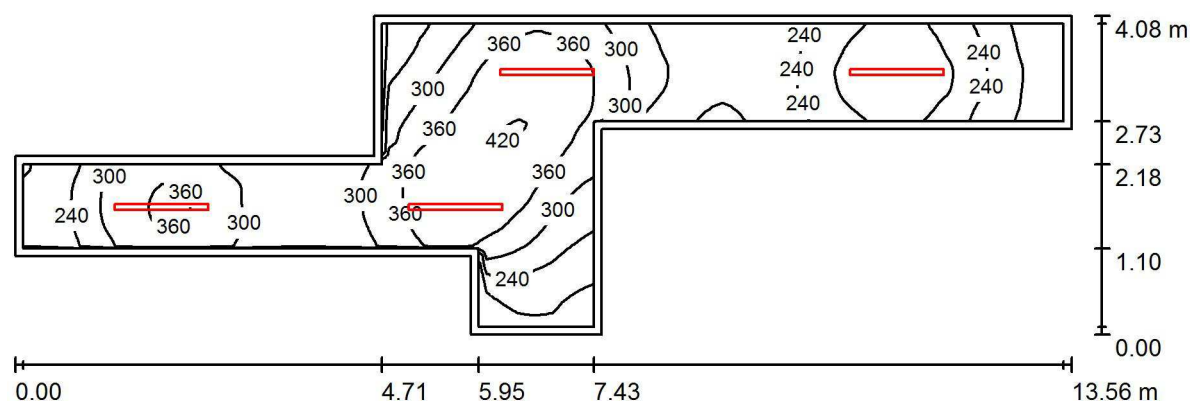
$E_{max}$  [lx]  
343

$E_{min} / E_m$   
0.770

$E_{min} / E_{max}$   
0.655

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 5 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:97

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	292	138	424	0.472
Suelo	25	213	117	302	0.553
Techo	70	82	47	152	0.569
Paredes (10)	50	166	52	765	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	Total: 16069	164.0

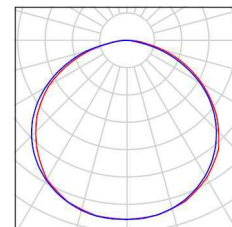
Valor de eficiencia energética:  $6.48 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.32 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 5 / Lista de luminarias

4 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

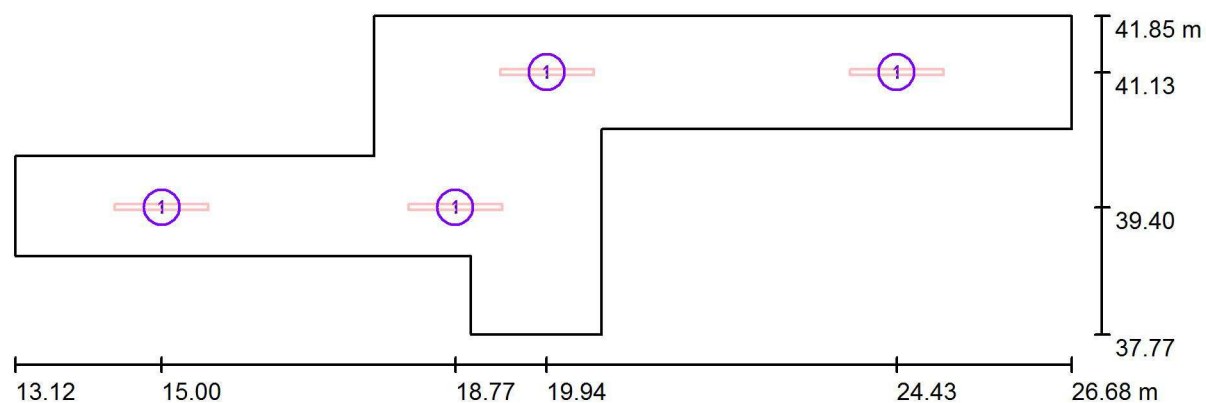
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 5 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 97

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LED SGO PEI01040-4830



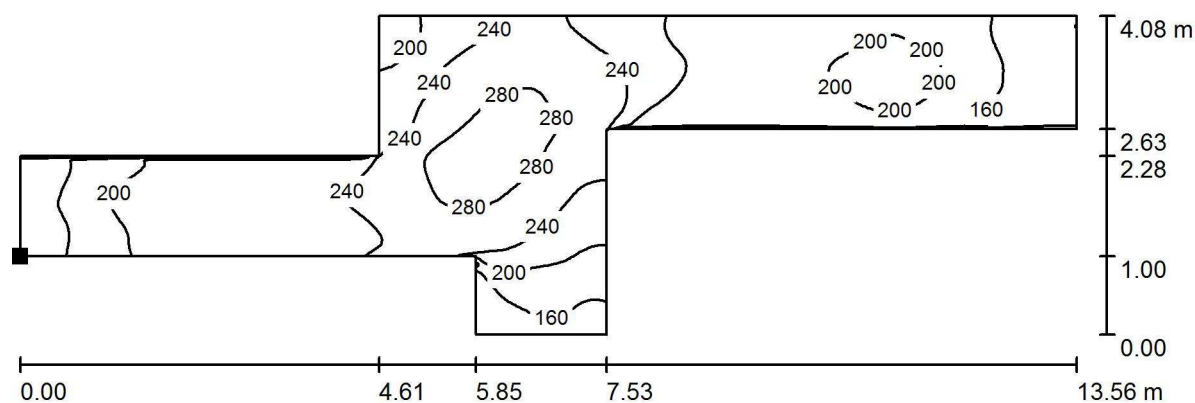
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 5 / Rendering (procesado) de colores falsos



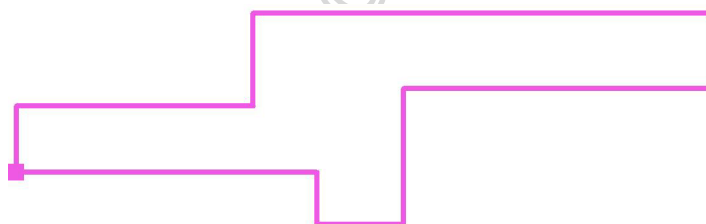
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 5 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (13.120 m, 38.770 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 97



Trama: 64 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
213

$E_{min}$  [lx]  
117

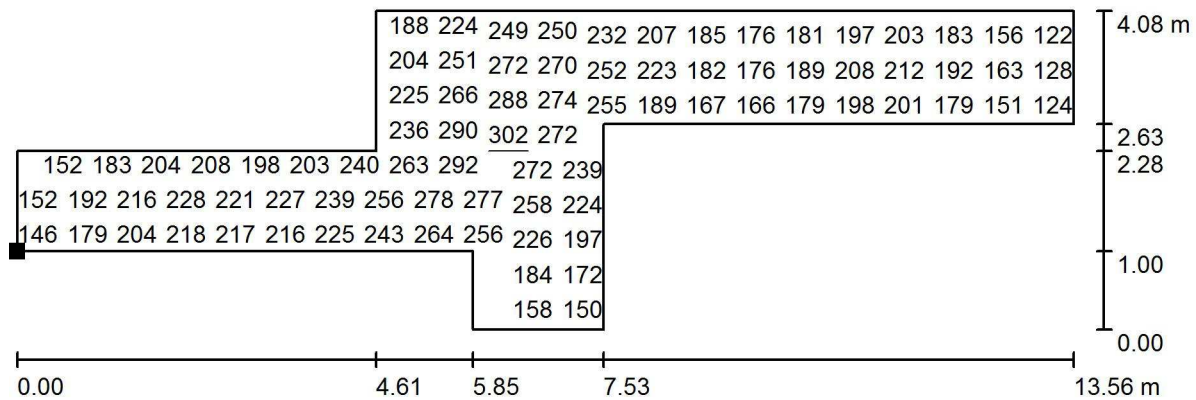
$E_{max}$  [lx]  
302

$E_{min} / E_m$   
0.553

$E_{min} / E_{max}$   
0.389

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 5 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 97

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(13.120 m, 38.770 m, 0.000 m)

Trama: 64 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
213

$E_{min}$  [lx]  
117

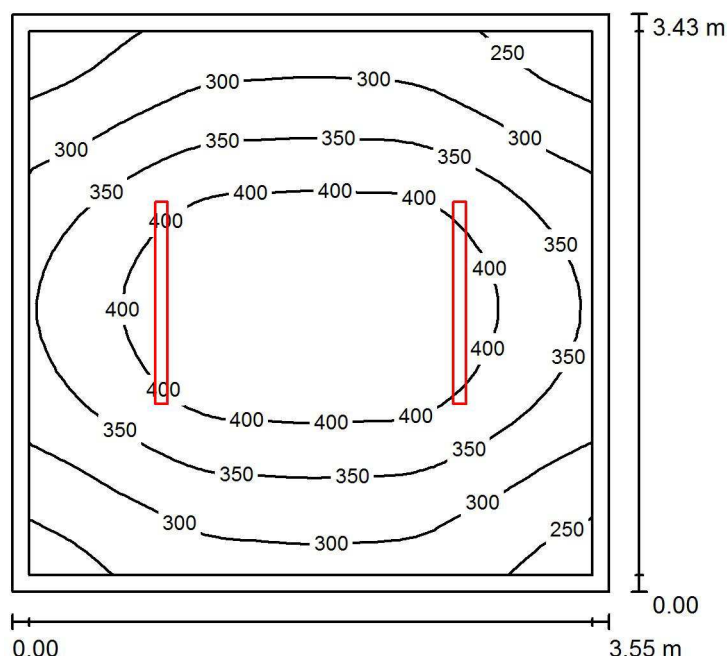
$E_{max}$  [lx]  
302

$E_{min} / E_m$   
0.553

$E_{min} / E_{max}$   
0.389

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 7 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	347	219	449	0.631
Suelo	25	251	180	306	0.717
Techo	70	90	56	105	0.624
Paredes (4)	50	197	67	478	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

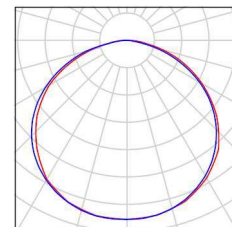
Valor de eficiencia energética:  $6.73 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.18 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 7 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

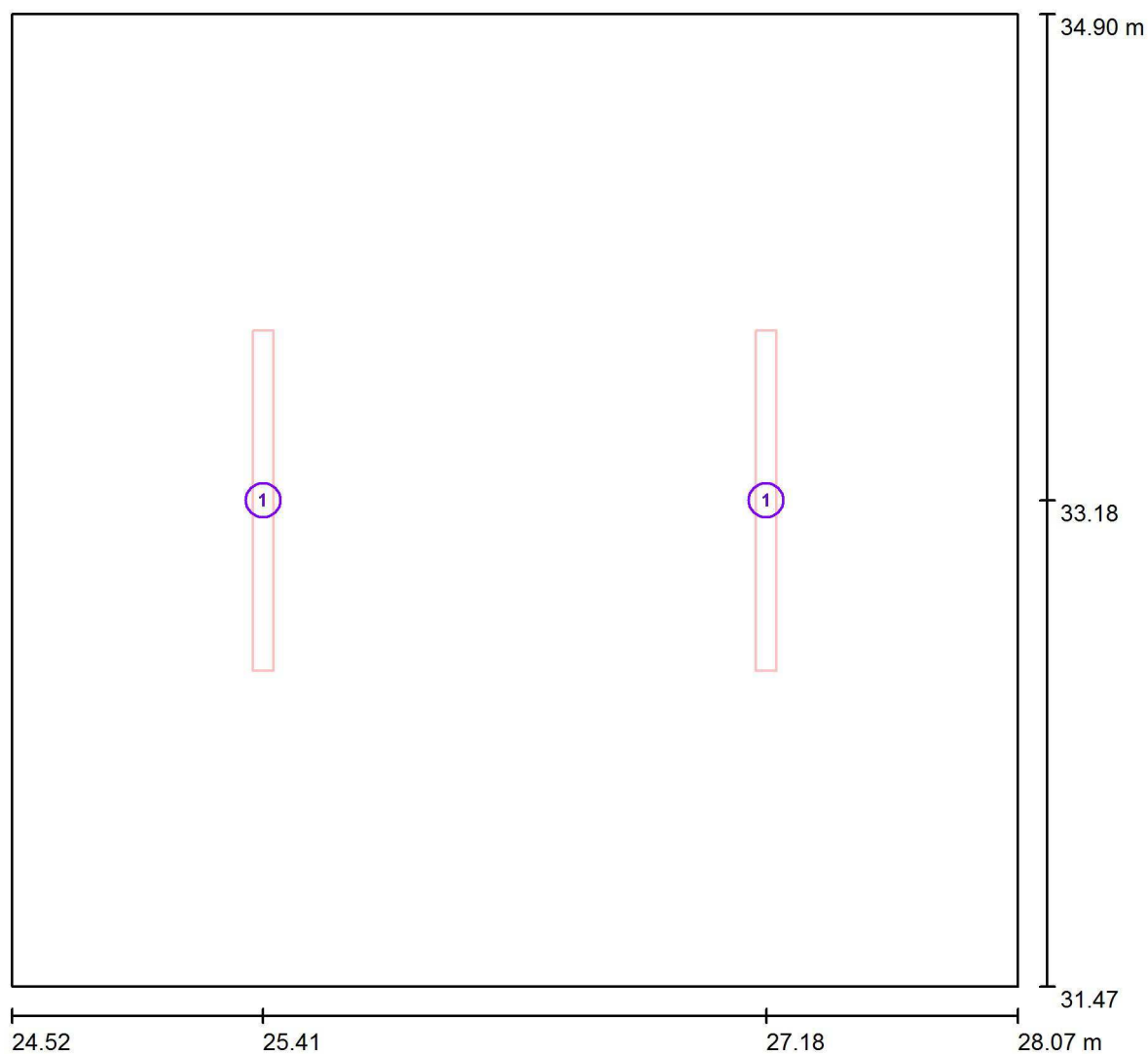
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 7 / Luminarias (ubicación)



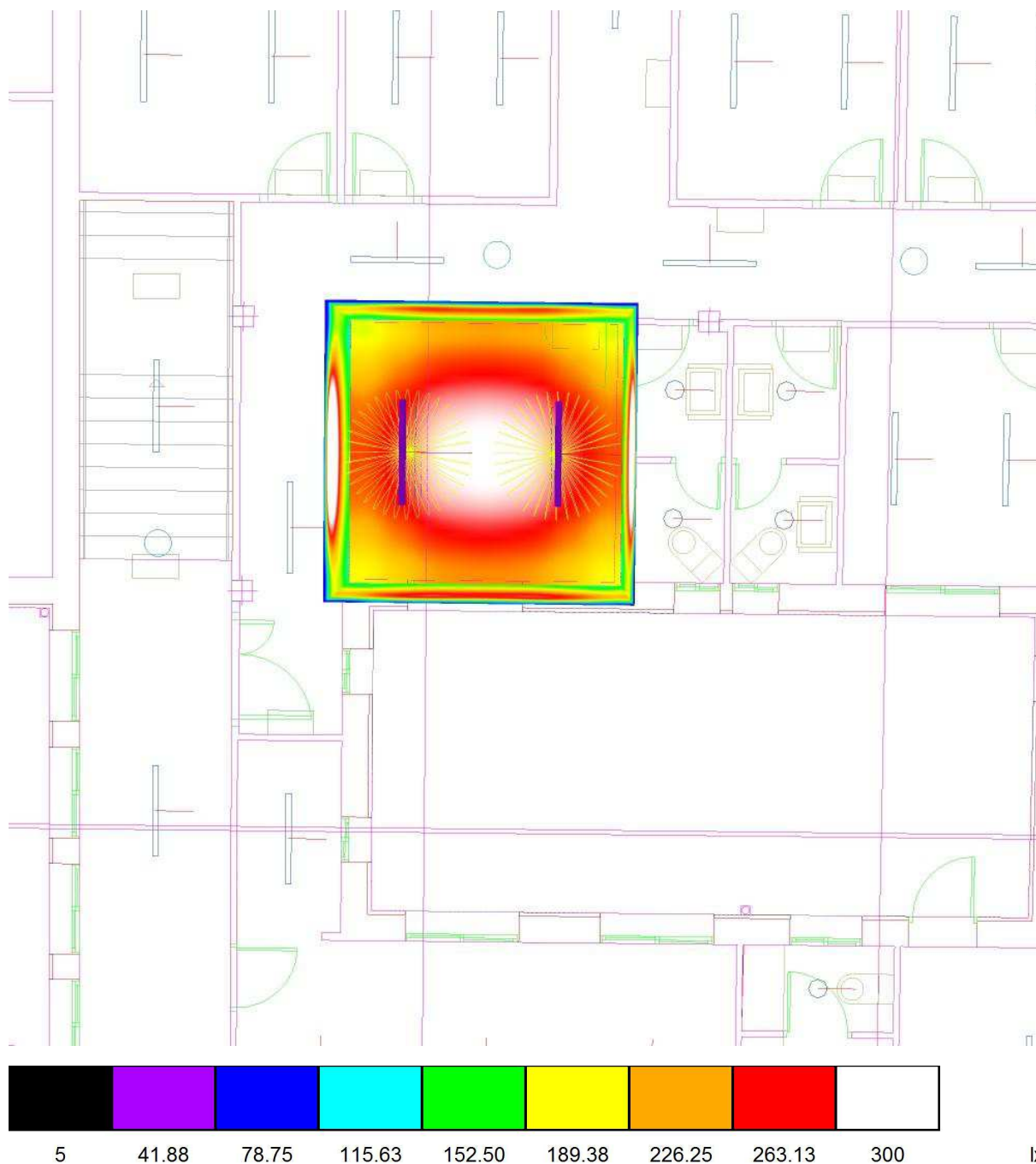
Escala 1 : 26

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LED SGO PEI01040-4830

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

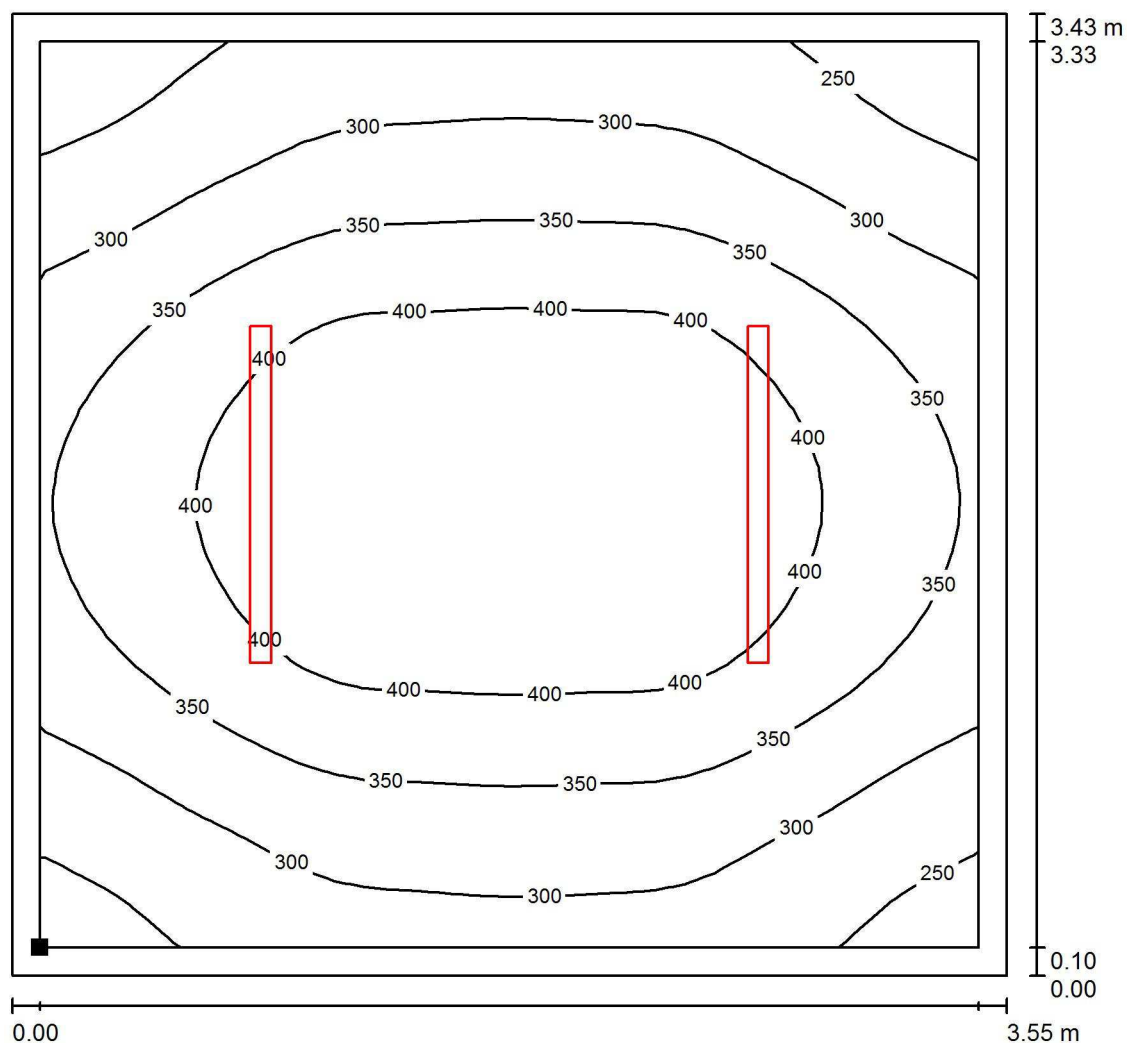
## Seminario 7 / Rendering (procesado) de colores falsos





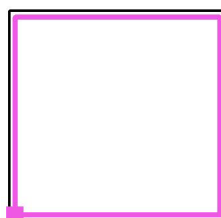
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 7 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.620 m, 31.570 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
347

$E_{min}$  [lx]  
219

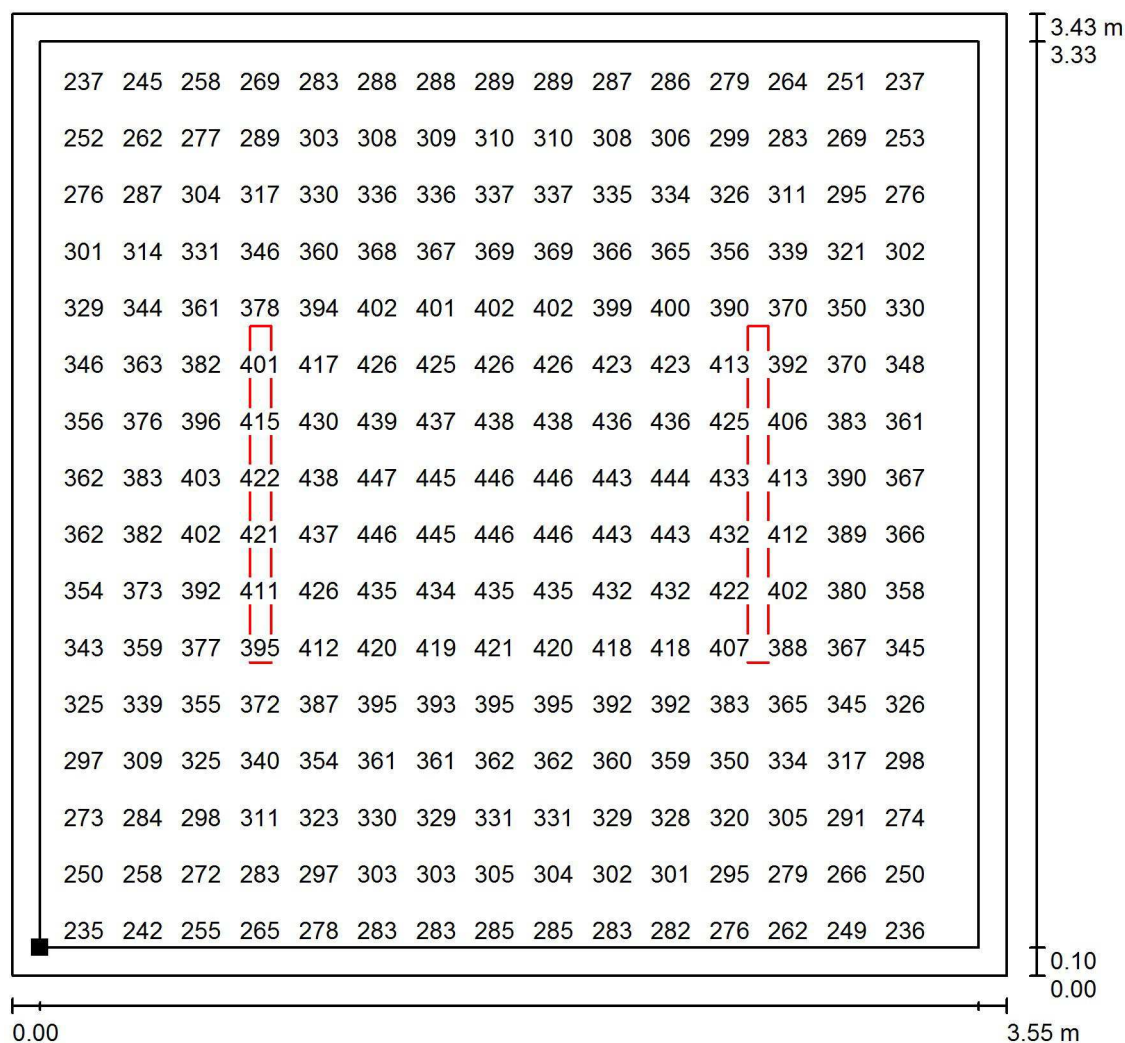
$E_{max}$  [lx]  
449

$E_{min} / E_m$   
0.631

$E_{min} / E_{max}$   
0.488

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

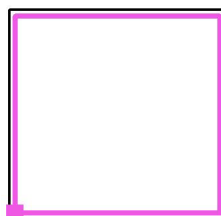
## Seminario 7 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.620 m, 31.570 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
347

$E_{min}$  [lx]  
219

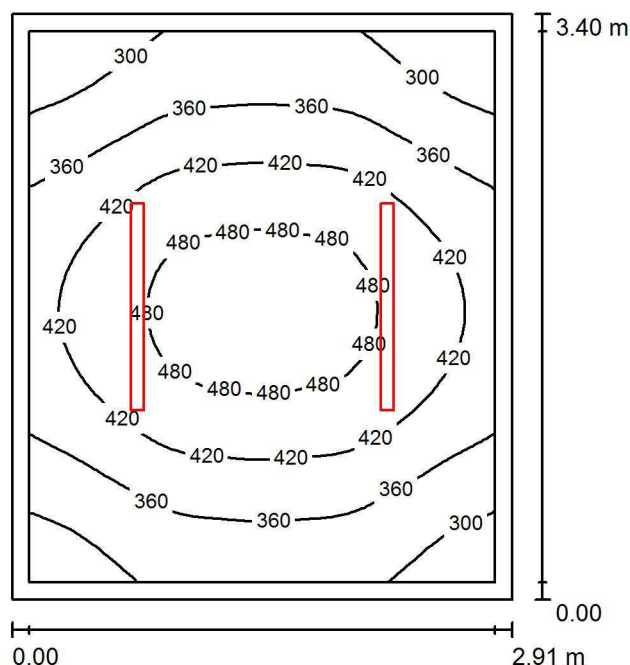
$E_{max}$  [lx]  
449

$E_{min} / E_m$   
0.631

$E_{min} / E_{max}$   
0.488

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	393	254	509	0.647
Suelo	25	277	200	333	0.721
Techo	70	107	68	132	0.631
Paredes (4)	50	230	79	650	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

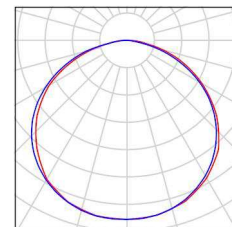
Valor de eficiencia energética:  $8.29 \text{ W/m}^2 = 2.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.89 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 1 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

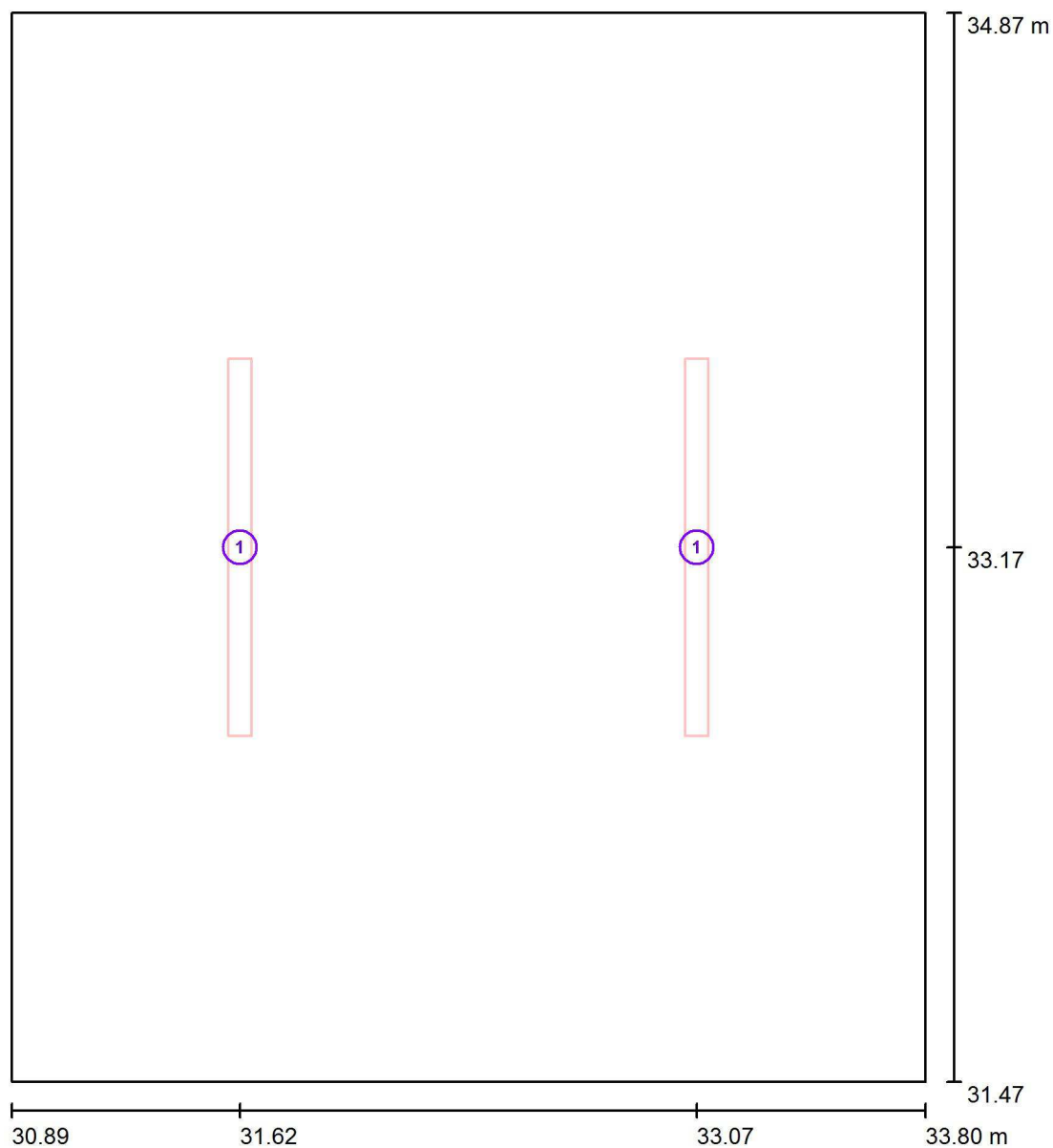
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 1 / Luminarias (ubicación)



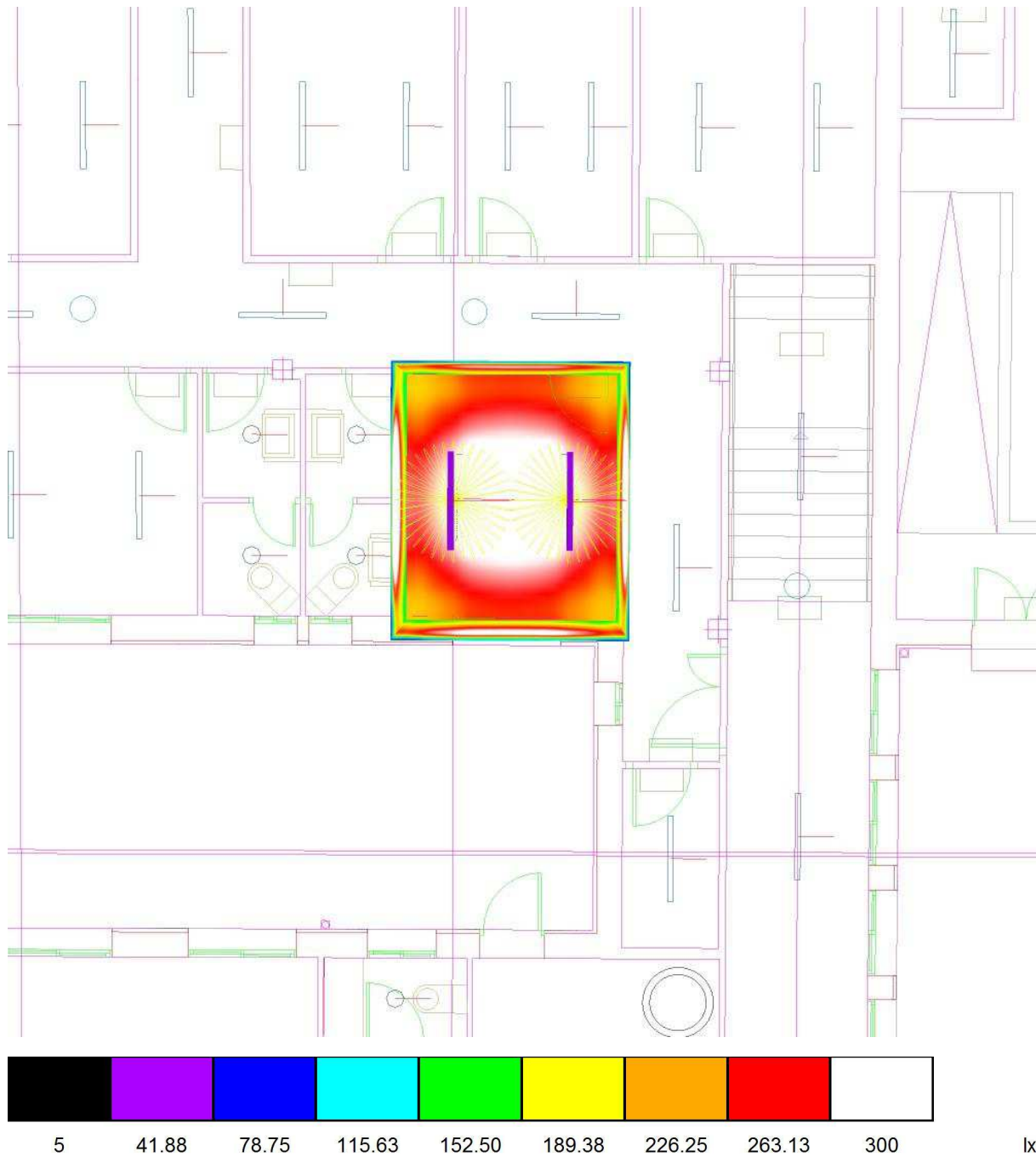
Escala 1 : 23

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

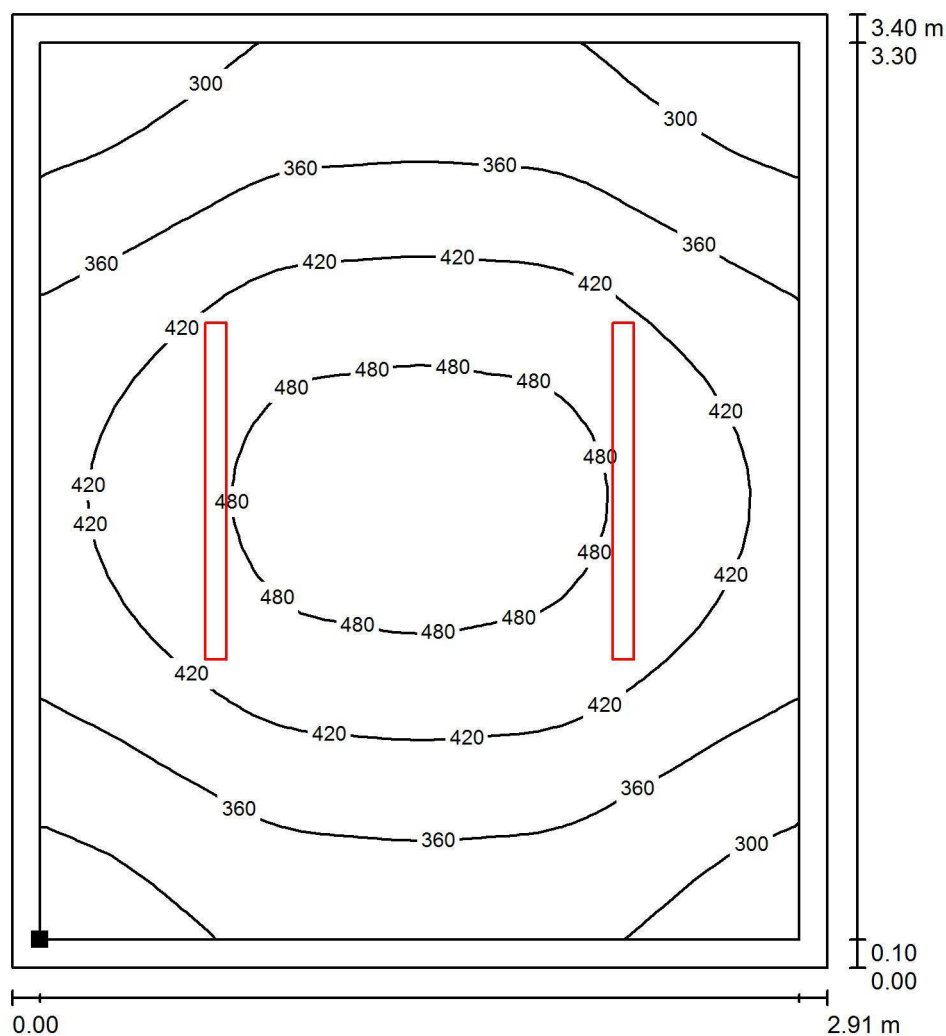
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

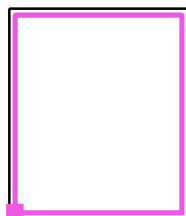


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (30.990 m, 31.570 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
393

$E_{min}$  [lx]  
254

$E_{max}$  [lx]  
509

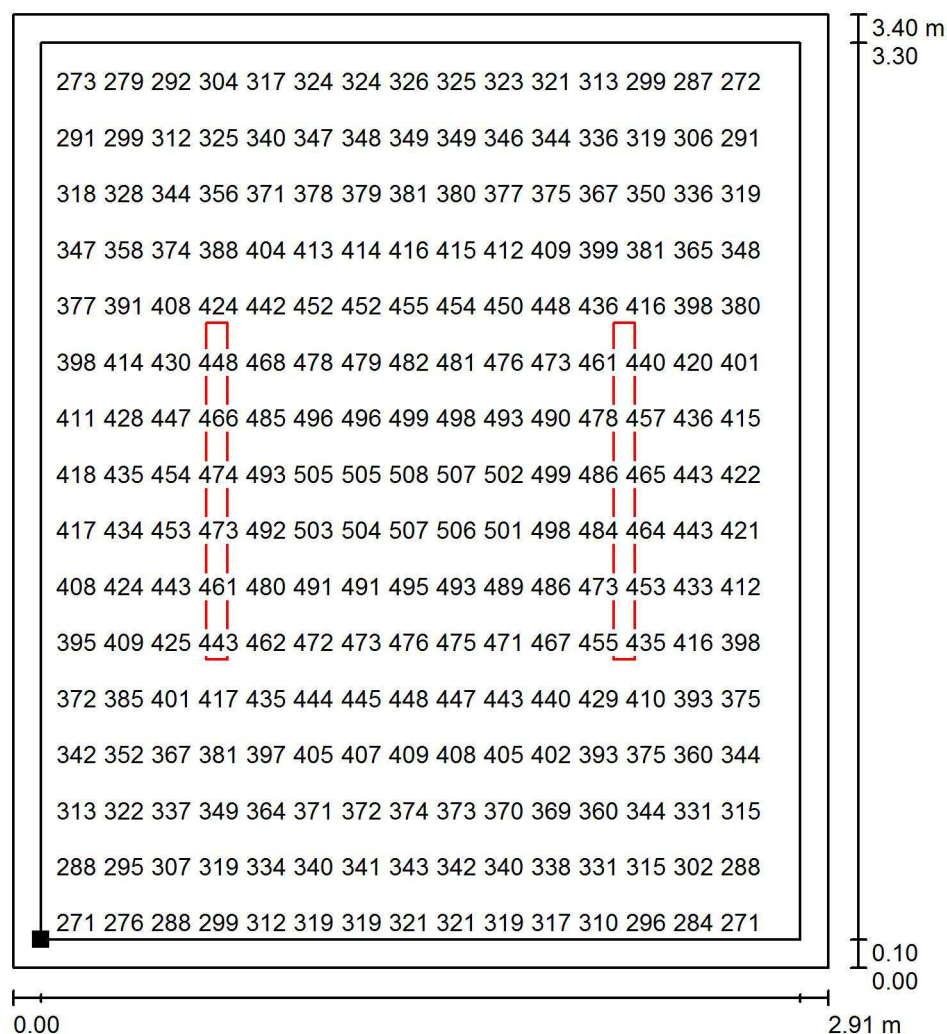
$E_{min} / E_m$   
0.647

$E_{min} / E_{max}$   
0.500



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

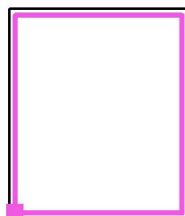
## Seminario 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (30.990 m, 31.570 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
393

$E_{min}$  [lx]  
254

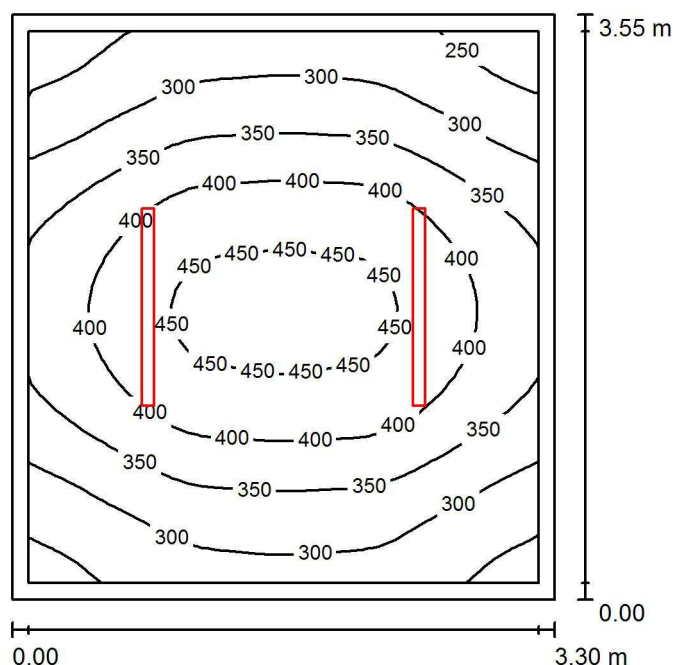
$E_{max}$  [lx]  
509

$E_{min} / E_m$   
0.647

$E_{min} / E_{max}$   
0.500

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 6 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	356	222	468	0.623
Suelo	25	257	184	313	0.718
Techo	70	93	58	111	0.631
Paredes (4)	50	202	68	531	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

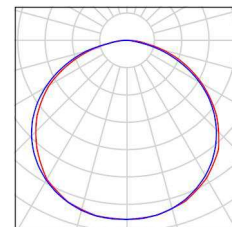
Valor de eficiencia energética:  $7.00 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.71 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 6 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

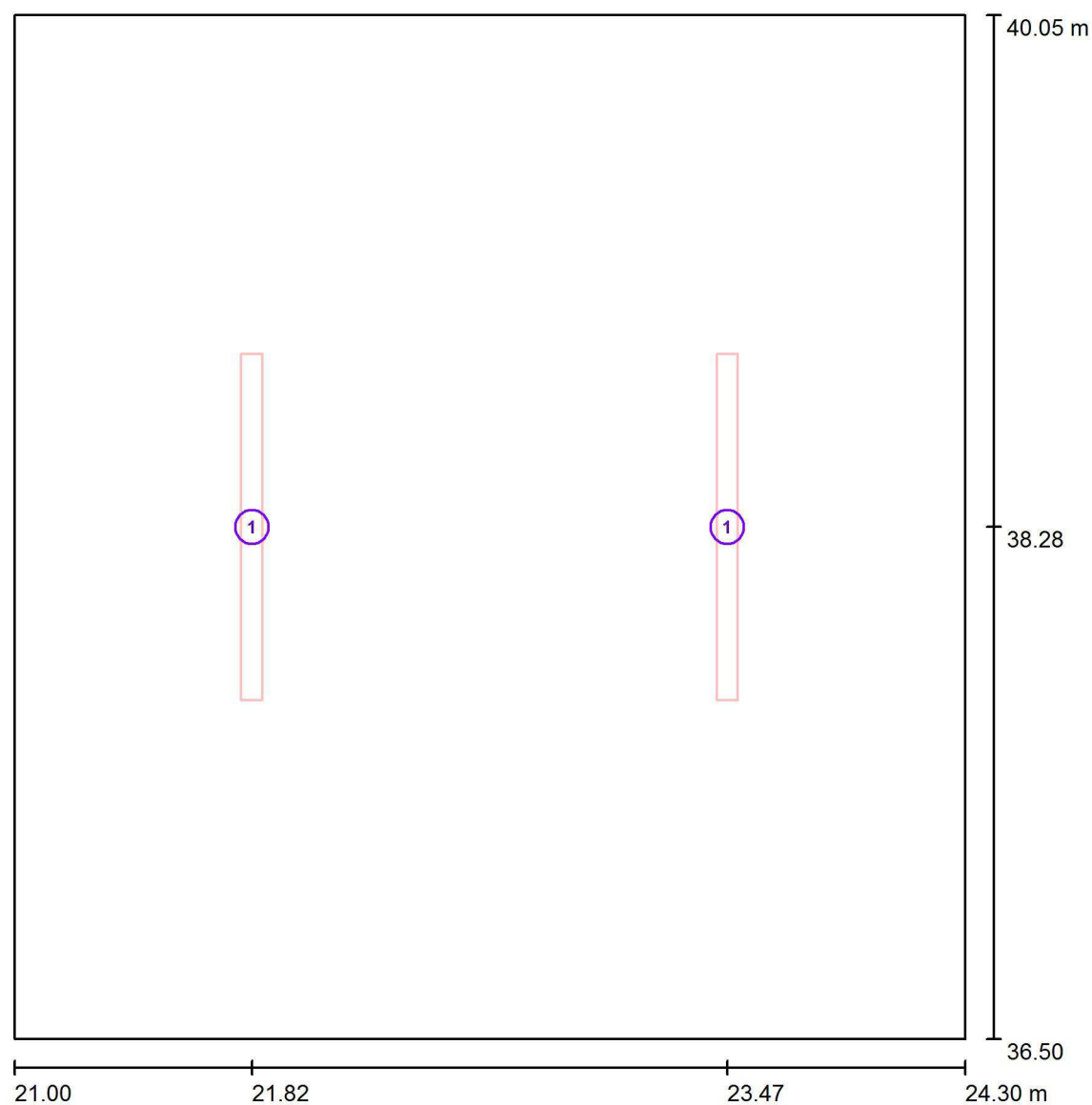
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 6 / Luminarias (ubicación)



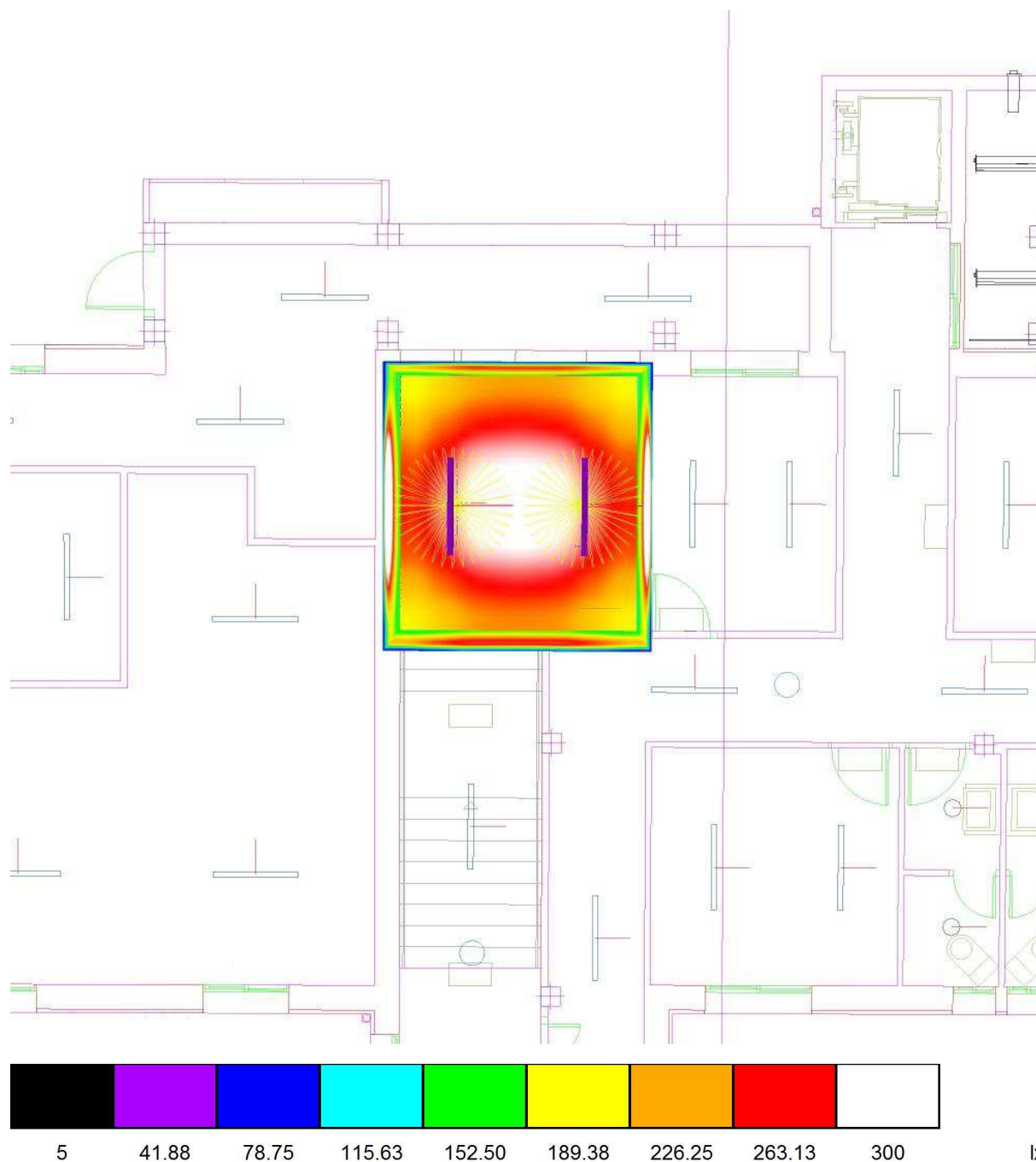
Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

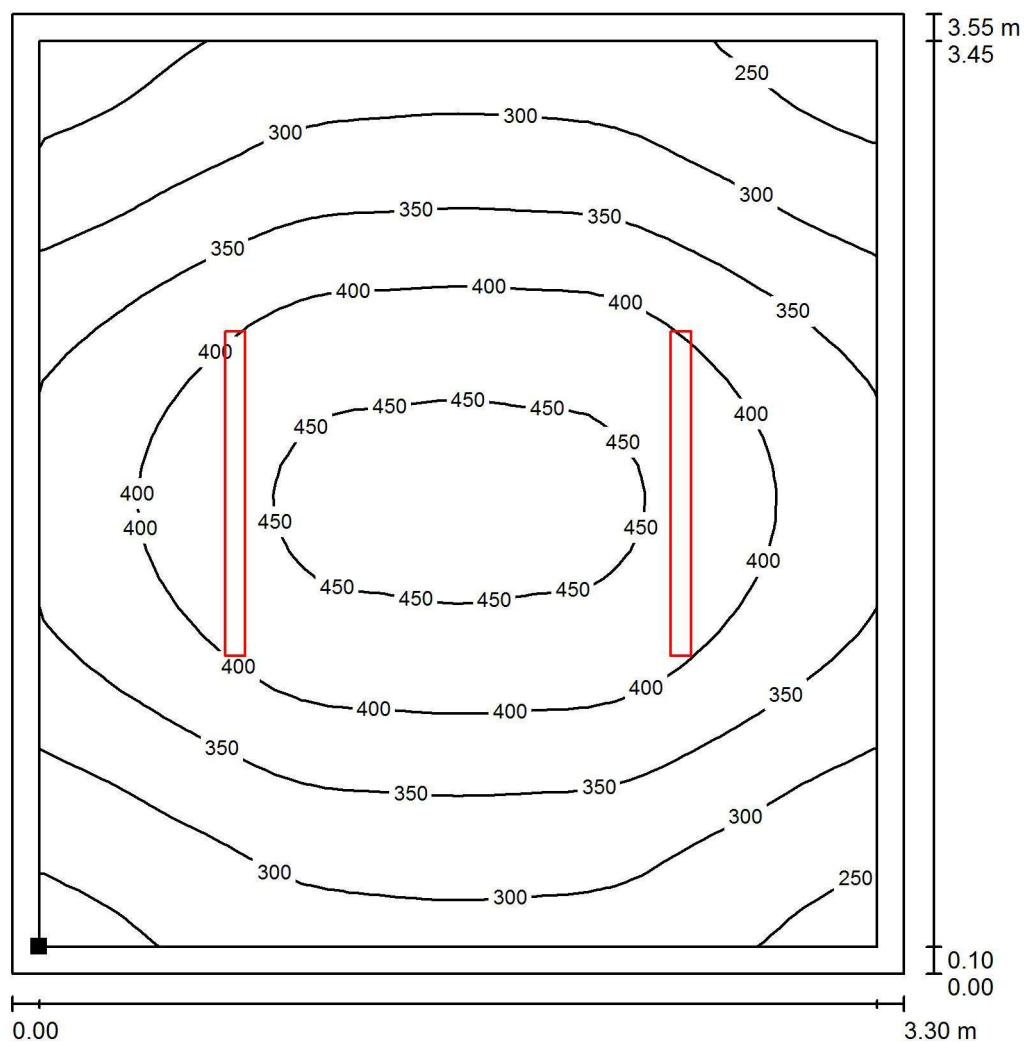
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 6 / Rendering (procesado) de colores falsos



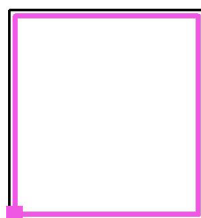
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 6 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (21.100 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
356

$E_{min}$  [lx]  
222

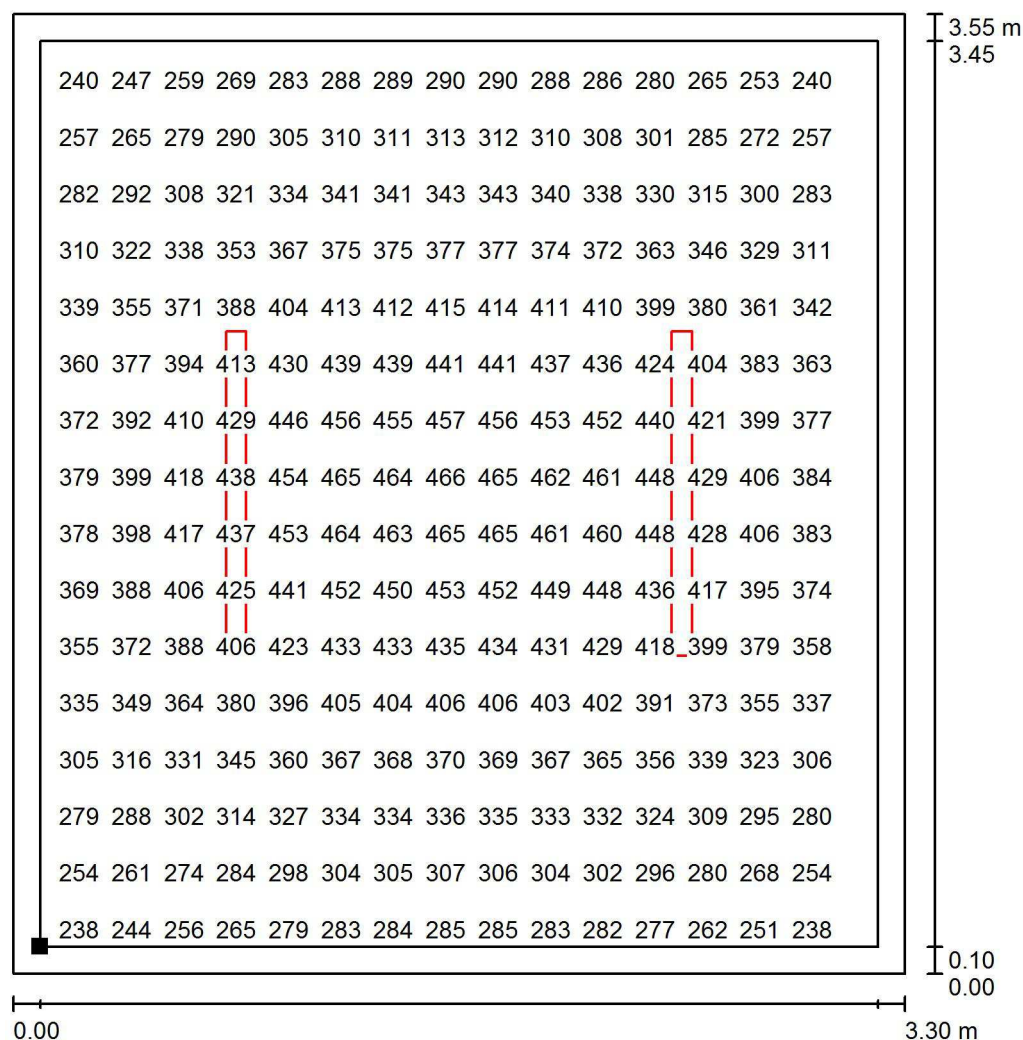
$E_{max}$  [lx]  
468

$E_{min} / E_m$   
0.623

$E_{min} / E_{max}$   
0.475

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

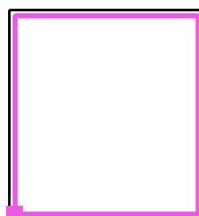
## Seminario 6 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (21.100 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
356

$E_{min}$  [lx]  
222

$E_{max}$  [lx]  
468

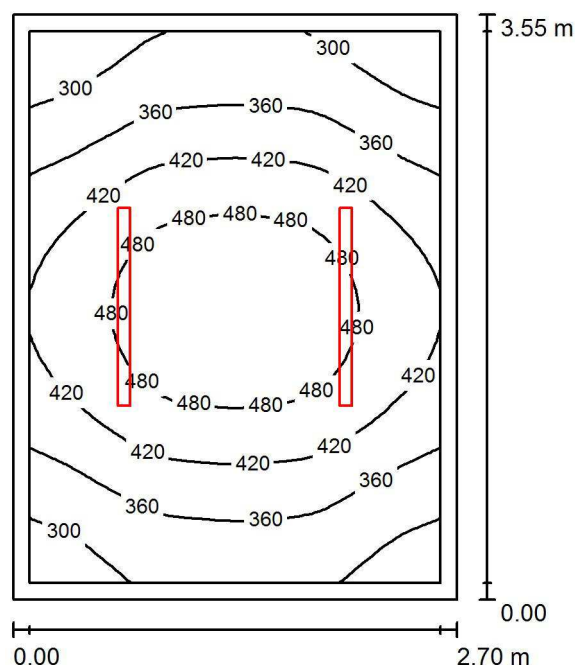
$E_{min} / E_m$   
0.623

$E_{min} / E_{max}$   
0.475



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	401	255	527	0.636
Suelo	25	281	207	340	0.735
Techo	70	111	69	140	0.622
Paredes (4)	50	235	80	726	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

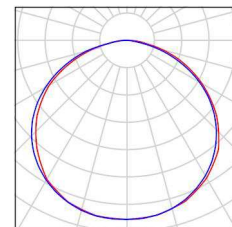
Valor de eficiencia energética:  $8.56 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $9.58 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

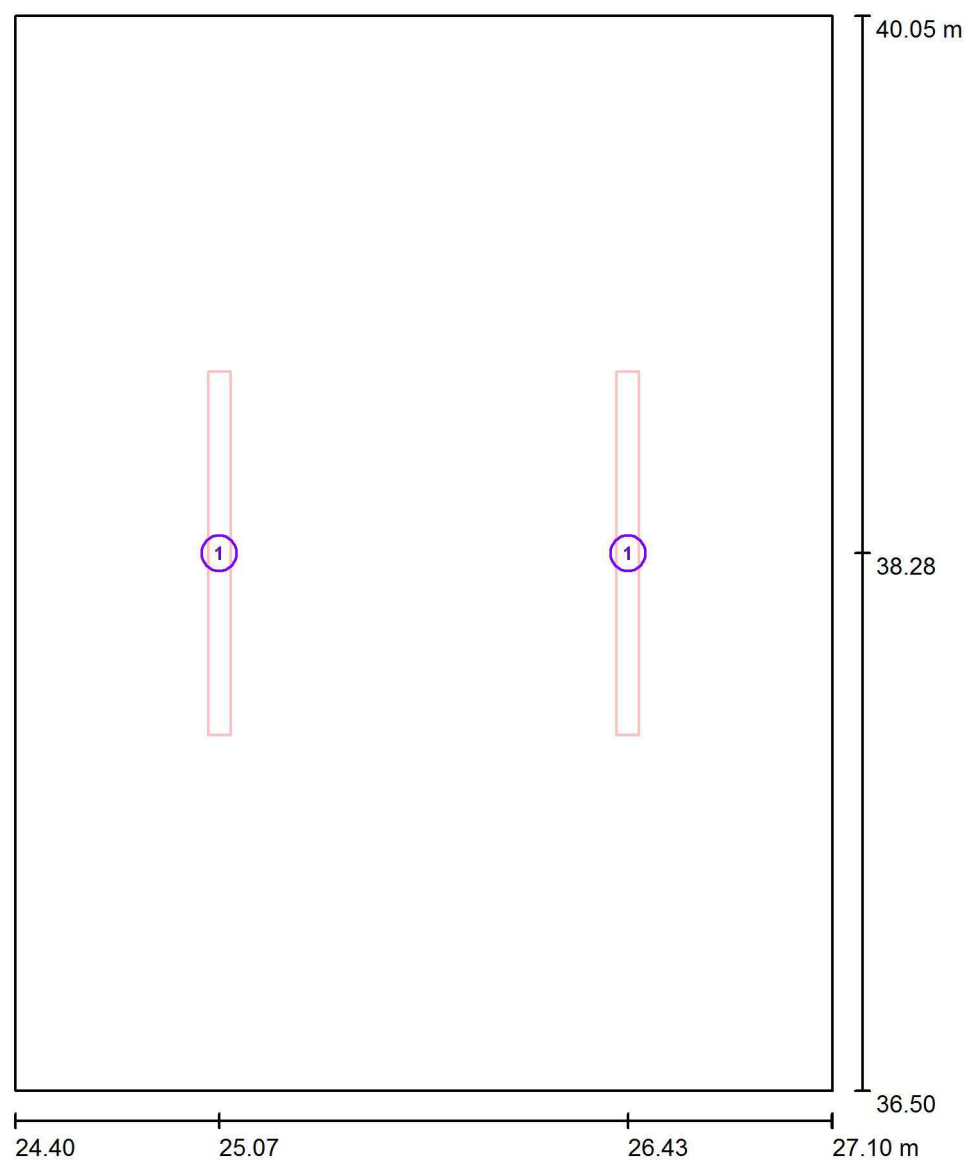
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Luminarias (ubicación)



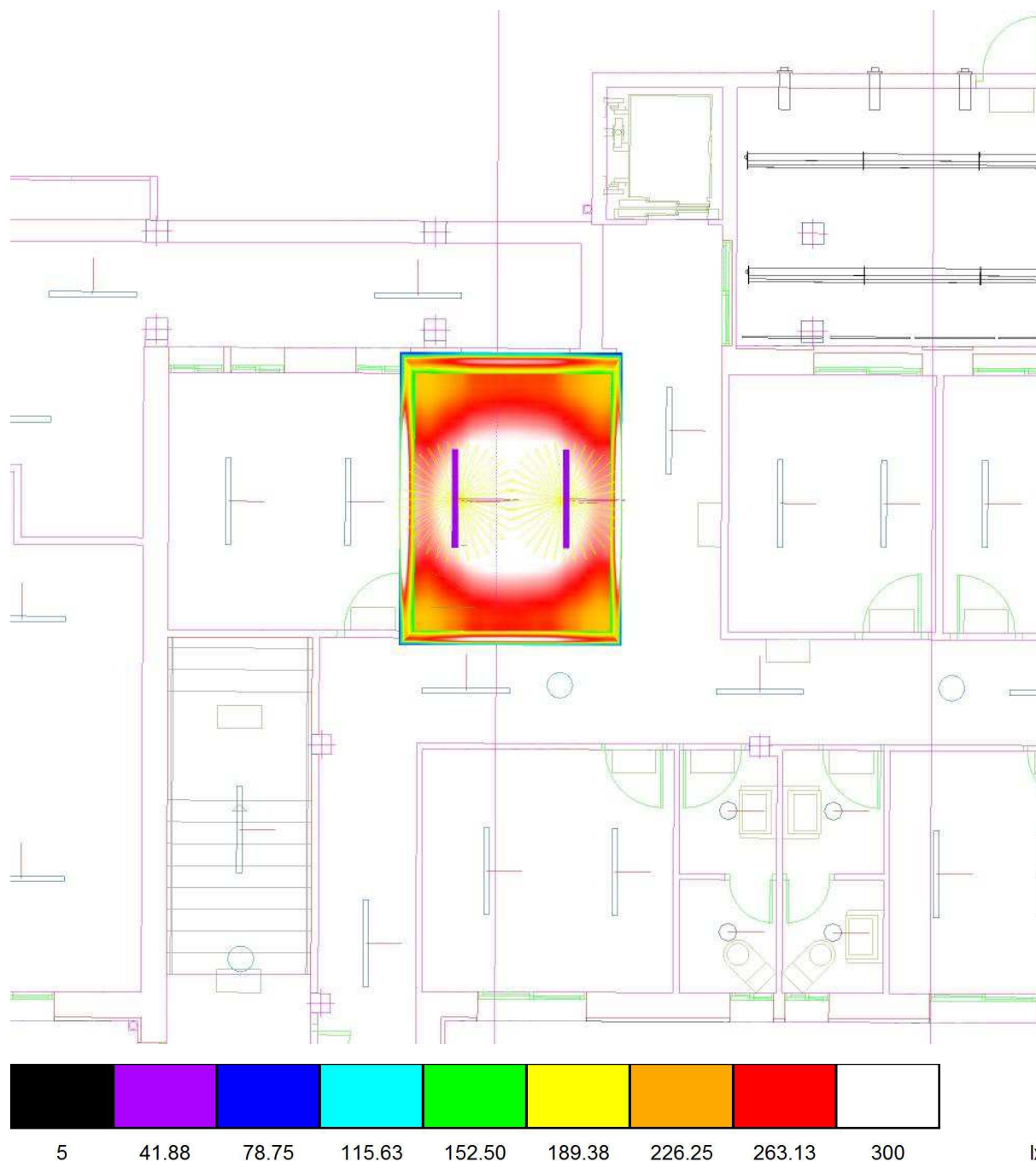
Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

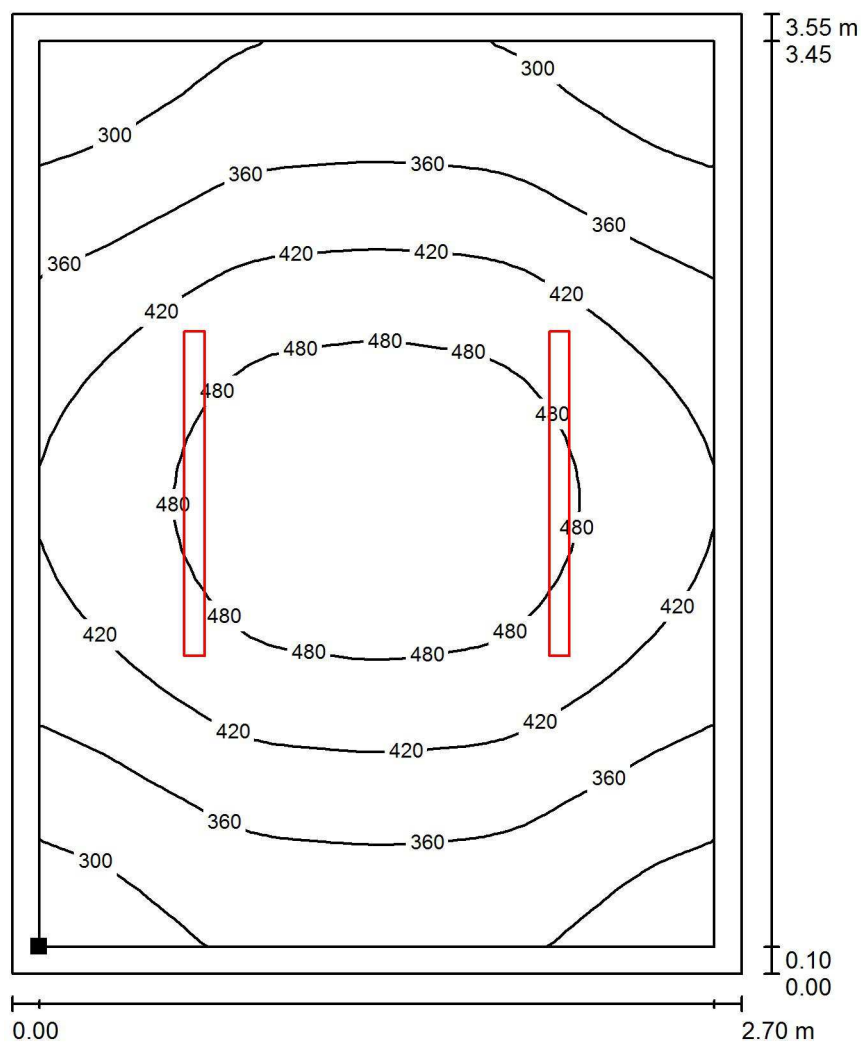
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Rendering (procesado) de colores falsos

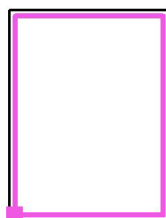


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (24.500 m, 36.600 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
401

$E_{min}$  [lx]  
255

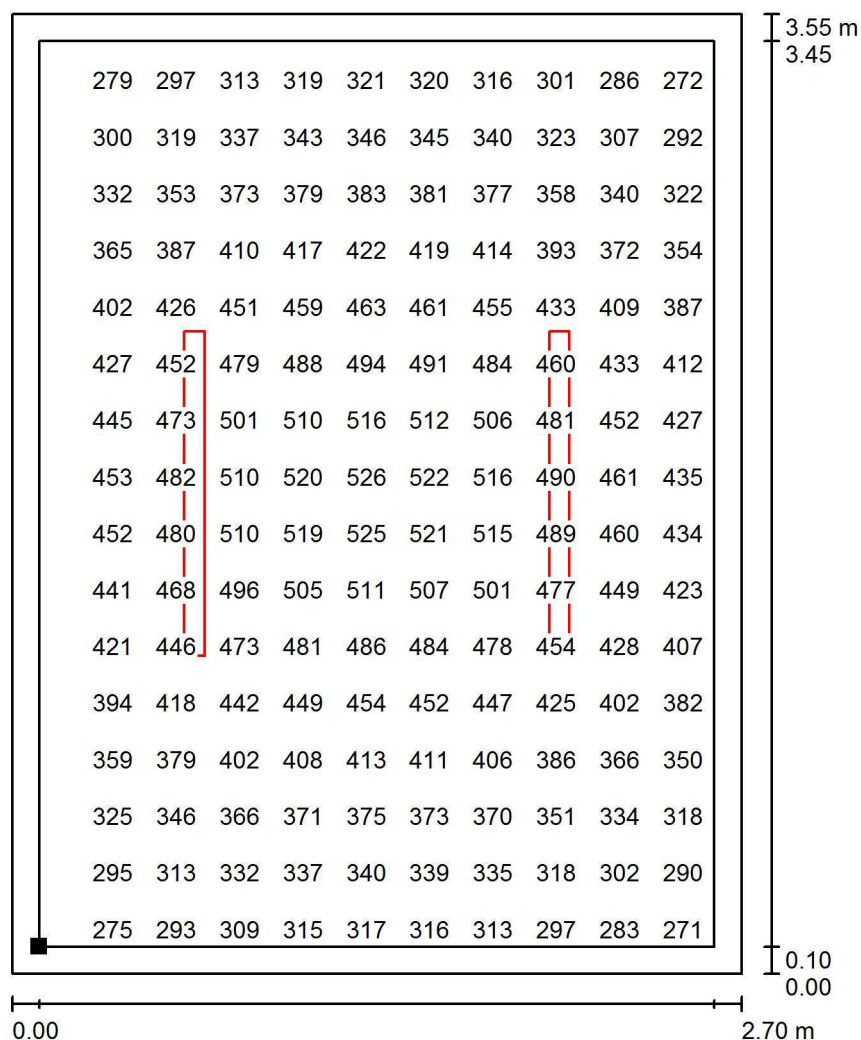
$E_{max}$  [lx]  
527

$E_{min} / E_m$   
0.636

$E_{min} / E_{max}$   
0.483

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 5 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

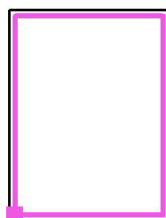
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(24.500 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
401

$E_{min}$  [lx]  
255

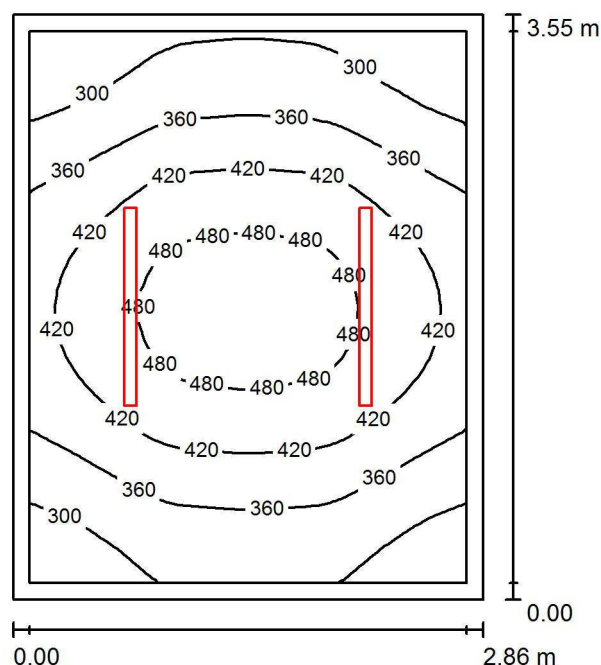
$E_{max}$  [lx]  
527

$E_{min} / E_m$   
0.636

$E_{min} / E_{max}$   
0.483

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	388	245	510	0.632
Suelo	25	274	202	331	0.737
Techo	70	105	65	131	0.613
Paredes (4)	50	225	71	664	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

Valor de eficiencia energética:  $8.08 \text{ W/m}^2 = 2.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $10.15 \text{ m}^2$ )

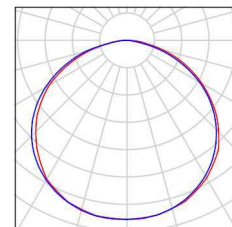


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

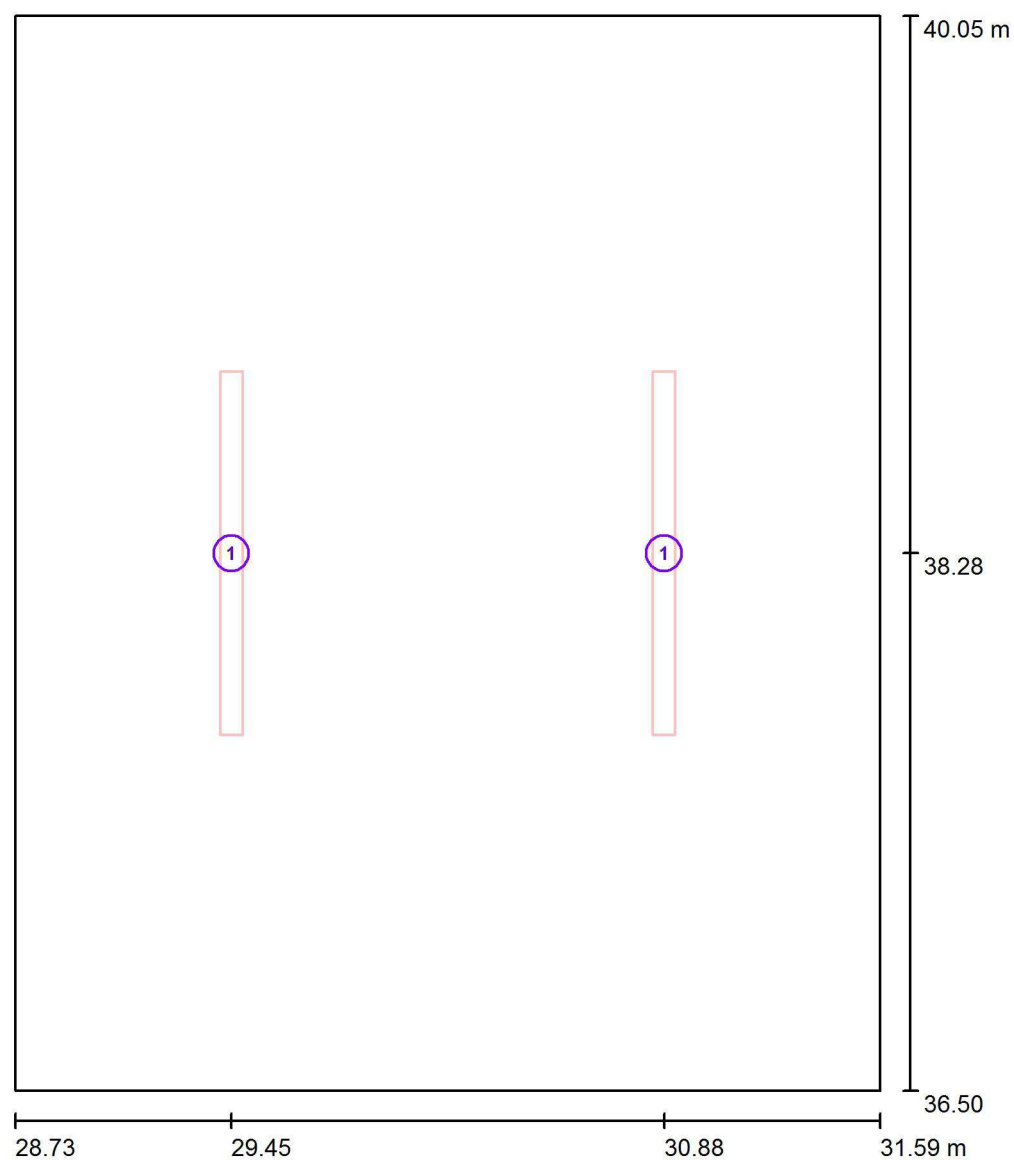
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Luminarias (ubicación)



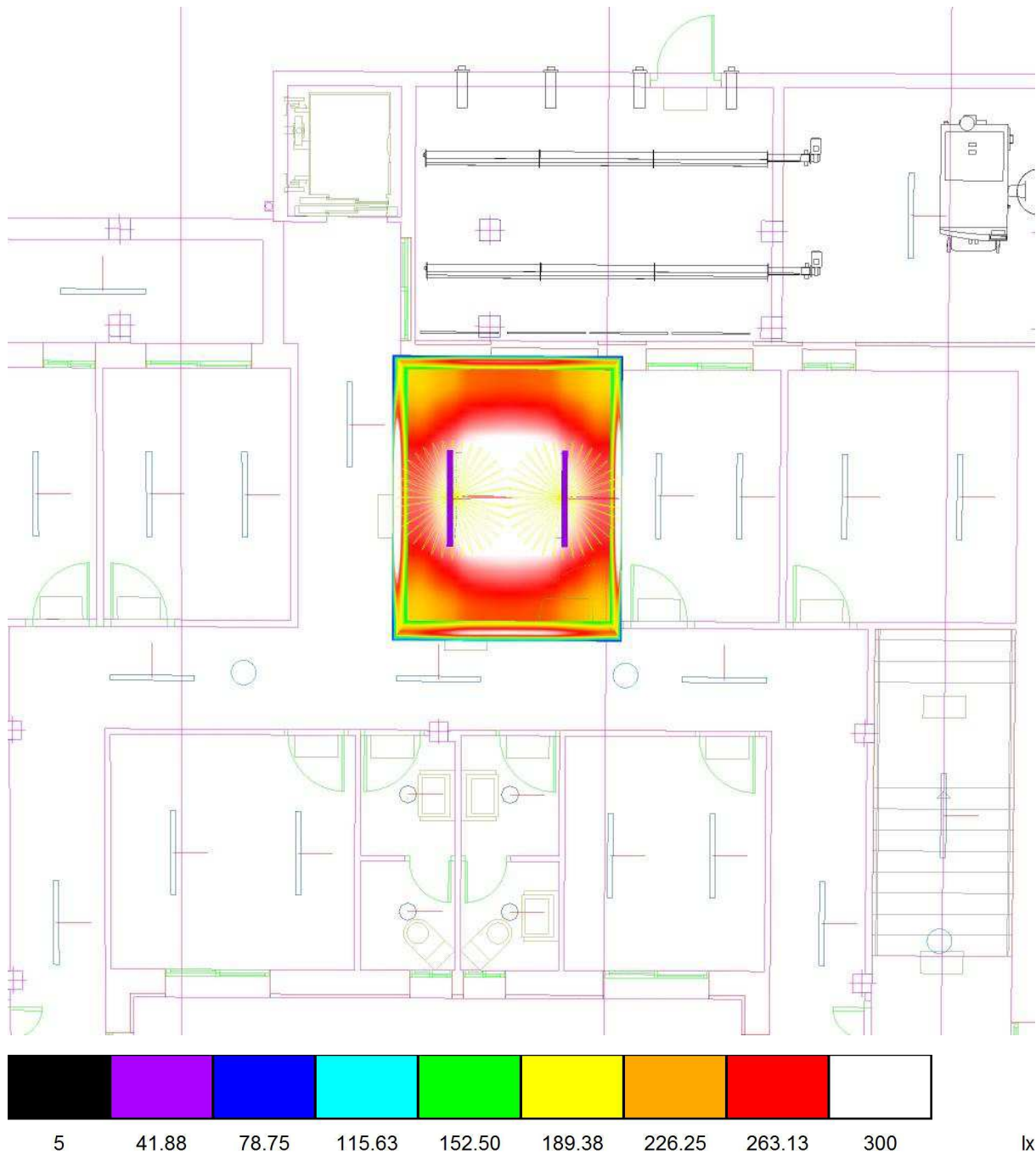
Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

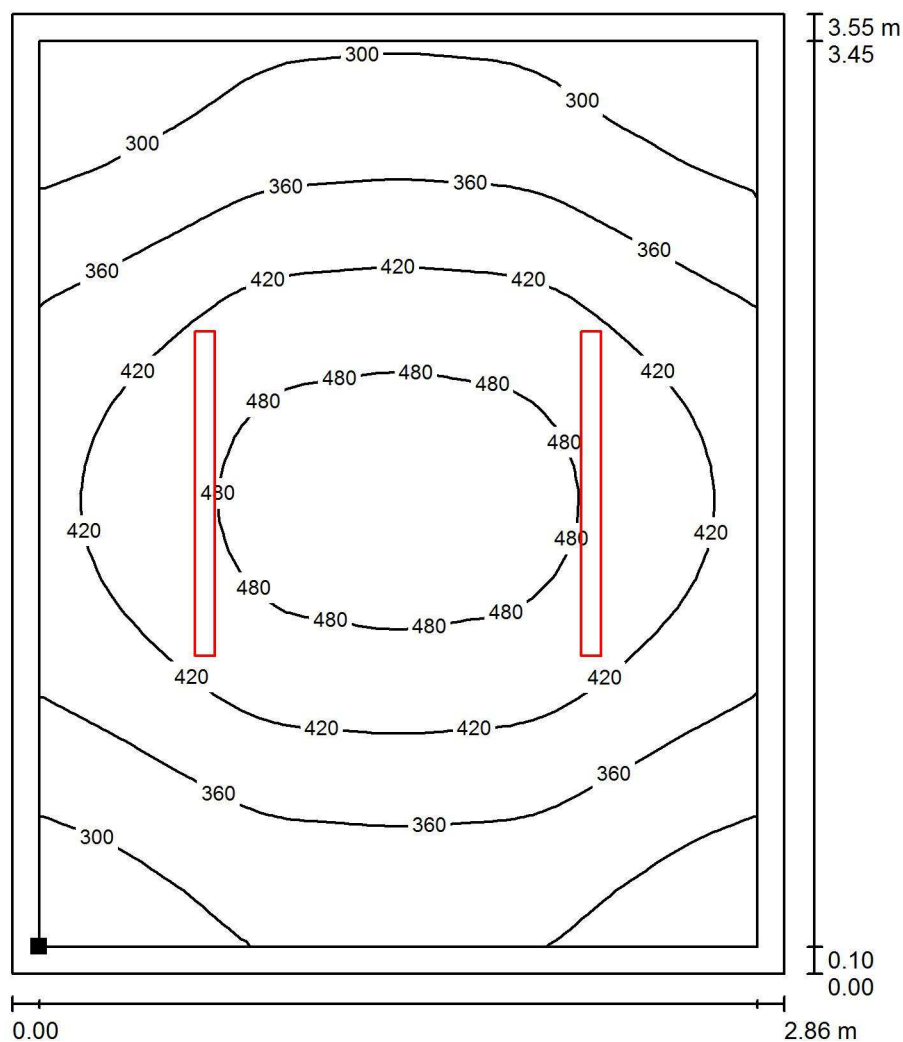
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Rendering (procesado) de colores falsos



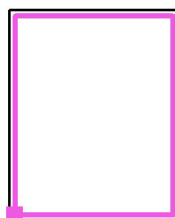
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (28.830 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
388

$E_{min}$  [lx]  
245

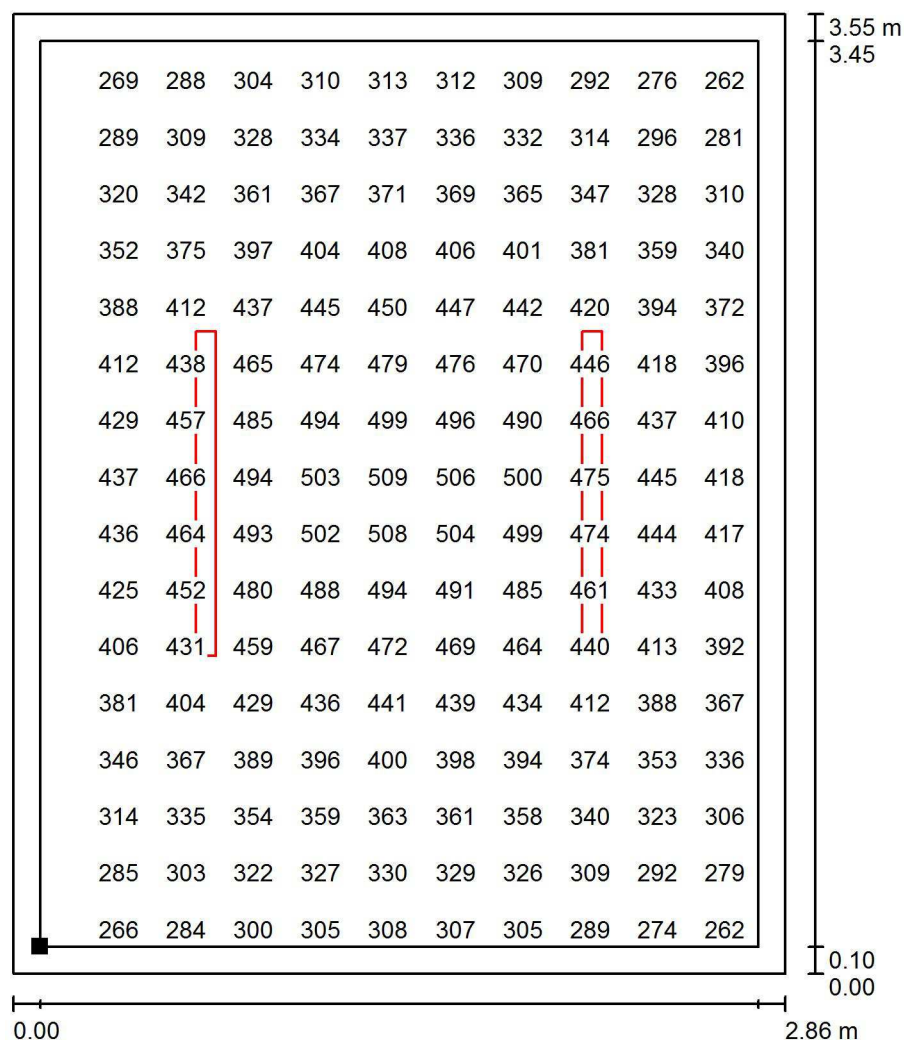
$E_{max}$  [lx]  
510

$E_{min} / E_m$   
0.632

$E_{min} / E_{max}$   
0.480

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 4 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

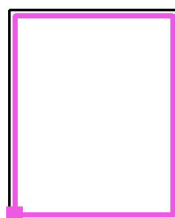
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(28.830 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
388

$E_{min}$  [lx]  
245

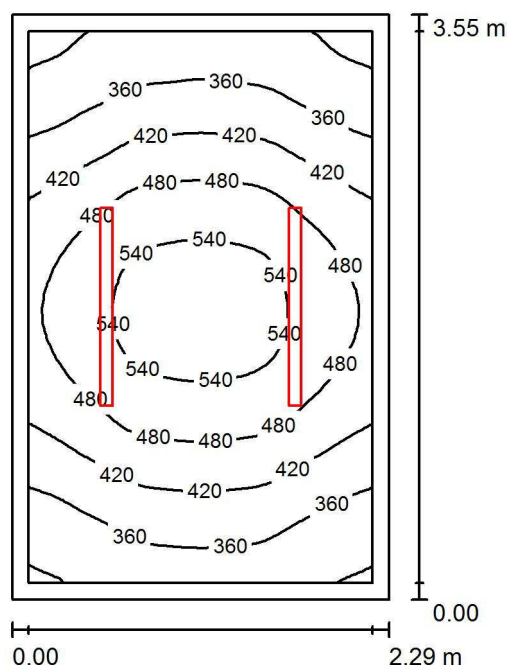
$E_{max}$  [lx]  
510

$E_{min} / E_m$   
0.632

$E_{min} / E_{max}$   
0.480

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	435	281	572	0.646
Suelo	25	298	224	359	0.751
Techo	70	128	79	170	0.612
Paredes (4)	50	262	87	925	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

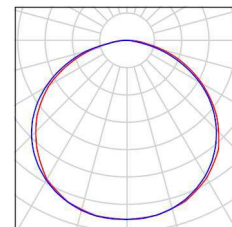
Valor de eficiencia energética:  $10.09 \text{ W/m}^2 = 2.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.13 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 3 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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

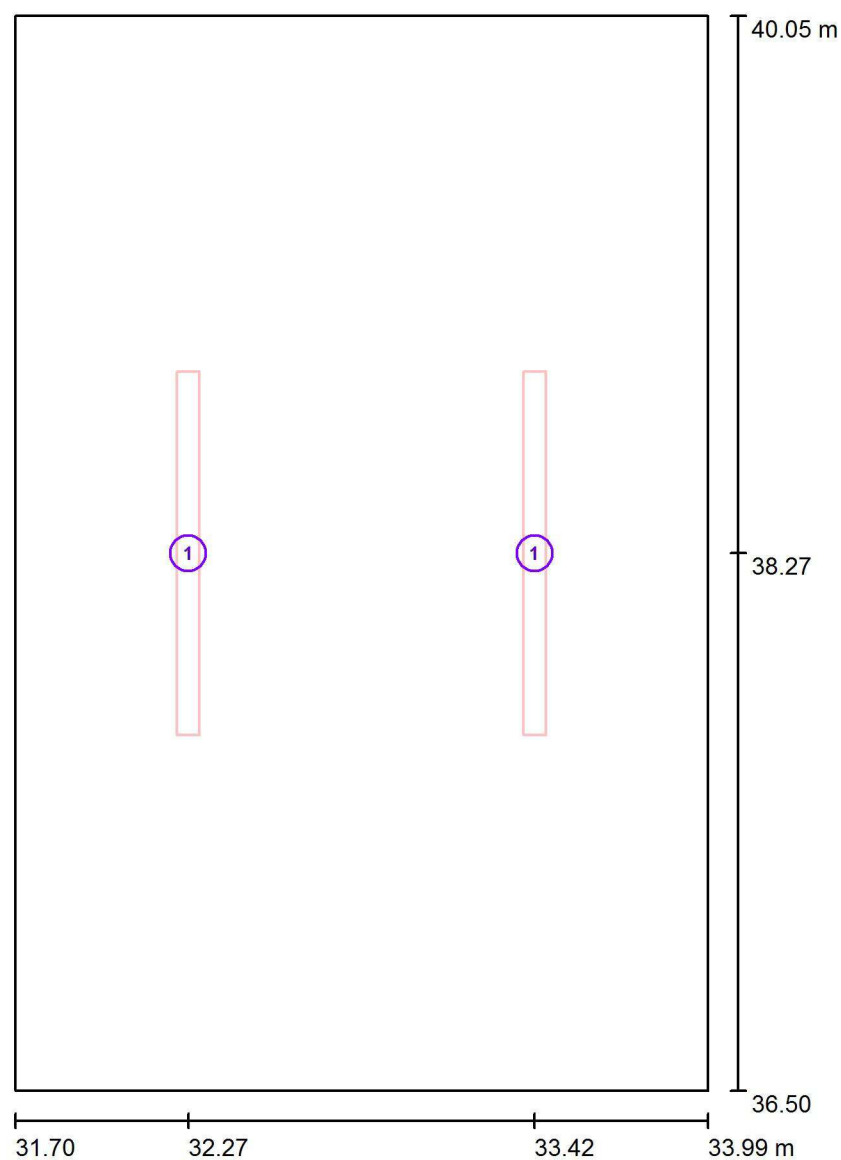


Led's Go Project, SL



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Seminario 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

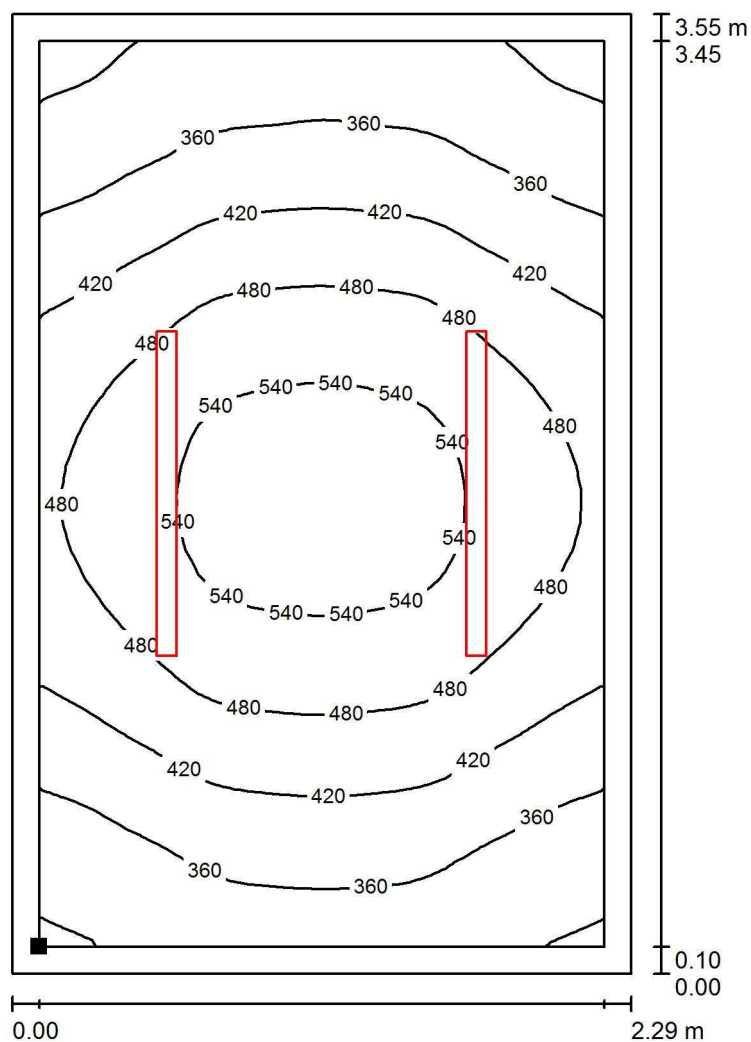
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Seminario 3 / Rendering (procesado) de colores falsos

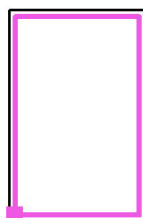


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Seminario 3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (31.800 m, 36.600 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
435

$E_{min}$  [lx]  
281

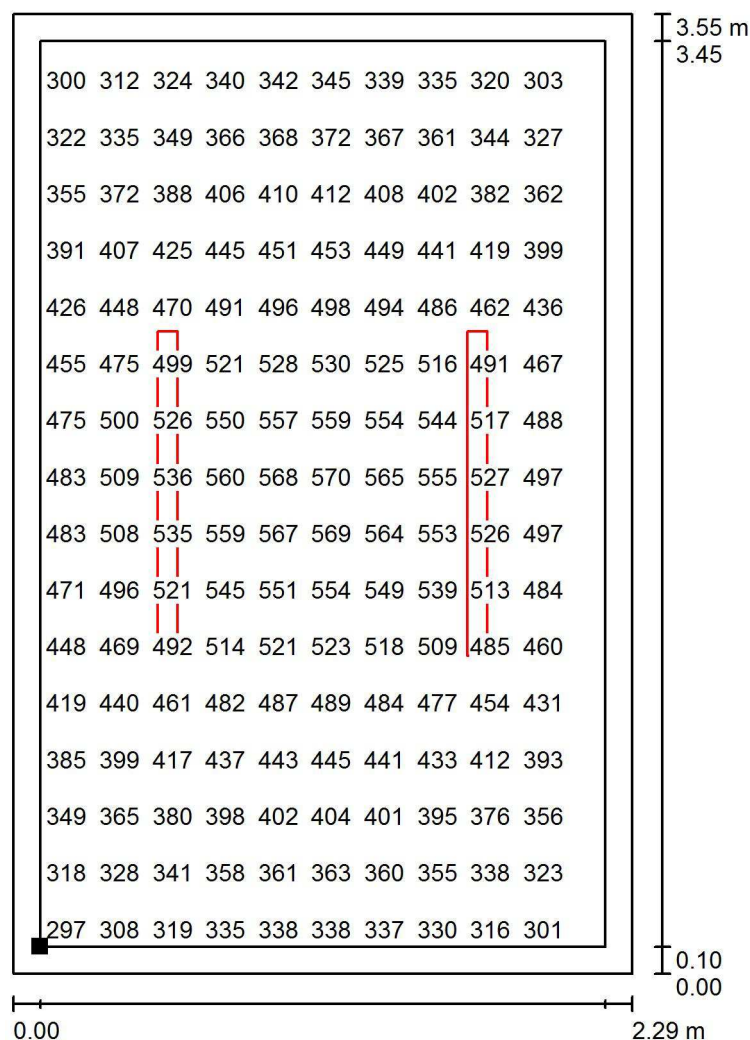
$E_{max}$  [lx]  
572

$E_{min} / E_m$   
0.646

$E_{min} / E_{max}$   
0.492

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Seminario 3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

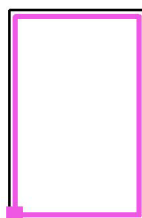
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(31.800 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
435

$E_{min}$  [lx]  
281

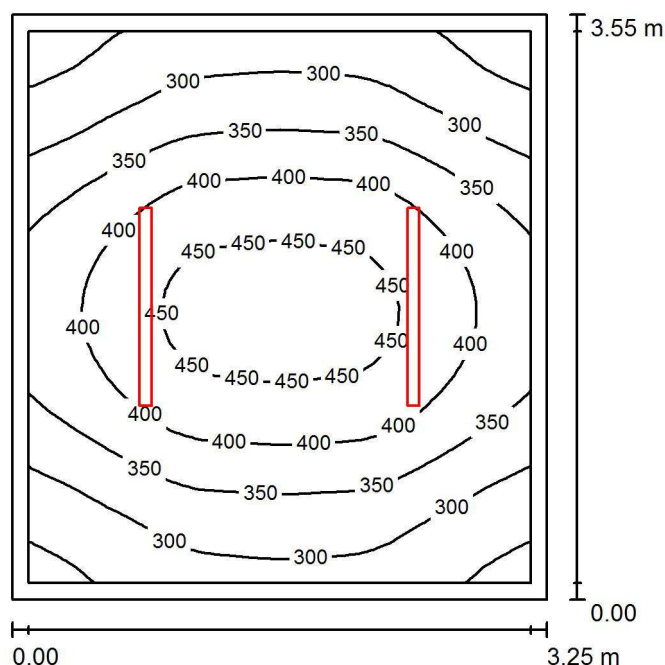
$E_{max}$  [lx]  
572

$E_{min} / E_m$   
0.646

$E_{min} / E_{max}$   
0.492

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	360	224	472	0.624
Suelo	25	258	188	315	0.729
Techo	70	94	59	113	0.632
Paredes (4)	50	204	68	543	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

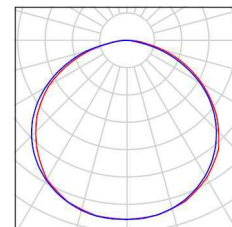
Valor de eficiencia energética:  $7.11 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $11.54 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 2 / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

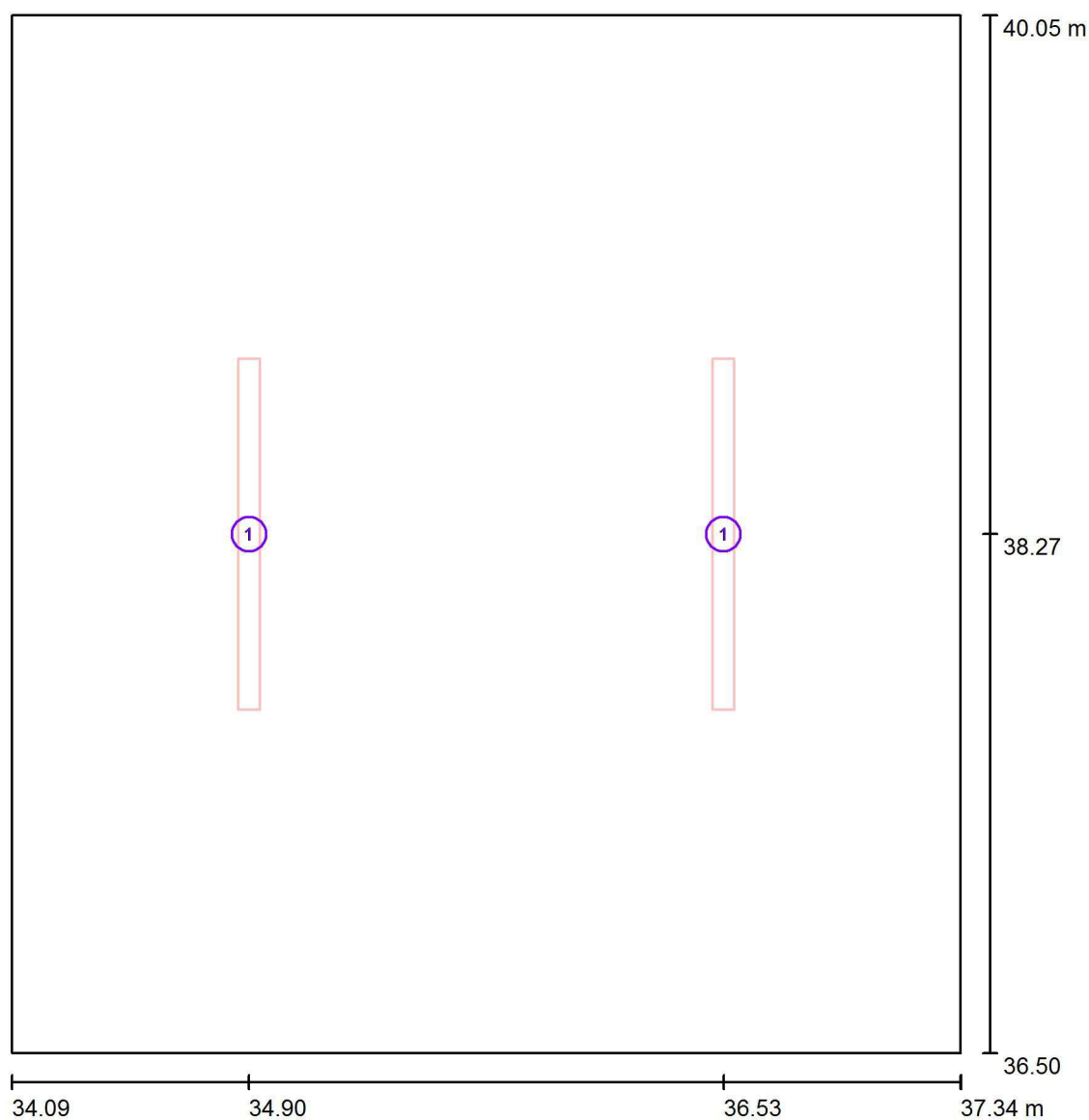
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	LEDGO PEI01040-4830

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

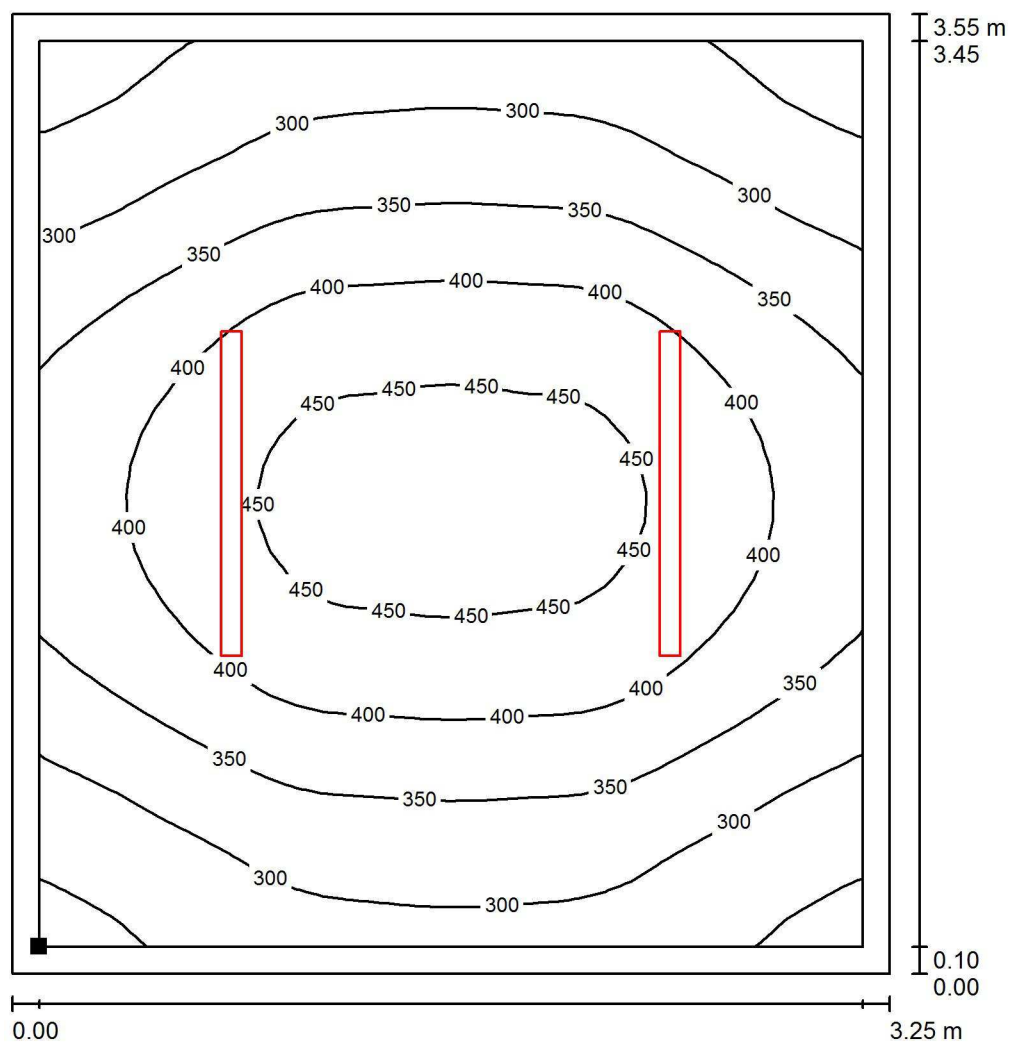
## Seminario 2 / Rendering (procesado) de colores falsos





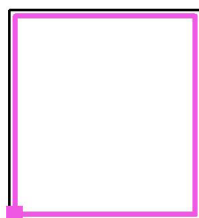
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Seminario 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.190 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
360

$E_{min}$  [lx]  
224

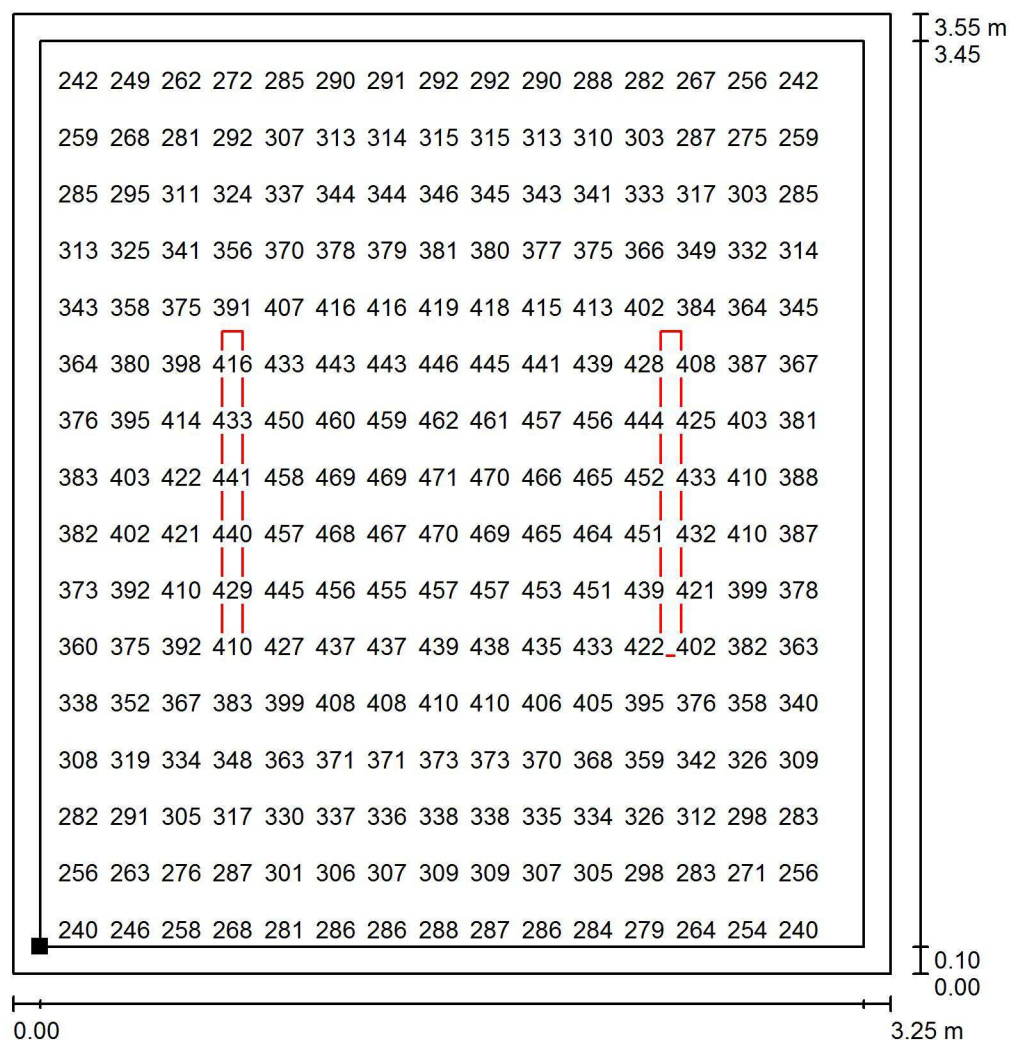
$E_{max}$  [lx]  
472

$E_{min} / E_m$   
0.624

$E_{min} / E_{max}$   
0.475

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

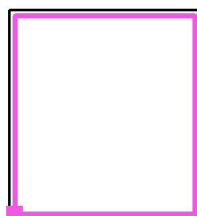
## Seminario 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.190 m, 36.600 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
360

$E_{min}$  [lx]  
224

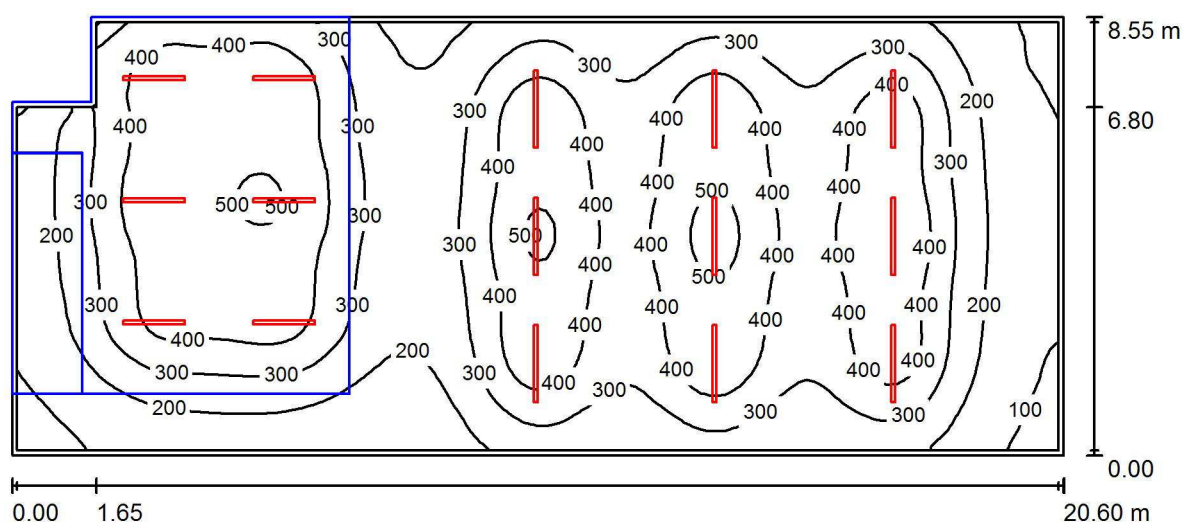
$E_{max}$  [lx]  
472

$E_{min} / E_m$   
0.624

$E_{min} / E_{max}$   
0.475

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Usos Múltiples / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:148

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	323	77	535	0.237
Suelo	25	204	0.23	426	0.001
Techo	70	80	43	118	0.539
Paredes (6)	50	147	22	379	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LEDsGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
2	9	LEDsGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			65311	65293	666.3

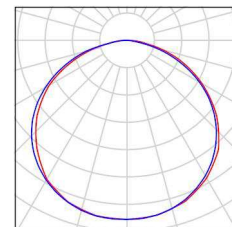
Valor de eficiencia energética:  $3.84 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $173.57 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Usos Múltiples / Lista de luminarias

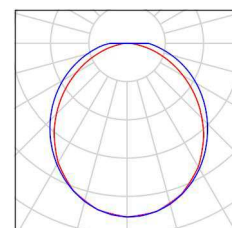
6 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



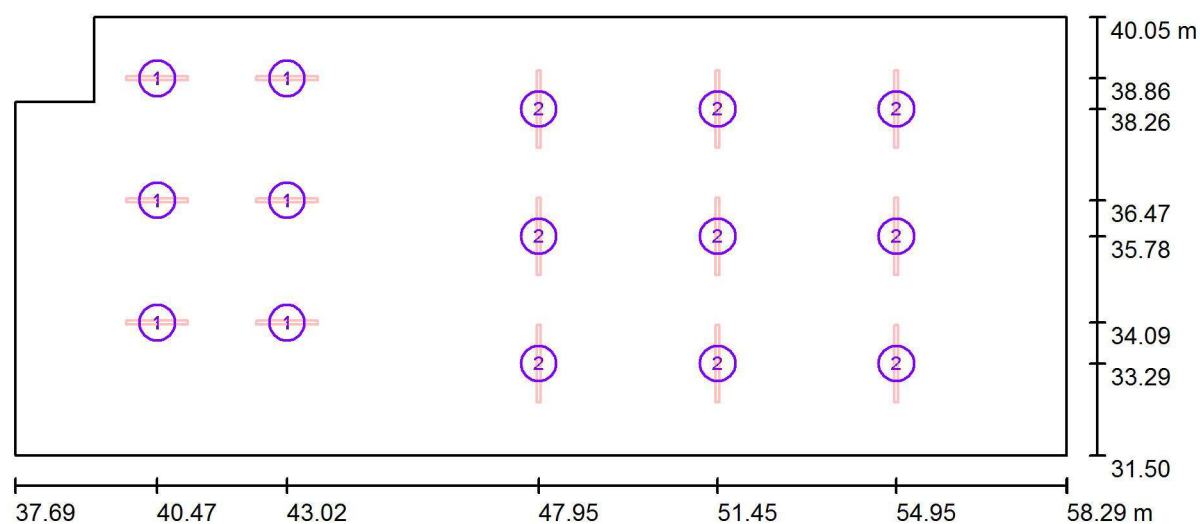
9 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Luminarias (ubicación)



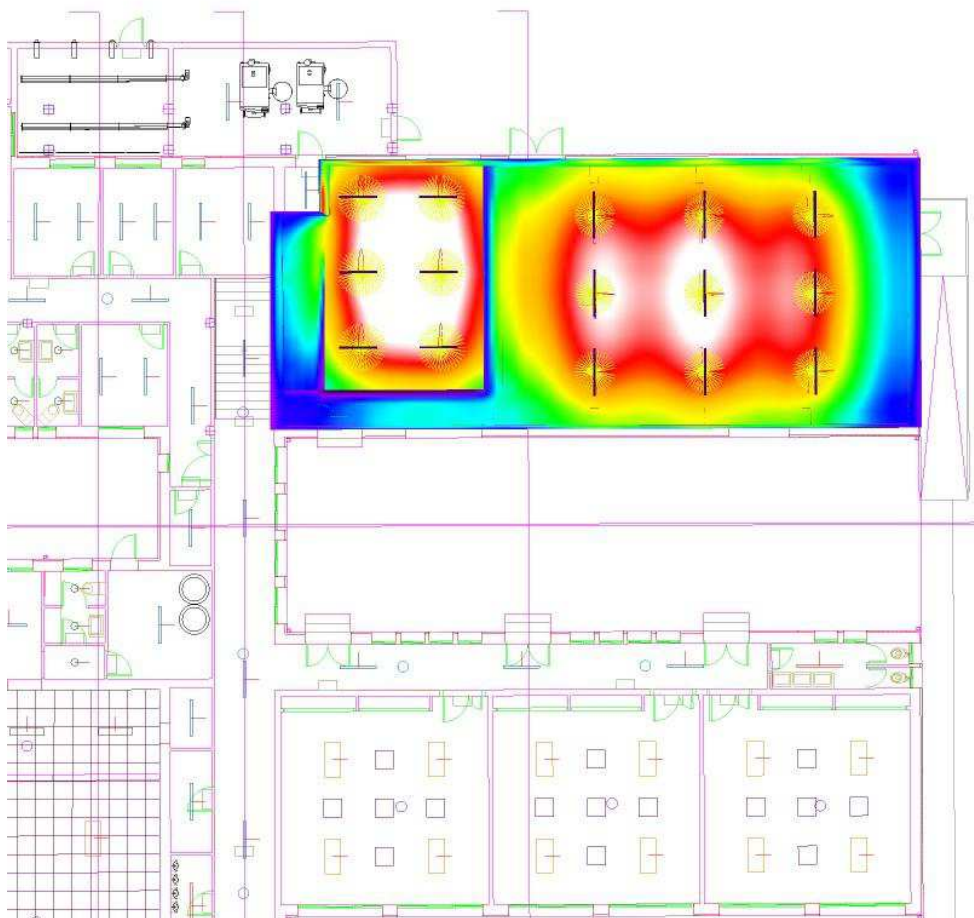
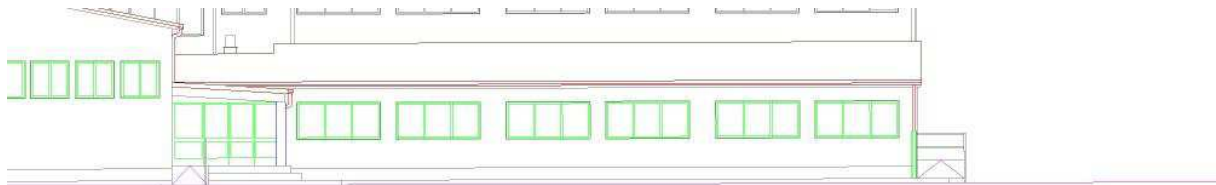
Escala 1 : 148

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	LEDGO PEI01040-4830
2	9	LEDGO PEI01050-5830

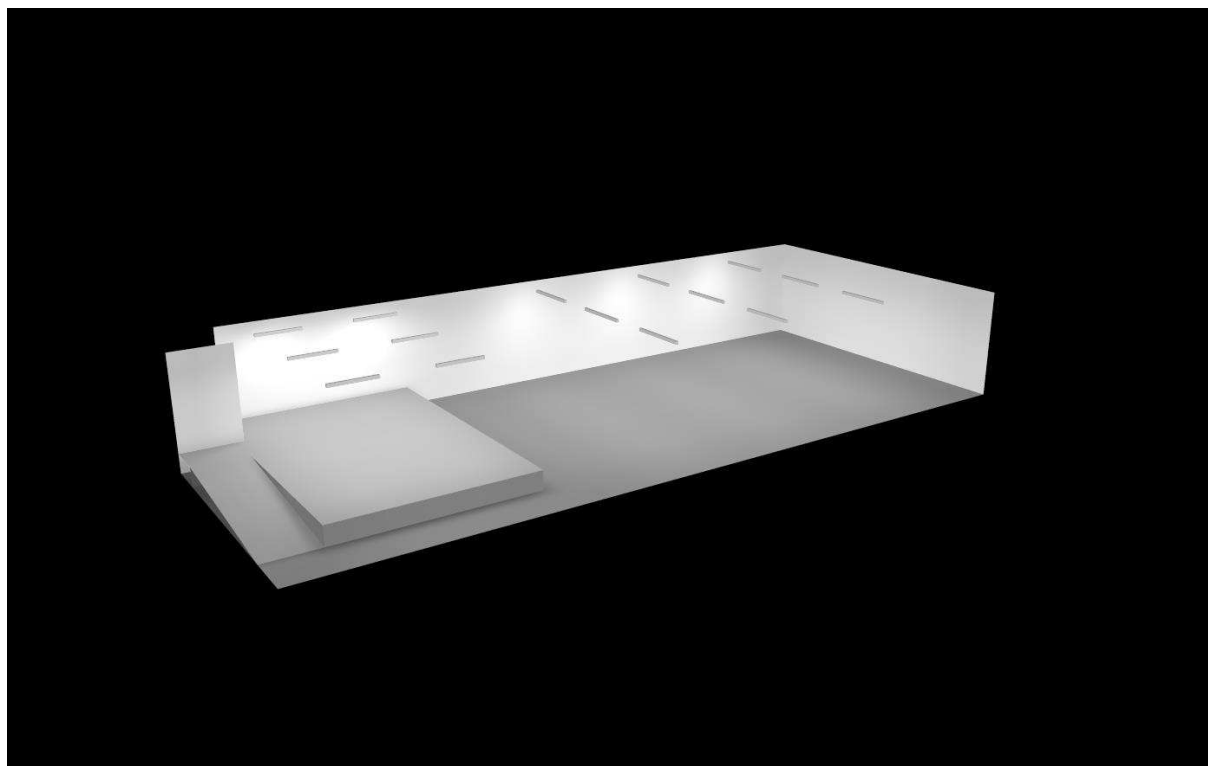
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Usos Múltiples / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

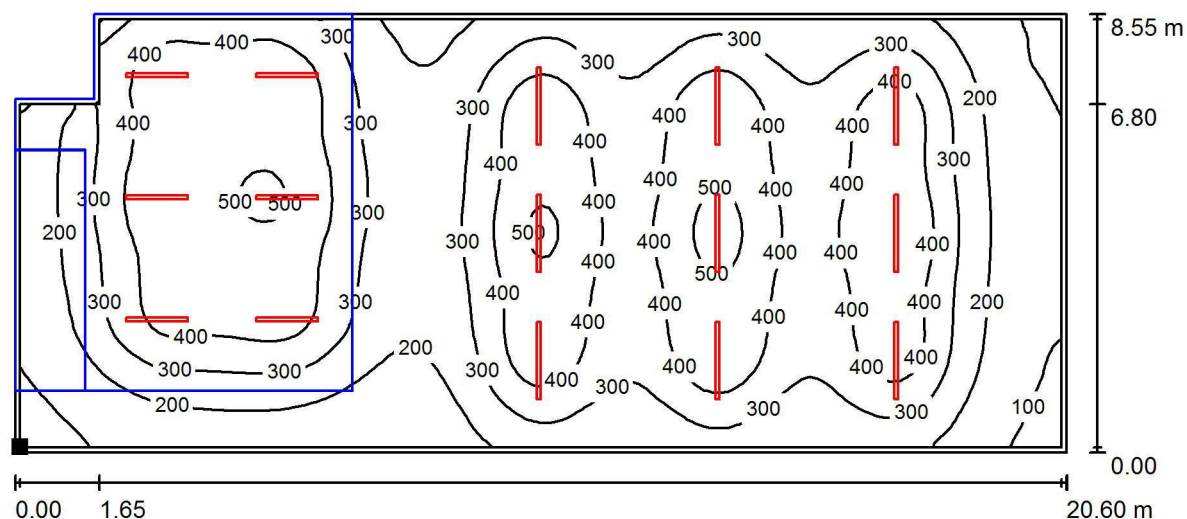
## **Sala Usos Múltiples / Vista 1**



LED's GO

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (37.790 m, 31.600 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
323

$E_{min}$  [lx]  
77

$E_{max}$  [lx]  
535

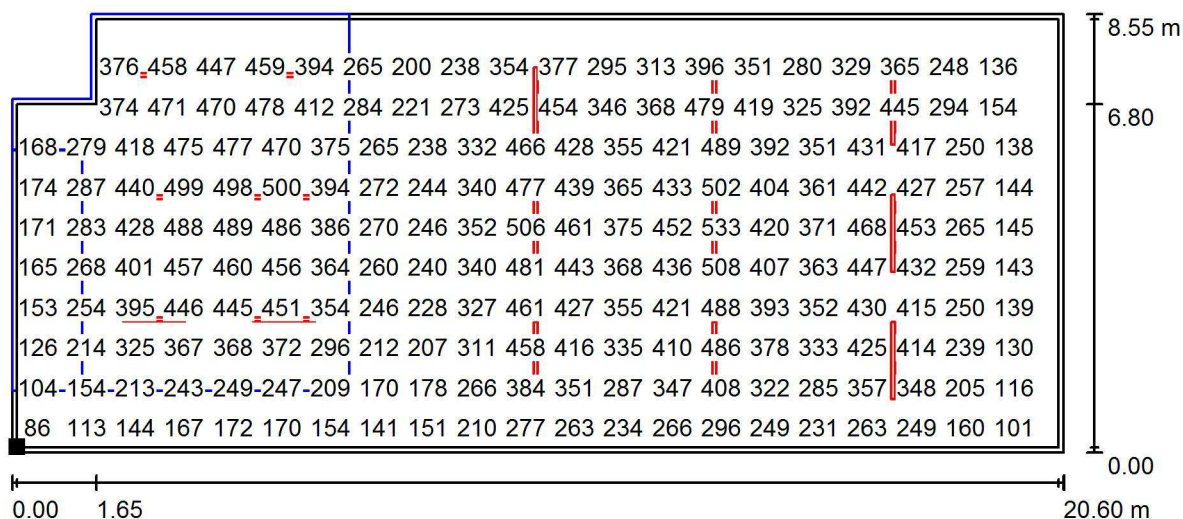
$E_{min} / E_m$   
0.237

$E_{min} / E_{max}$   
0.143



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 148

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (37.790 m, 31.600 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
323

$E_{min}$  [lx]  
77

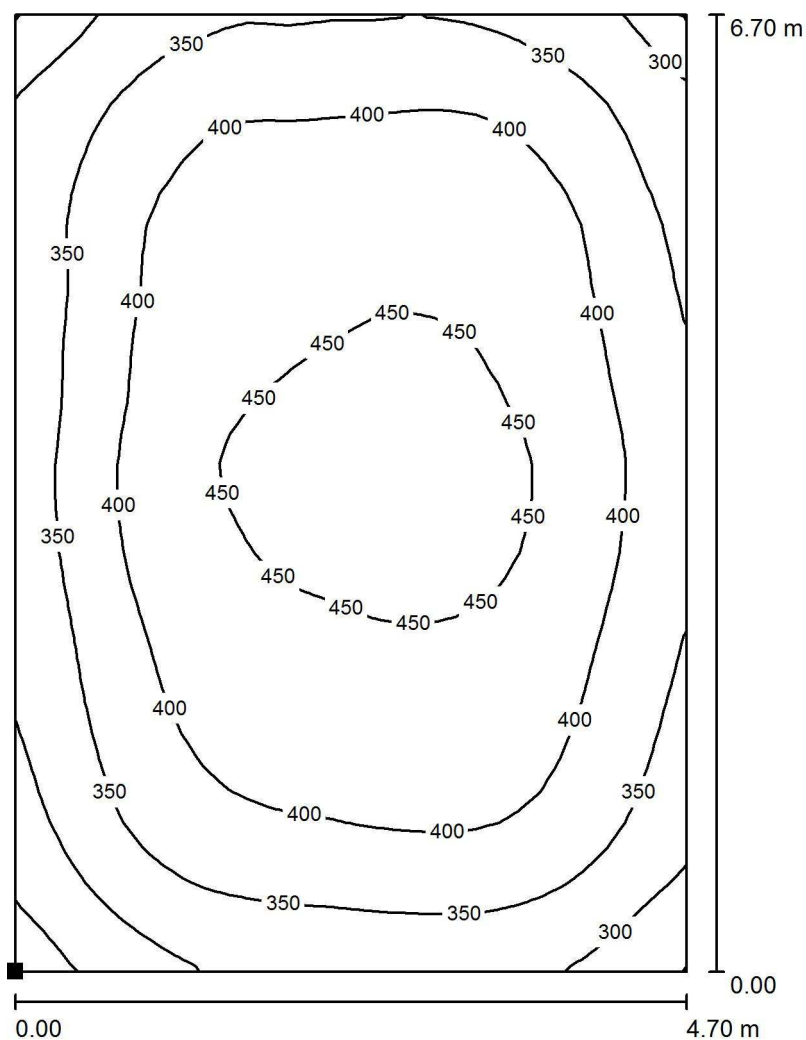
$E_{max}$  [lx]  
535

$E_{min} / E_m$   
0.237

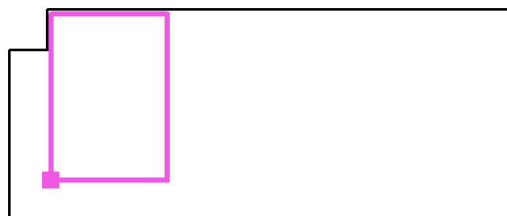
$E_{min} / E_{max}$   
0.143

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Escenario / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (39.400 m, 33.150 m, 0.505 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
391

$E_{min}$  [lx]  
226

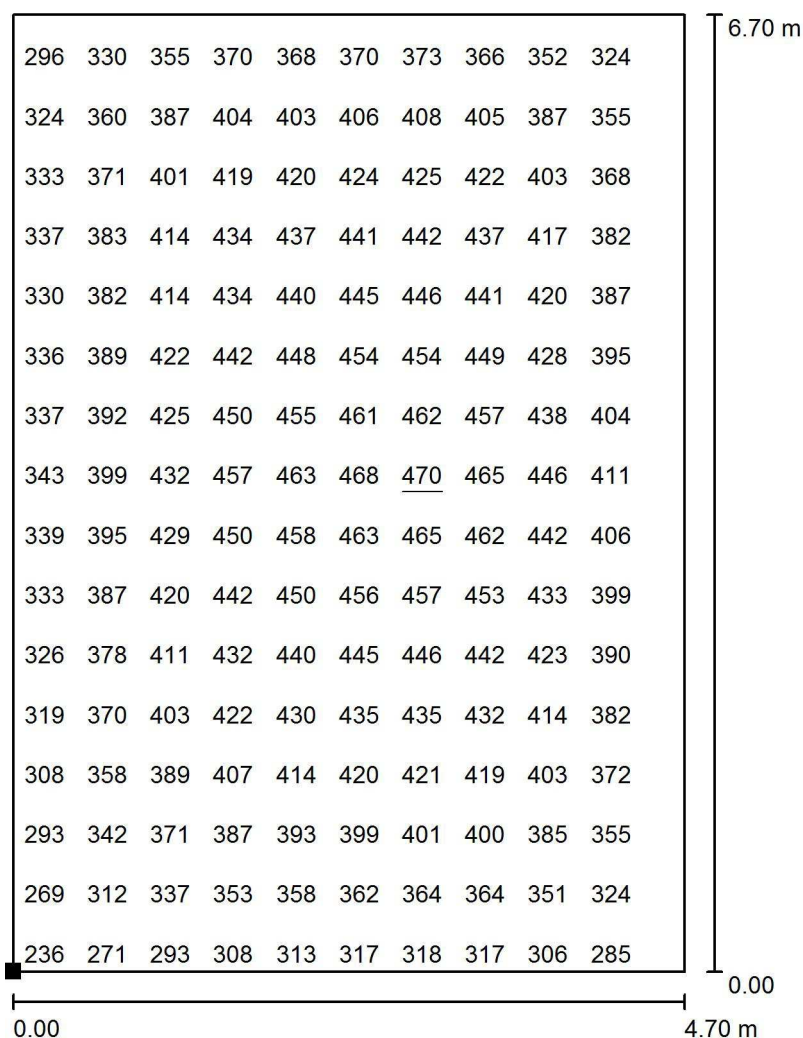
$E_{max}$  [lx]  
470

$E_{min} / E_m$   
0.579

$E_{min} / E_{max}$   
0.481

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Escenario / Gráfico de valores (E, perpendicular)



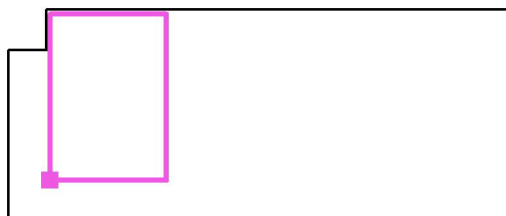
Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(39.400 m, 33.150 m, 0.505 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
391

$E_{min}$  [lx]  
226

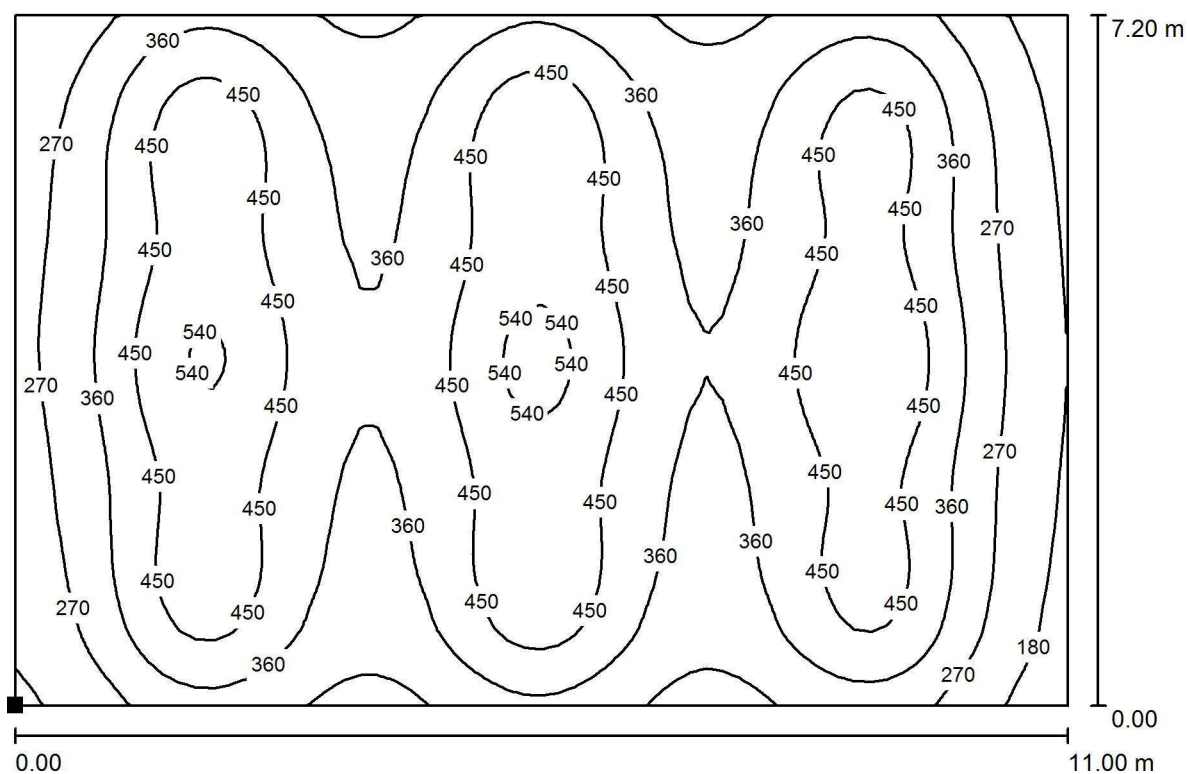
$E_{max}$  [lx]  
470

$E_{min} / E_m$   
0.579

$E_{min} / E_{max}$   
0.481

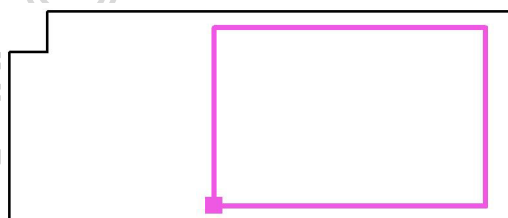
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Sala Usos Múltiples / Espectadores / Isolíneas (E, perpendicular)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (46.000 m, 32.200 m, 1.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 79



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
379

$E_{min}$  [lx]  
133

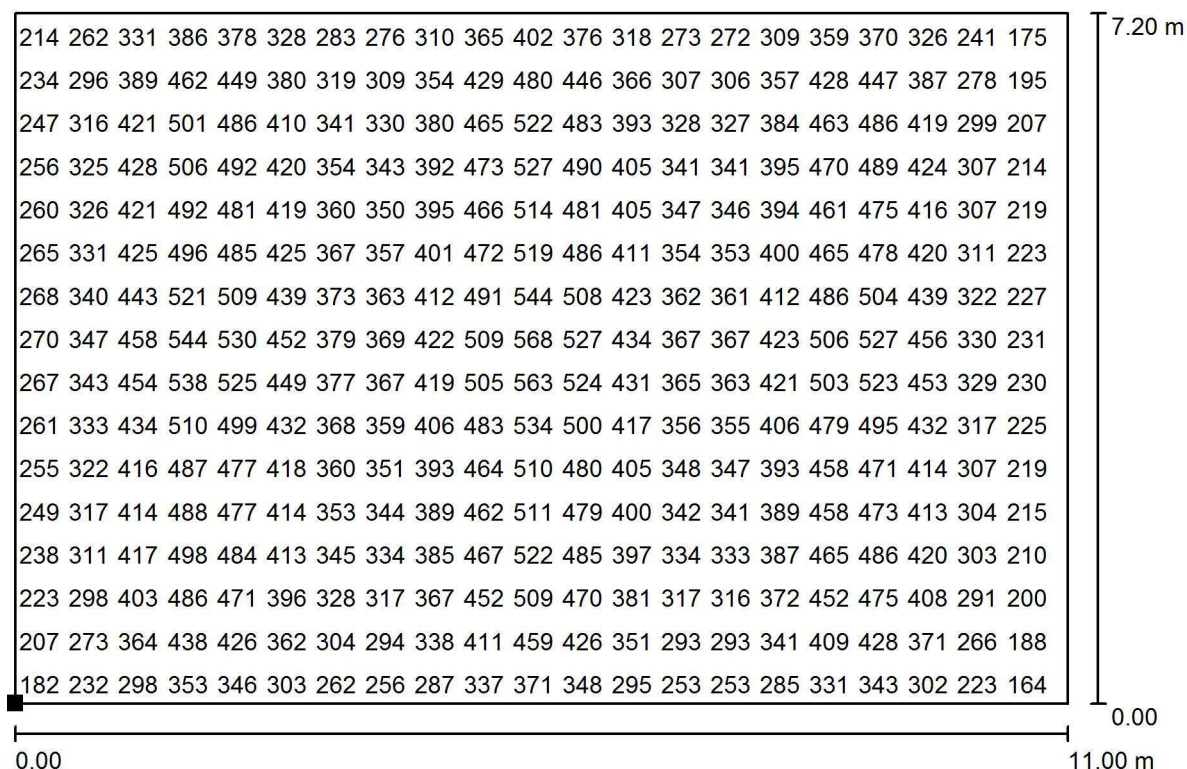
$E_{max}$  [lx]  
570

$E_{min} / E_m$   
0.350

$E_{min} / E_{max}$   
0.233

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala Usos Múltiples / Espectadores / Gráfico de valores (E, perpendicular)



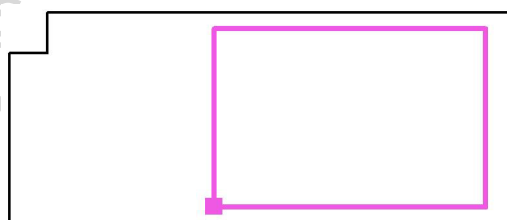
Valores en Lux, Escala 1 : 79

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(46.000 m, 32.200 m, 1.000 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
379

$E_{min}$  [lx]  
133

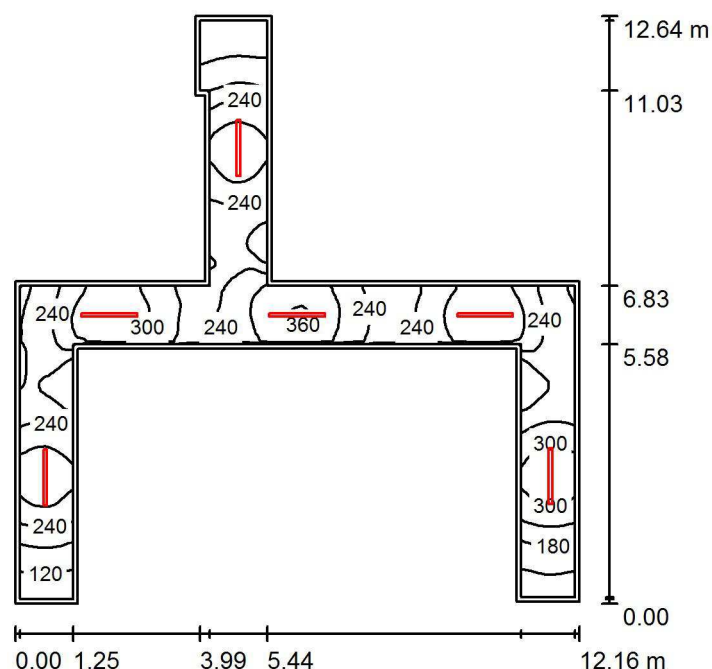
$E_{max}$  [lx]  
570

$E_{min} / E_m$   
0.350

$E_{min} / E_{max}$   
0.233

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

## Pasillo 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:163

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	245	76	367	0.309
Suelo	25	176	52	249	0.297
Techo	70	76	32	139	0.414
Paredes (15)	50	152	28	751	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.100 m

## Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LEDSGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			24104	24103	246.0

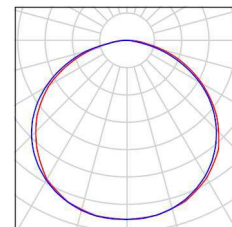
Valor de eficiencia energética:  $6.00 \text{ W/m}^2 = 2.45 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $41.00 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Lista de luminarias

6 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

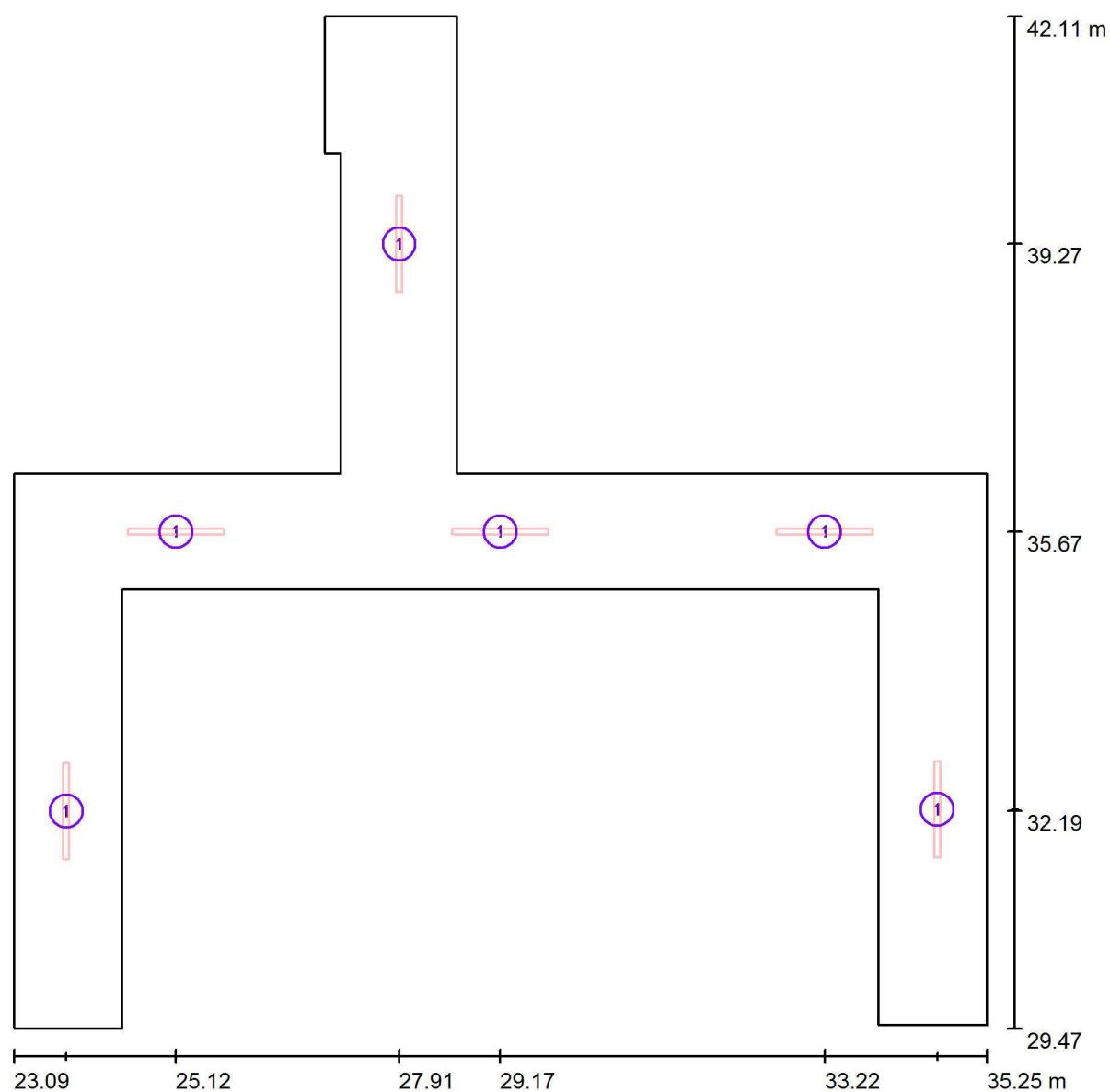
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 87

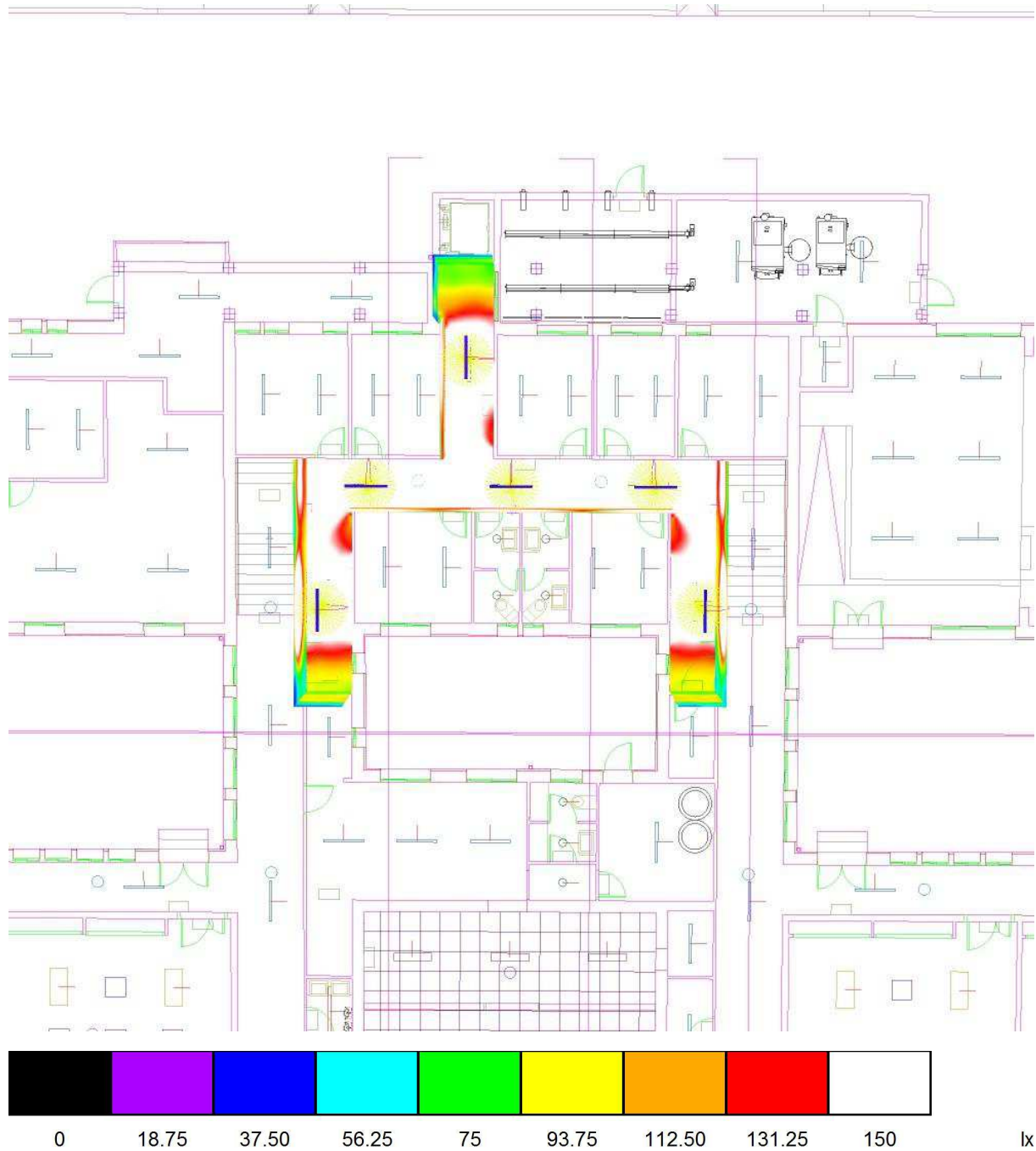
### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	LEDGO PEI01040-4830



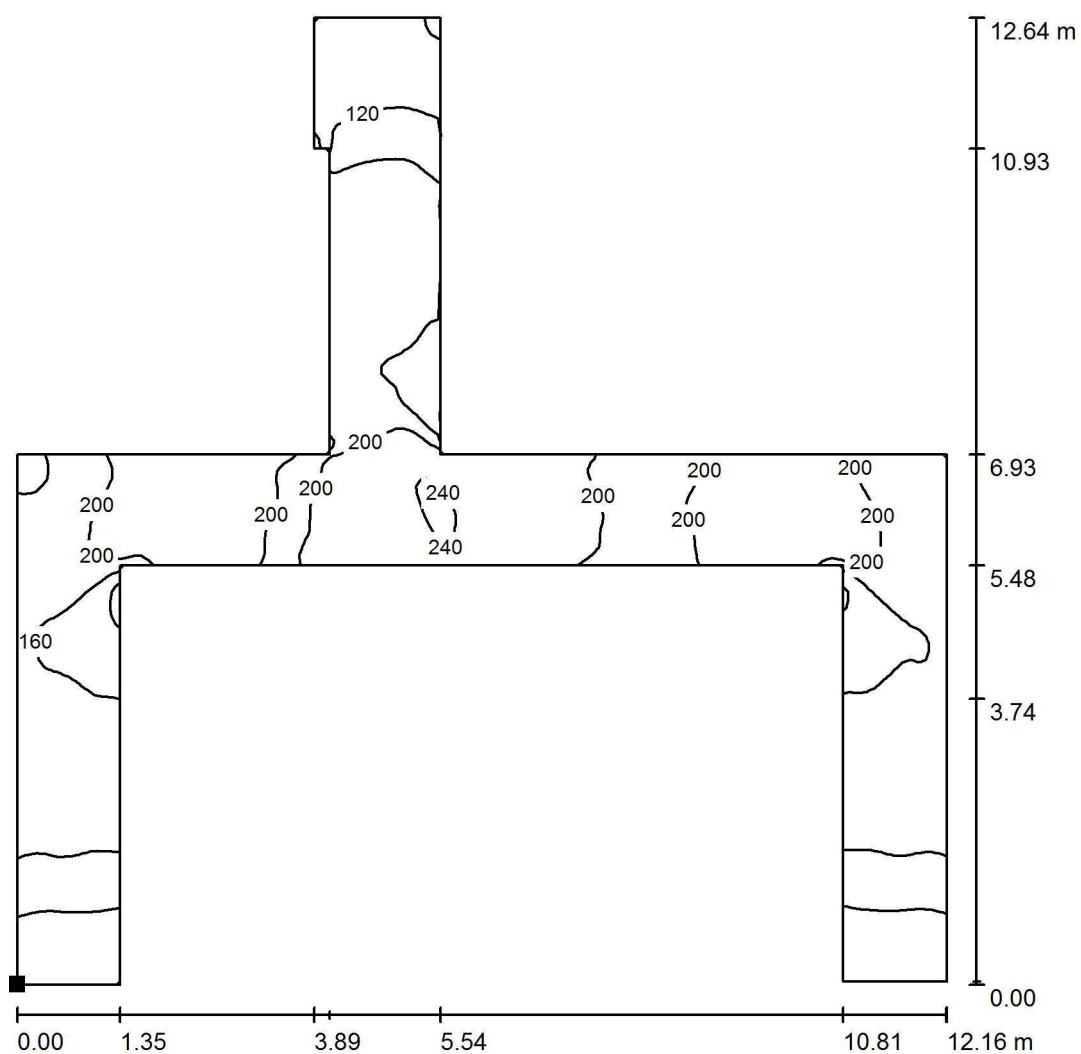
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Suelo / Isolíneas (E)

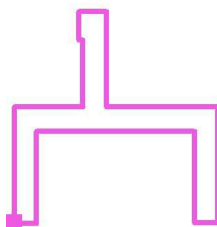


Valores en Lux, Escala 1 : 99

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(23.090 m, 29.470 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
176

$E_{min}$  [lx]  
52

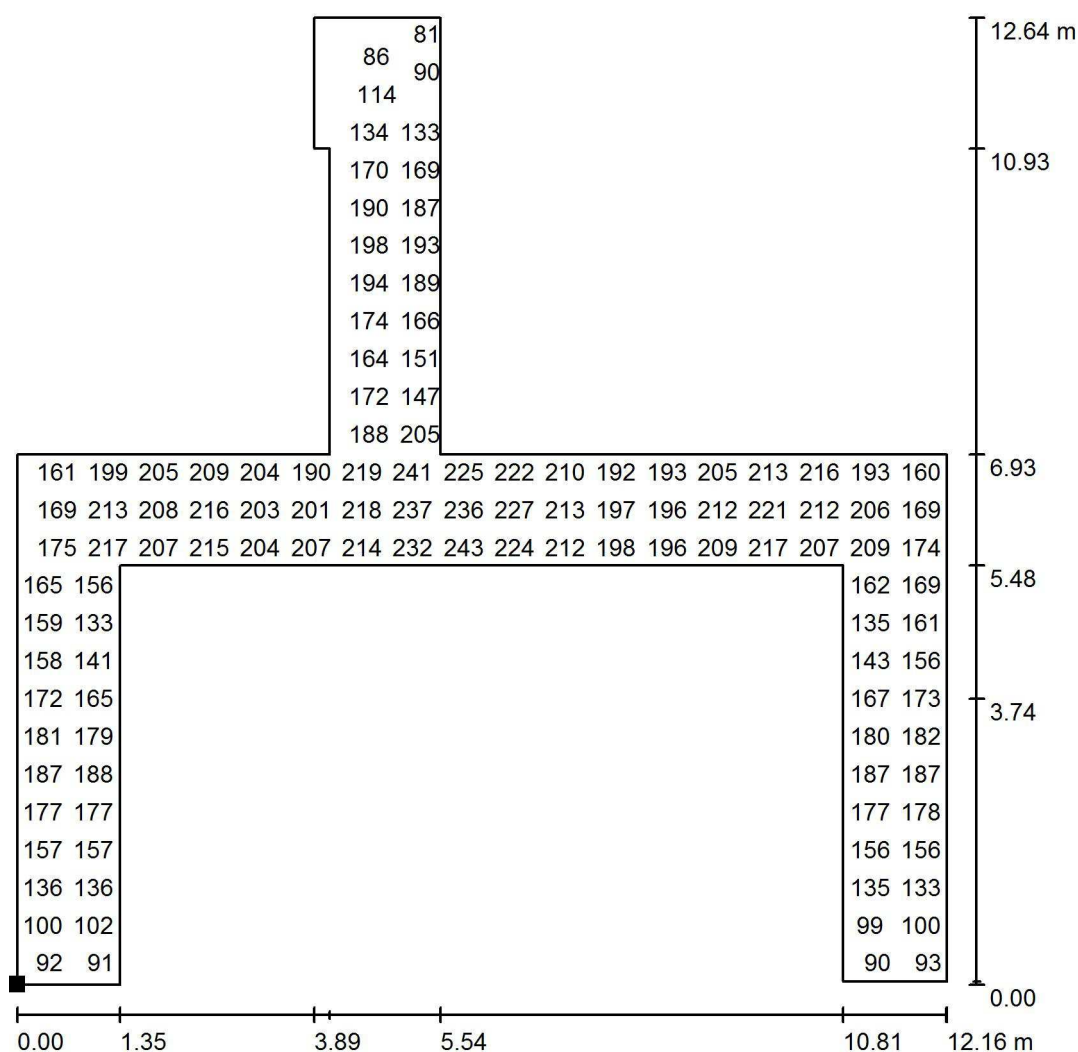
$E_{max}$  [lx]  
249

$E_{min} / E_m$   
0.297

$E_{min} / E_{max}$   
0.210

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Suelo / Gráfico de valores (E)



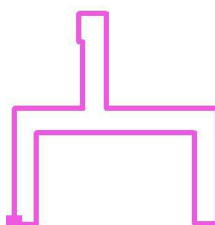
Valores en Lux, Escala 1 : 99

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(23.090 m, 29.470 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
176

$E_{min}$  [lx]  
52

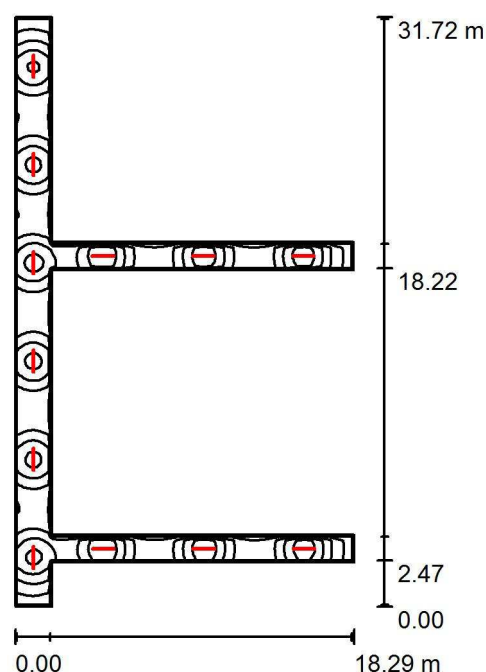
$E_{max}$  [lx]  
249

$E_{min} / E_m$   
0.297

$E_{min} / E_{max}$   
0.210

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:408

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	210	87	358	0.411
Suelo	25	161	87	223	0.539
Techo	70	60	35	136	0.575
Paredes (12)	50	130	40	594	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			48207	48206	492.0

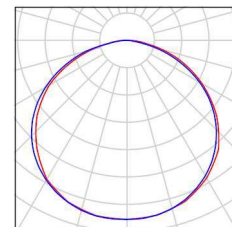
Valor de eficiencia energética:  $4.39 \text{ W/m}^2 = 2.09 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $111.95 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Lista de luminarias

12 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

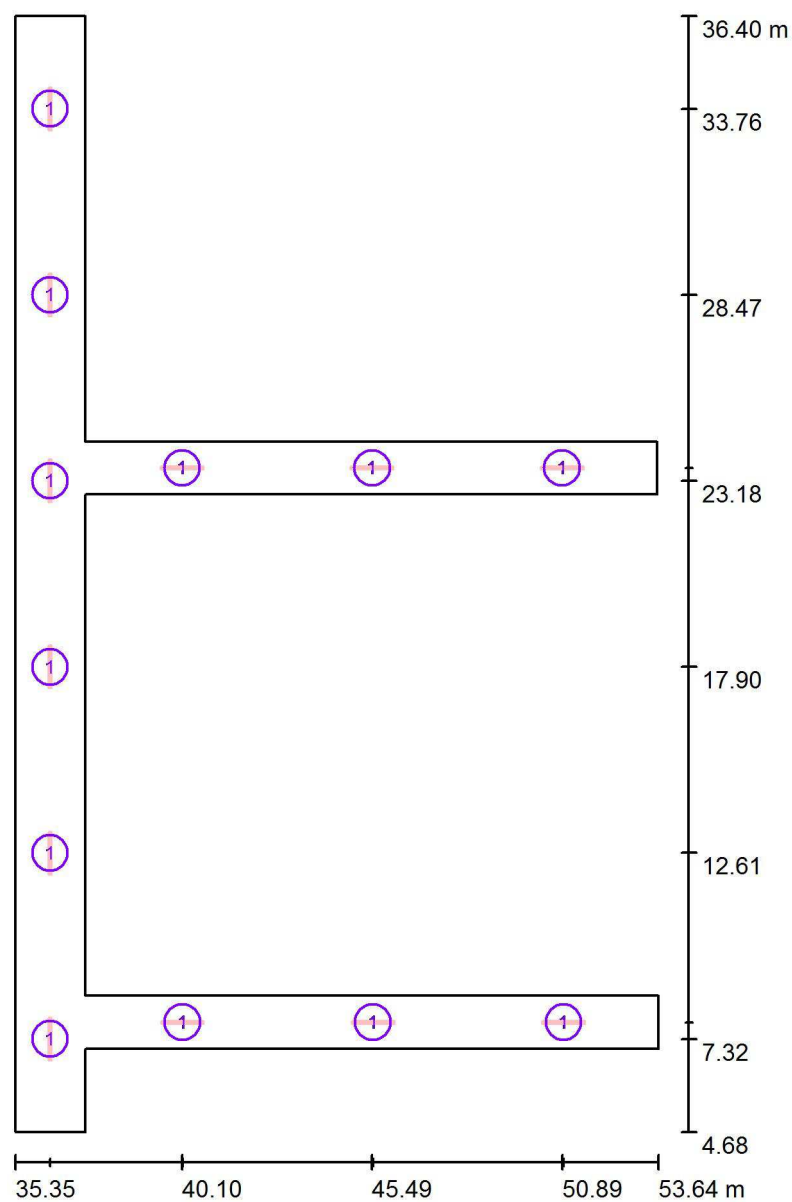
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Luminarias (ubicación)



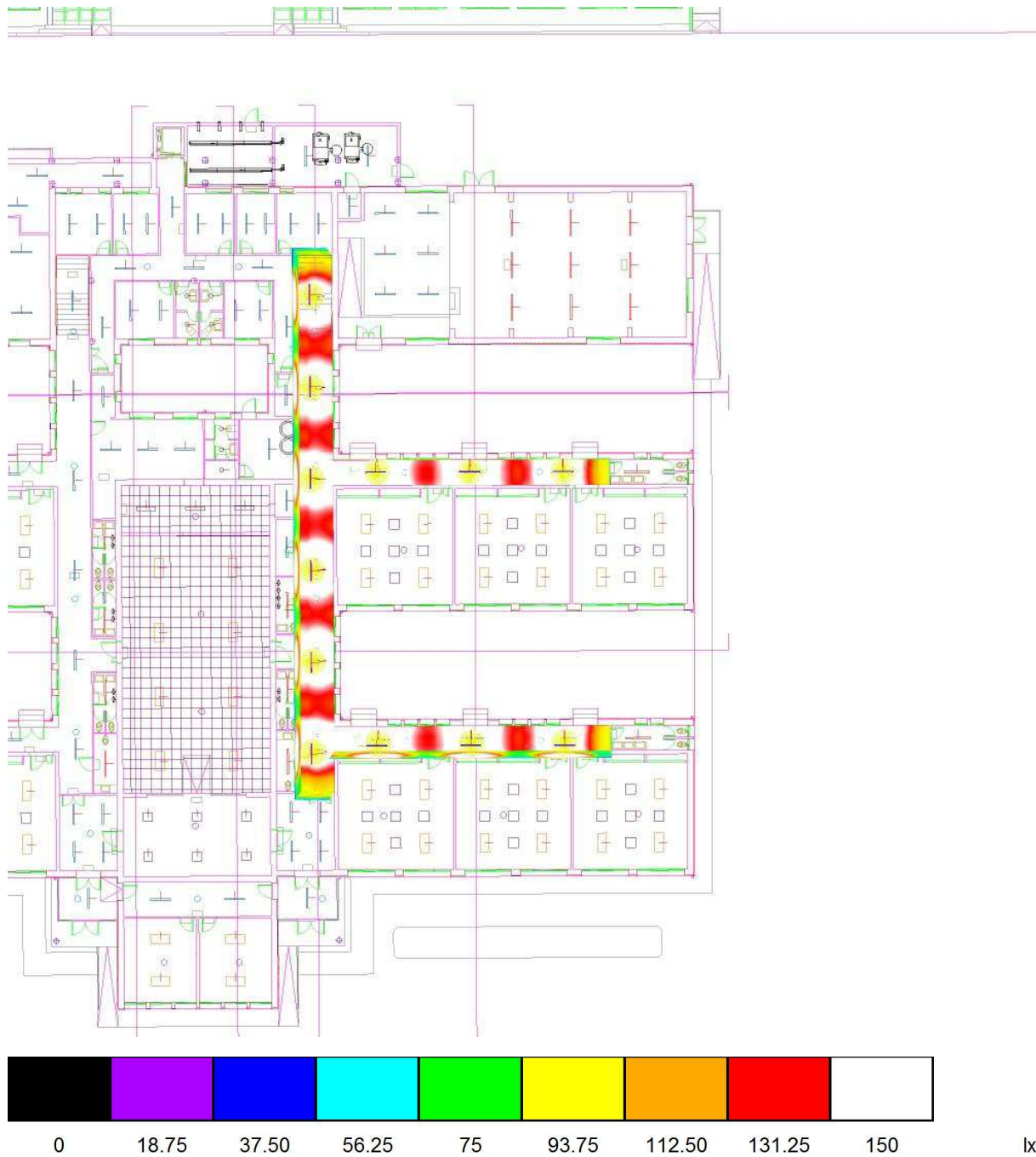
Escala 1 : 215

### Lista de piezas - Luminarias

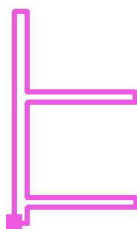
Nº	Pieza	Designación
1	12	LEDGO PEI01040-4830

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(35.350 m, 4.680 m, 0.000 m)

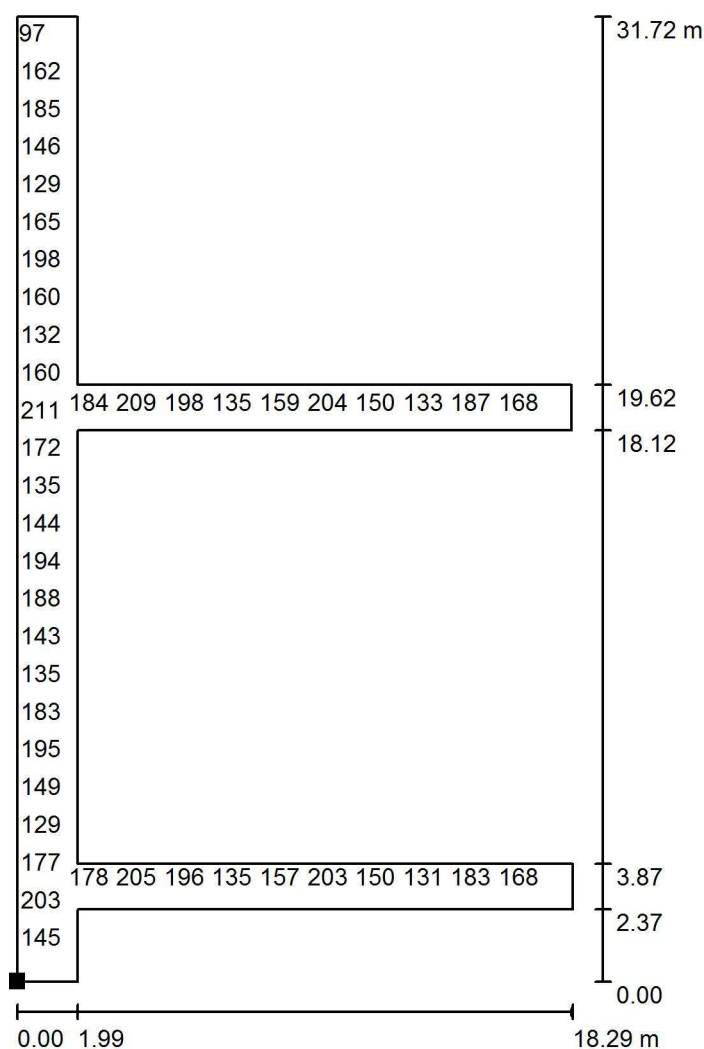


$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
161	87	223	0.539	0.389



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



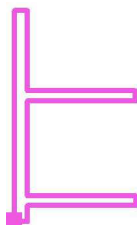
Valores en Lux, Escala 1 : 249

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(35.350 m, 4.680 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
161

$E_{min}$  [lx]  
87

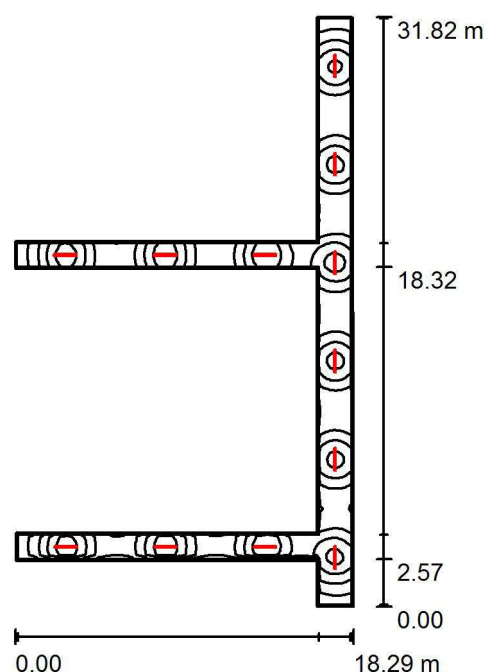
$E_{max}$  [lx]  
223

$E_{min} / E_m$   
0.539

$E_{min} / E_{max}$   
0.389

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:409

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	211	86	360	0.406
Suelo	25	161	82	224	0.511
Techo	70	60	33	117	0.547
Paredes (12)	50	130	40	590	/

#### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			48207	48206	492.0

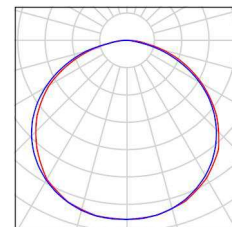
Valor de eficiencia energética:  $4.43 \text{ W/m}^2 = 2.10 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $111.03 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Lista de luminarias

12 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

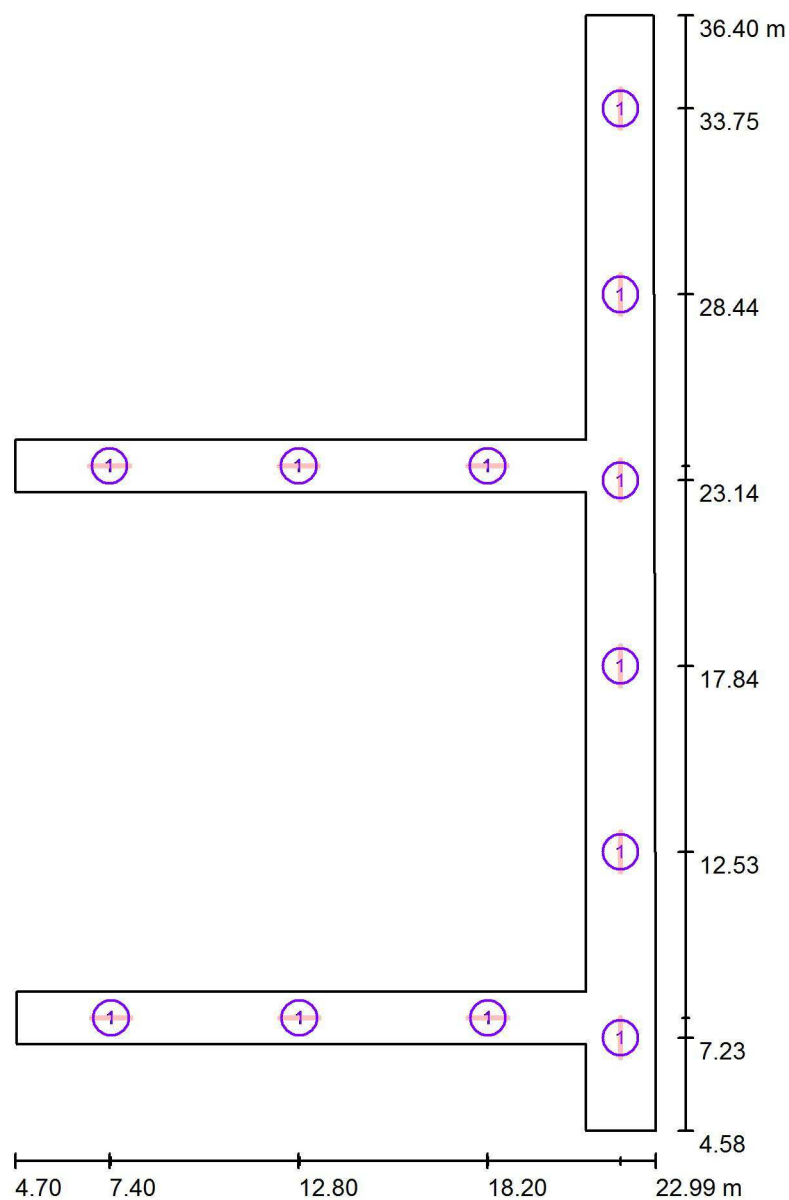
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Luminarias (ubicación)



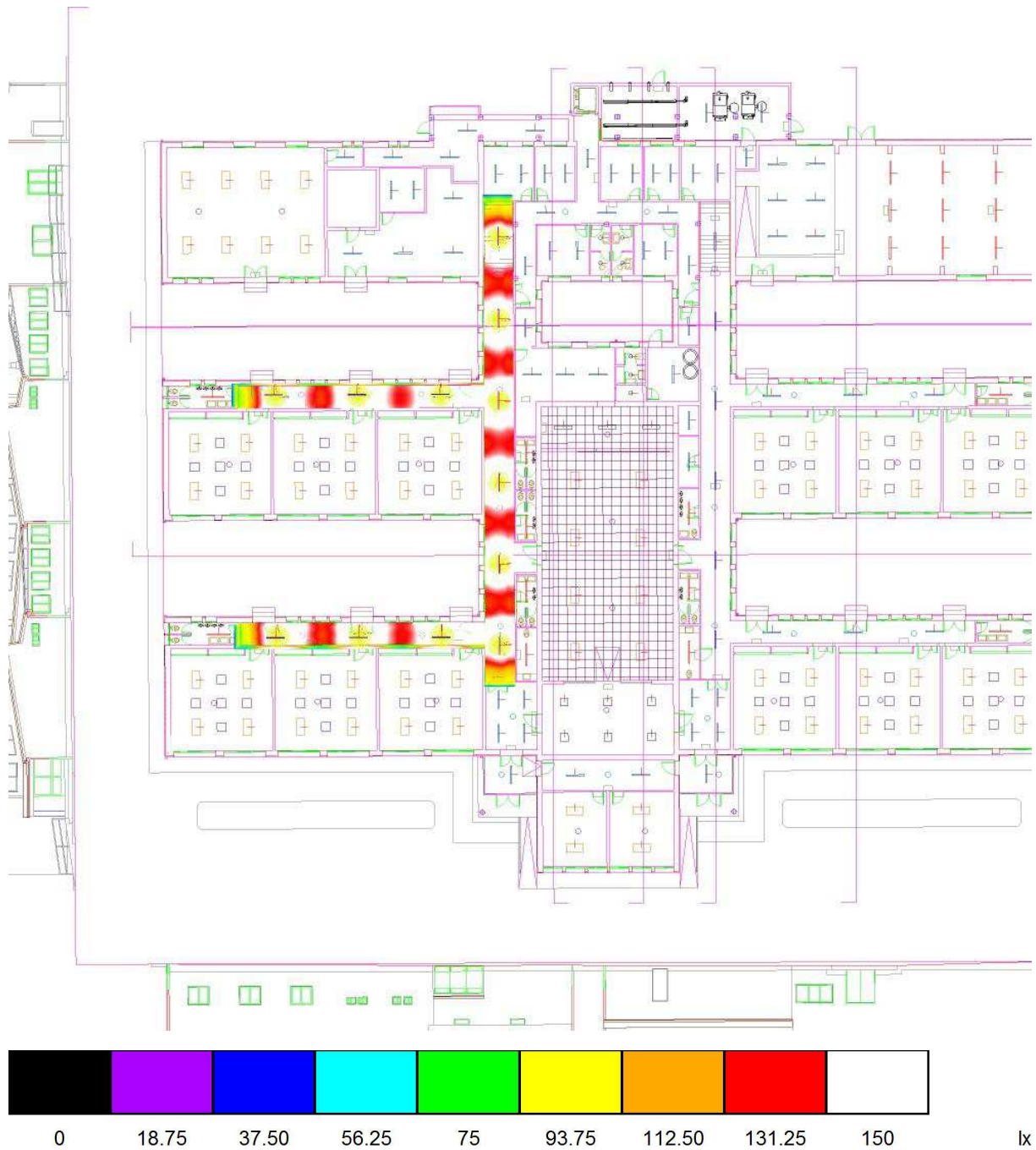
Escala 1 : 216

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	12	LEDGO PEI01040-4830

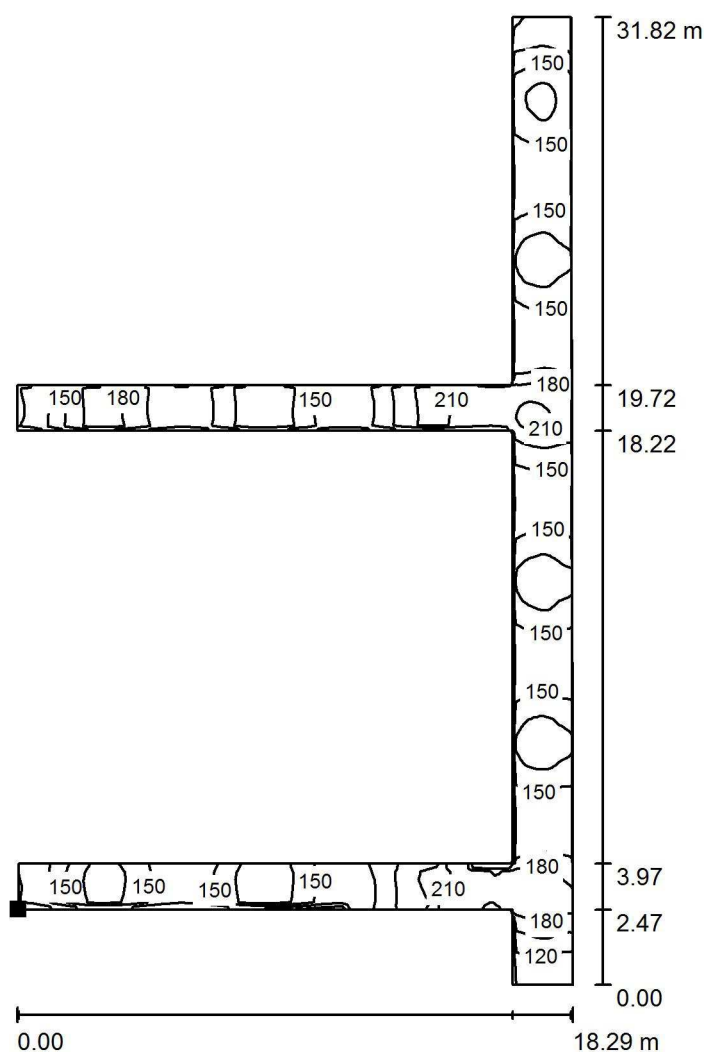
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Rendering (procesado) de colores falsos



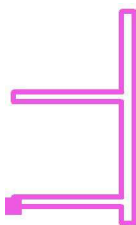
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 249

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (4.750 m, 7.050 m, 0.000 m)

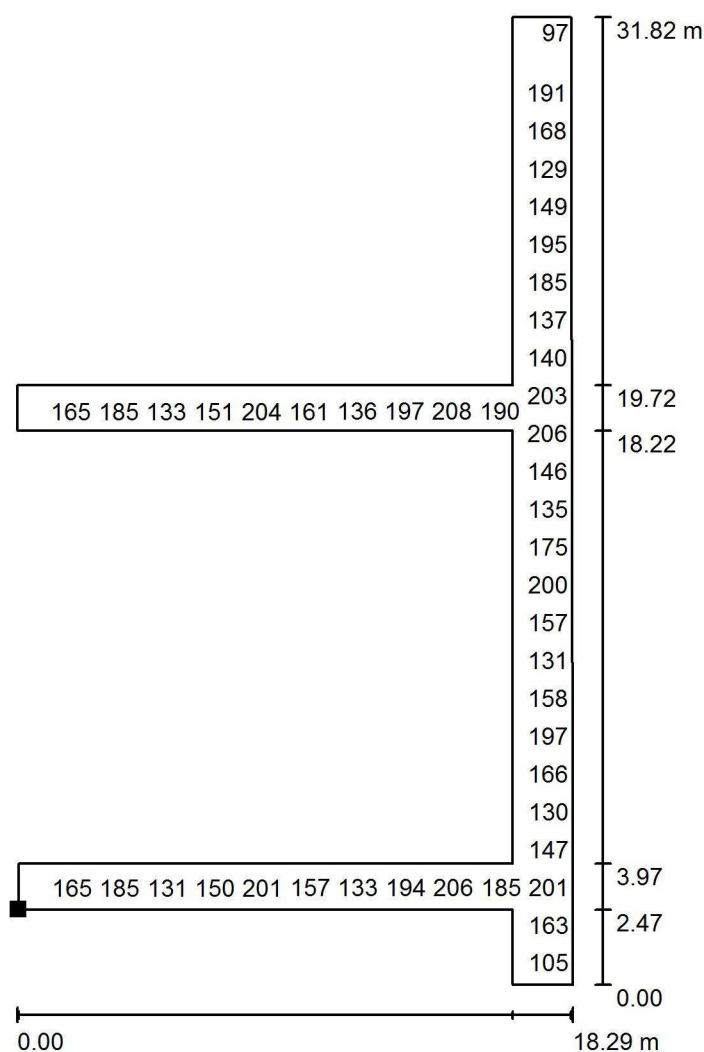


Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
161	82	224	0.511	0.368

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Suelo / Gráfico de valores (E)



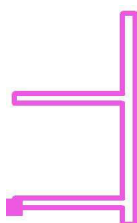
Valores en Lux, Escala 1 : 249

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(4.750 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
161

$E_{min}$  [lx]  
82

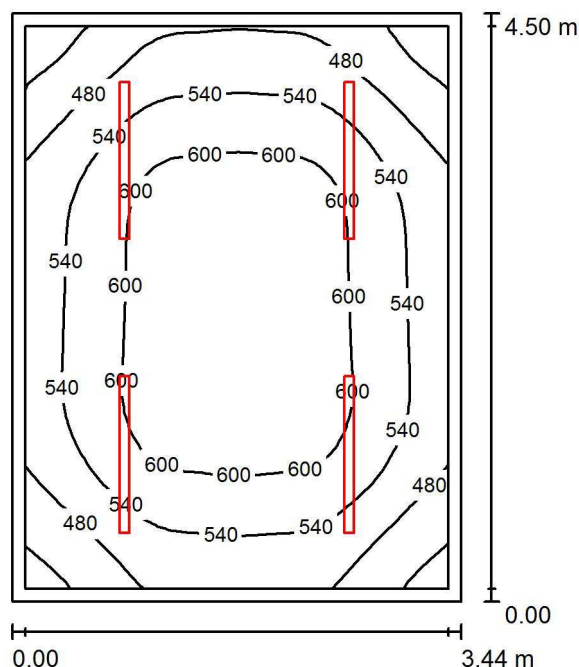
$E_{max}$  [lx]  
224

$E_{min} / E_m$   
0.511

$E_{min} / E_{max}$   
0.368

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	551	380	645	0.690
Suelo	25	416	301	492	0.724
Techo	70	151	103	167	0.685
Paredes (4)	50	332	118	586	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	16069	164.0

Valor de eficiencia energética:  $10.59 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.48 \text{ m}^2$ )

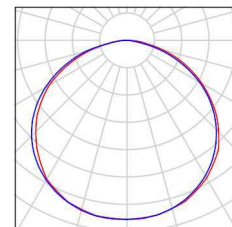


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 2 / Lista de luminarias

4 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

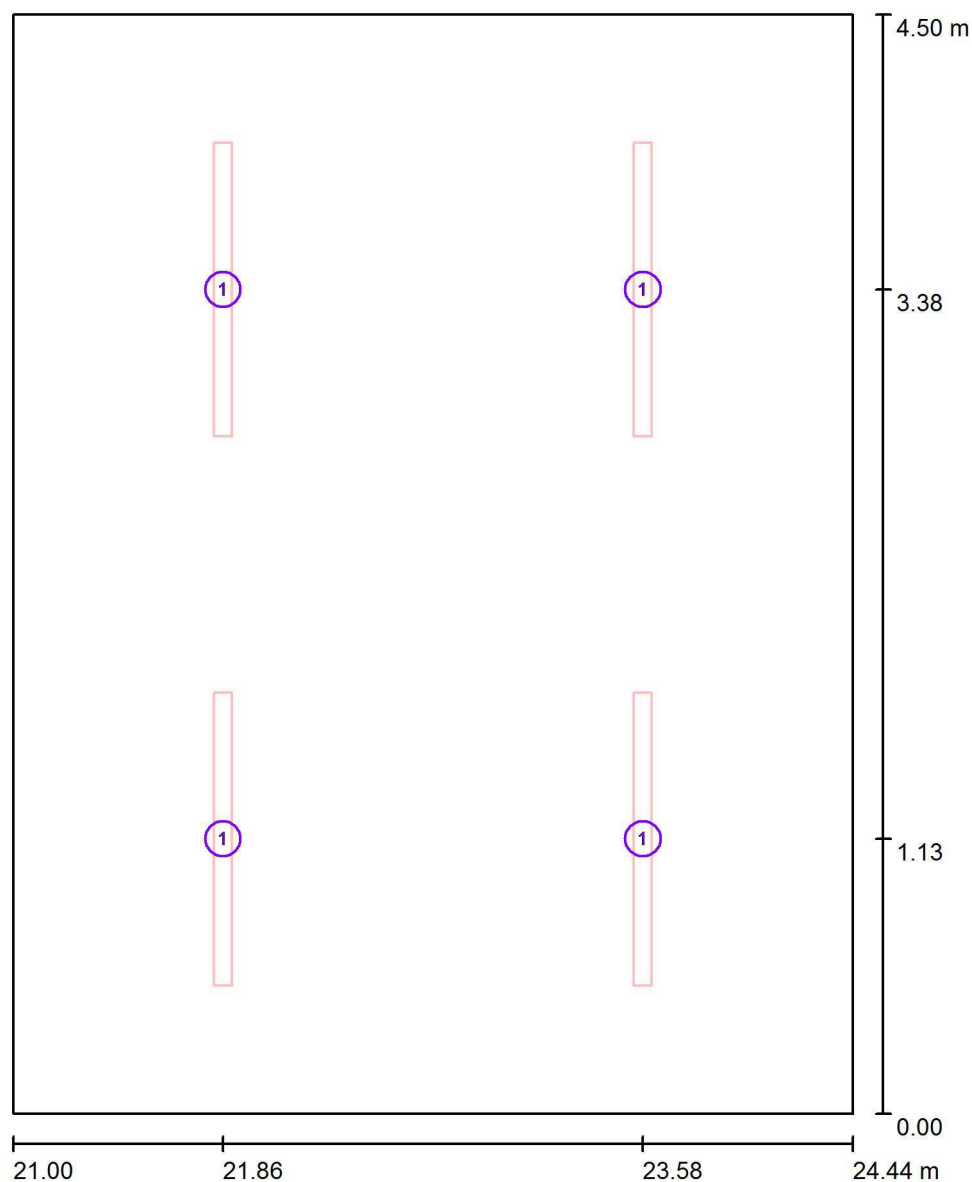
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 2 / Luminarias (ubicación)



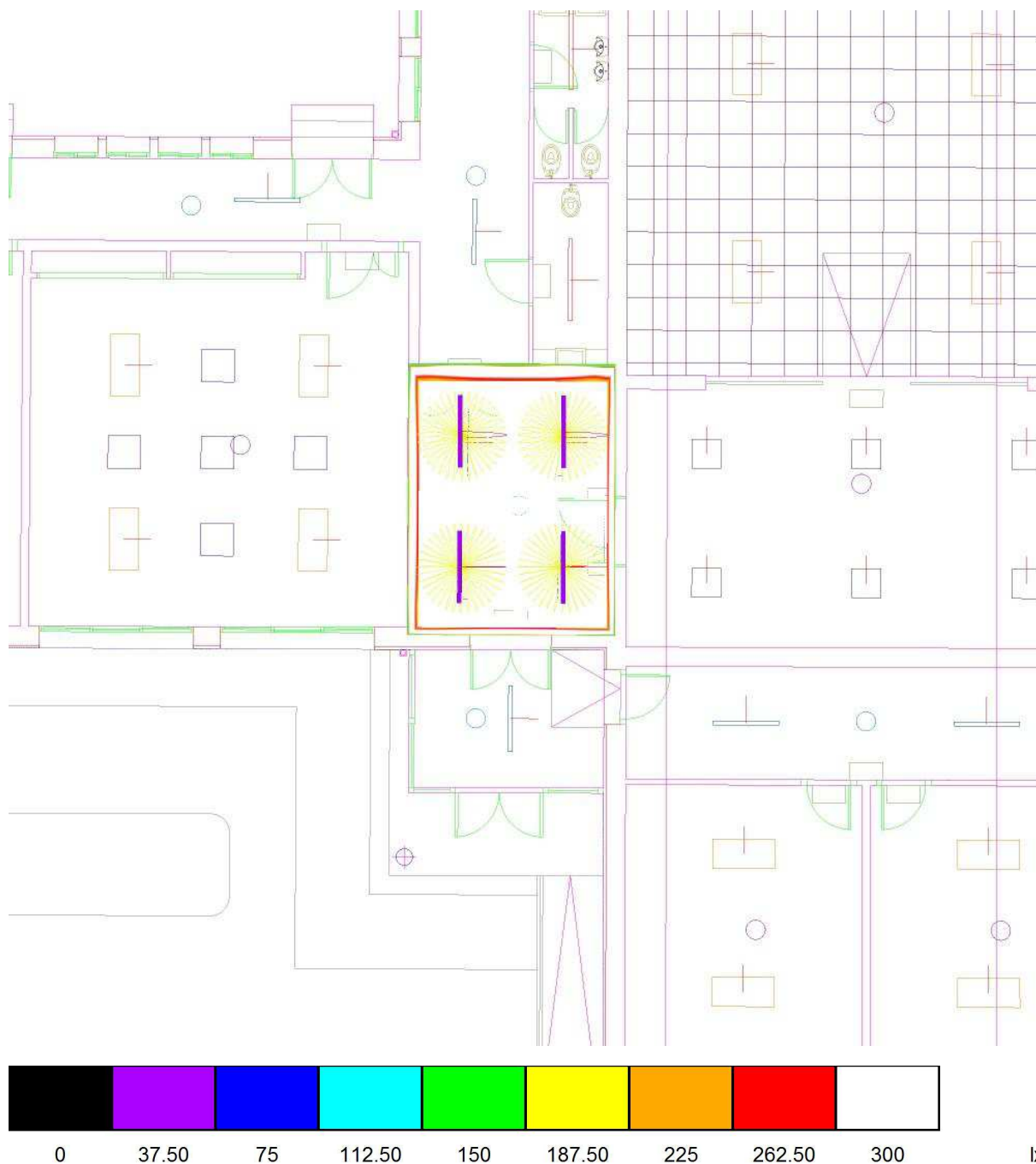
Escala 1 : 31

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	LEDsGO PEI01040-4830

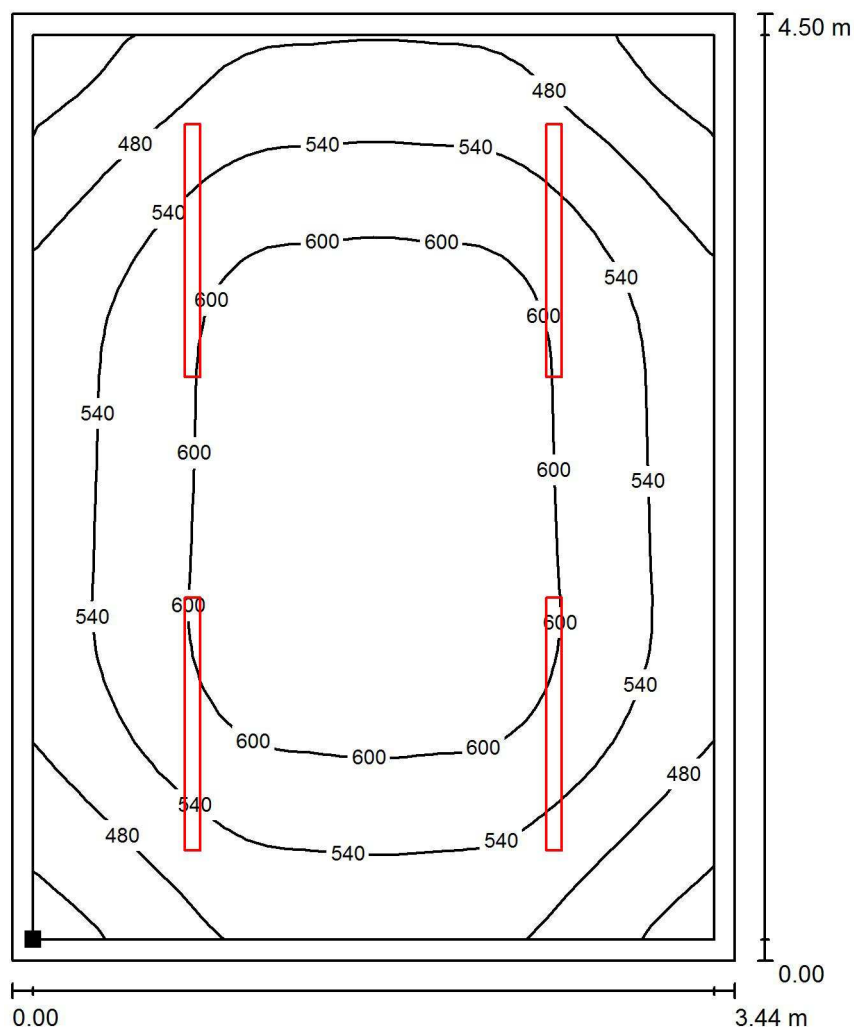
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 2 / Rendering (procesado) de colores falsos

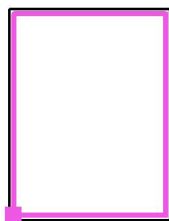


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (21.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
551

$E_{min}$  [lx]  
380

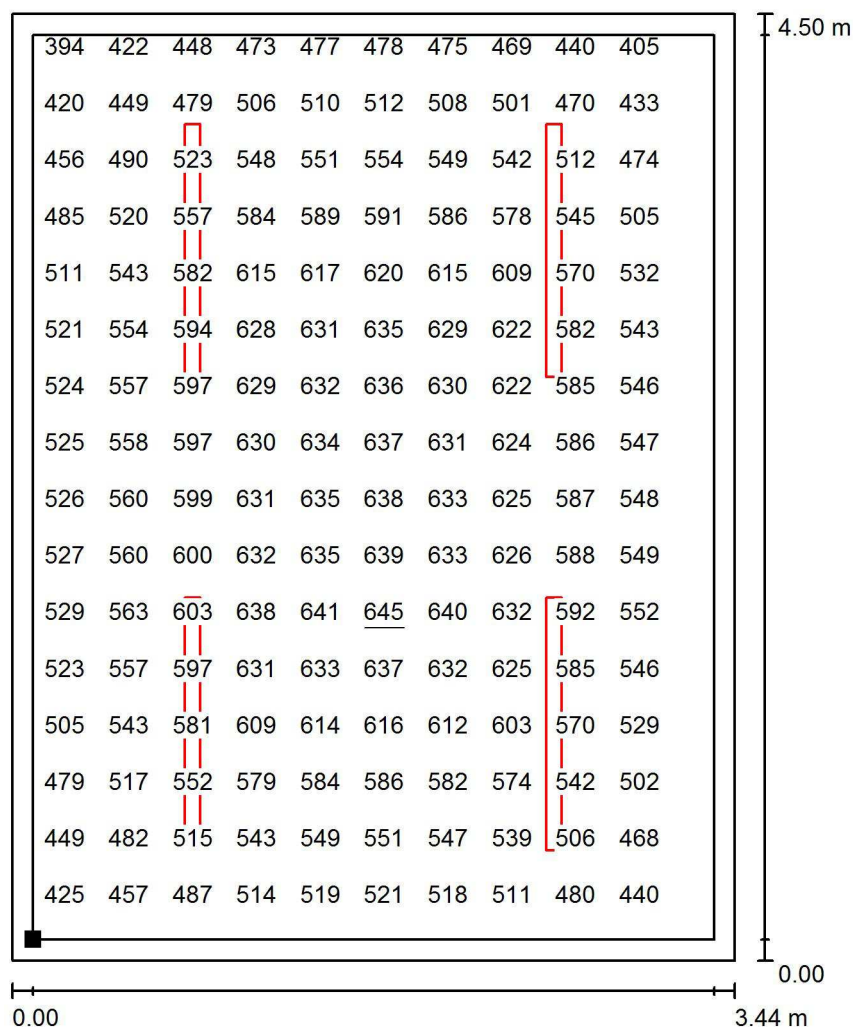
$E_{max}$  [lx]  
645

$E_{min} / E_m$   
0.690

$E_{min} / E_{max}$   
0.589

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

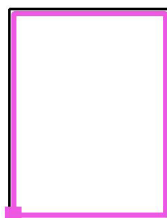
## Distribuidor 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (21.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
551

$E_{min}$  [lx]  
380

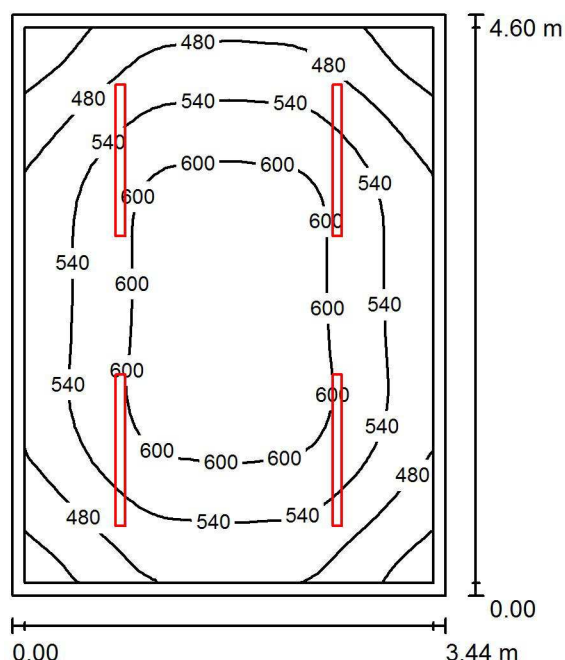
$E_{max}$  [lx]  
645

$E_{min} / E_m$   
0.690

$E_{min} / E_{max}$   
0.589

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	543	373	636	0.688
Suelo	25	410	296	486	0.722
Techo	70	148	101	163	0.681
Paredes (4)	50	326	116	582	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LEDsGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	16069	164.0

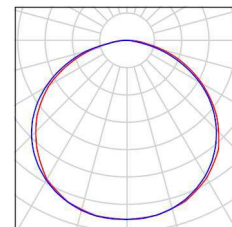
Valor de eficiencia energética:  $10.36 \text{ W/m}^2 = 1.91 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $15.82 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 1 / Lista de luminarias

4 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.050, BLANCO FRIO).

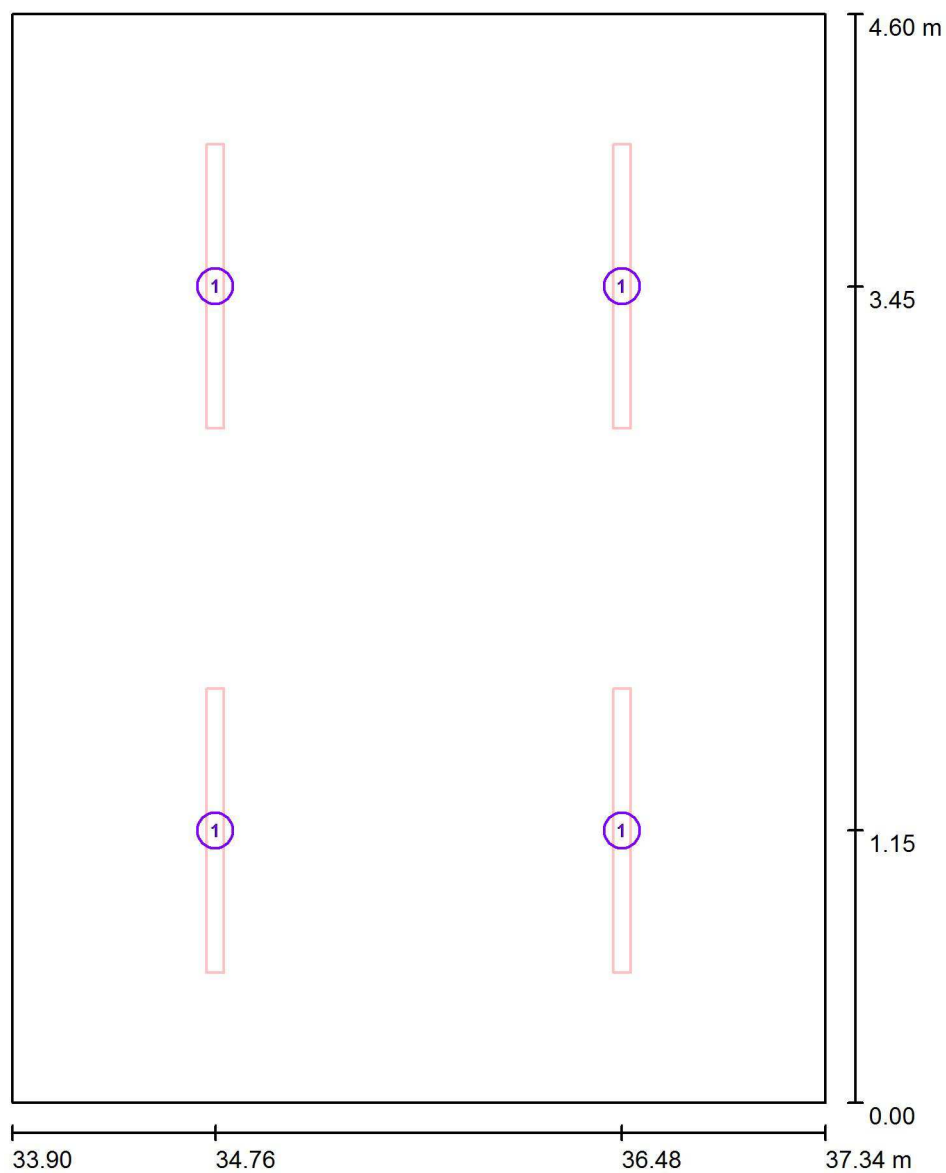
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Distribuidor 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 32

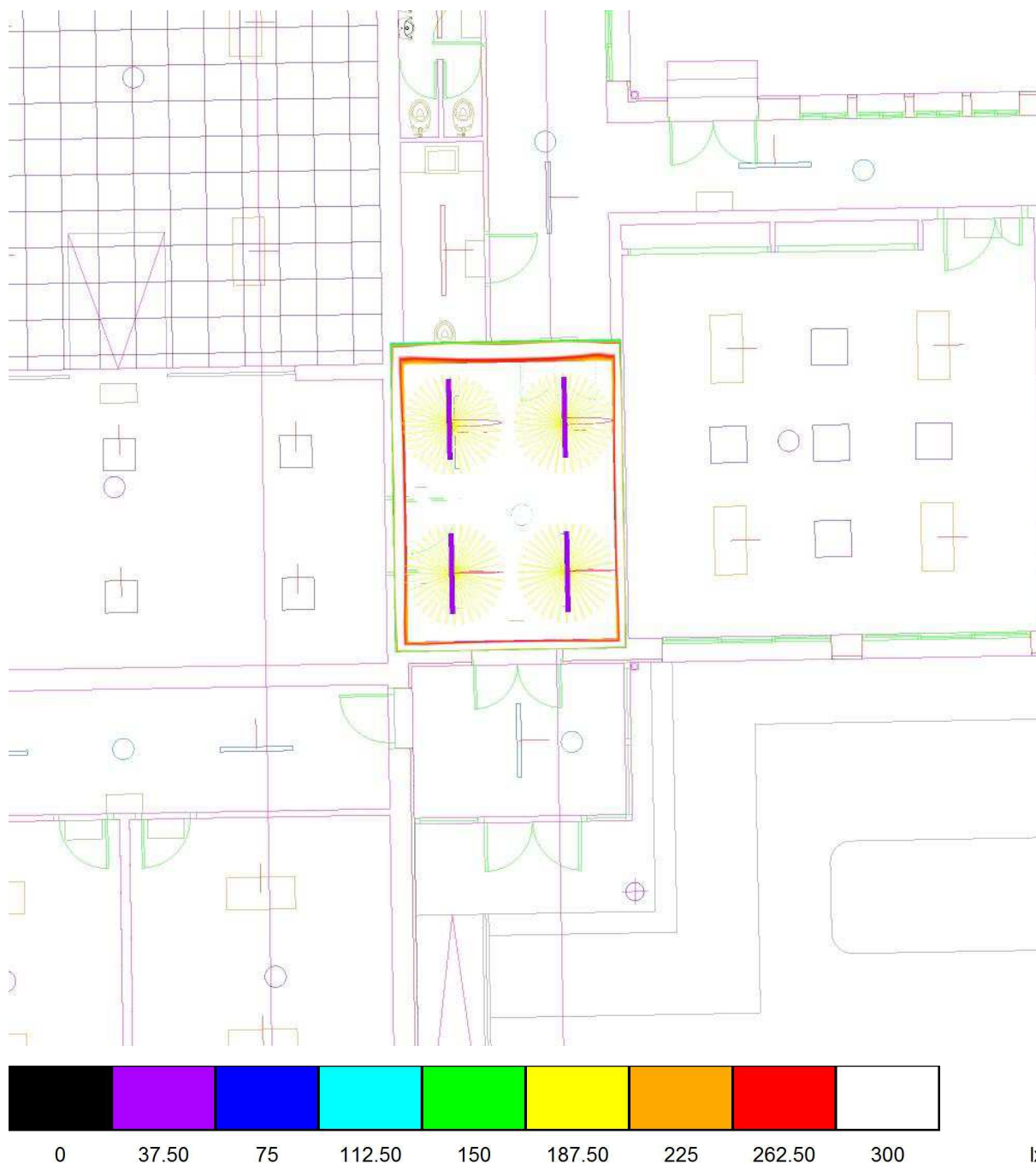
### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	LEDGO PEI01040-4830



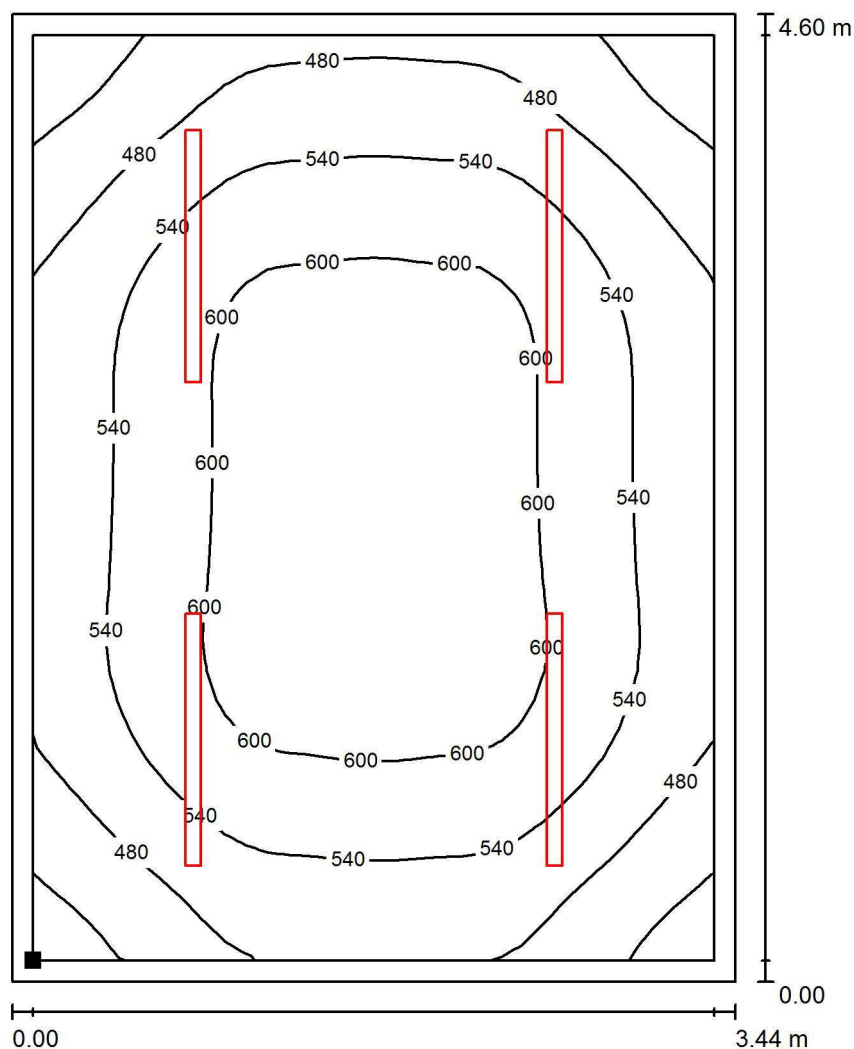
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Distribuidor 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

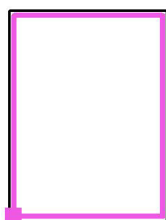


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Distribuidor 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 0.100 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
543

$E_{min}$  [lx]  
373

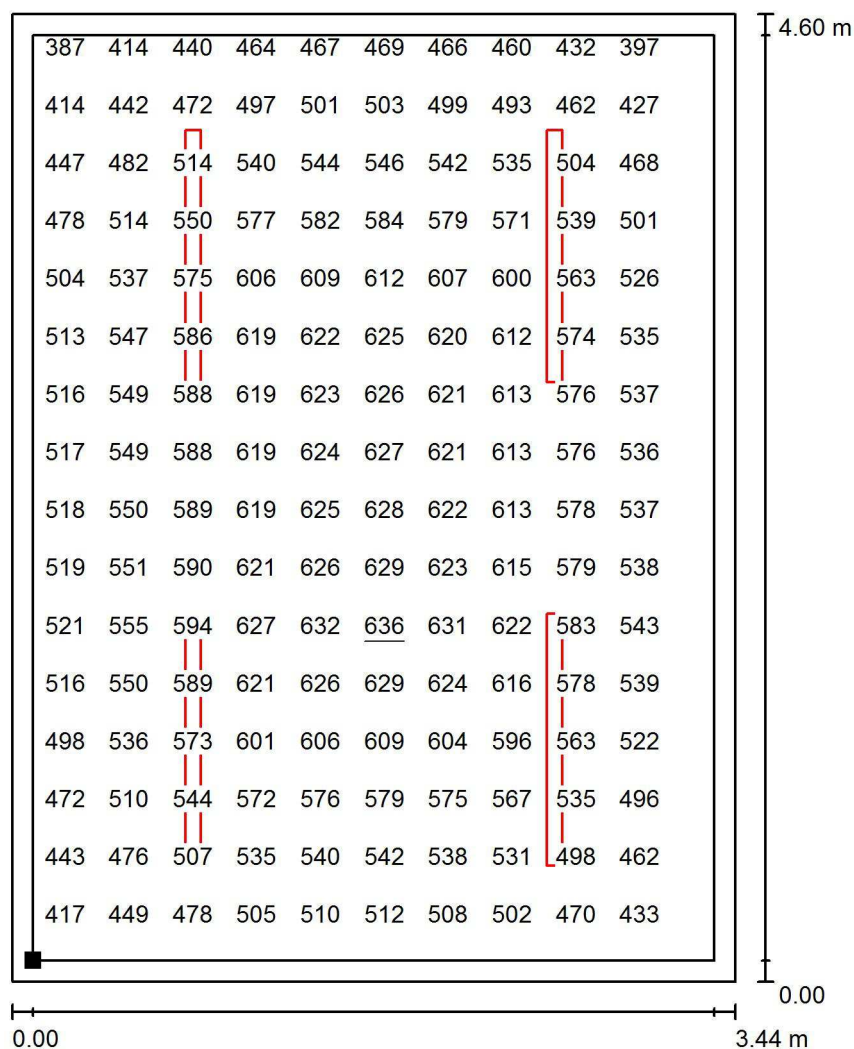
$E_{max}$  [lx]  
636

$E_{min} / E_m$   
0.688

$E_{min} / E_{max}$   
0.587

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

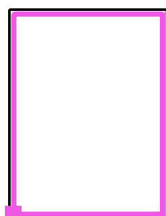
## Distribuidor 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 36

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
543

$E_{min}$  [lx]  
373

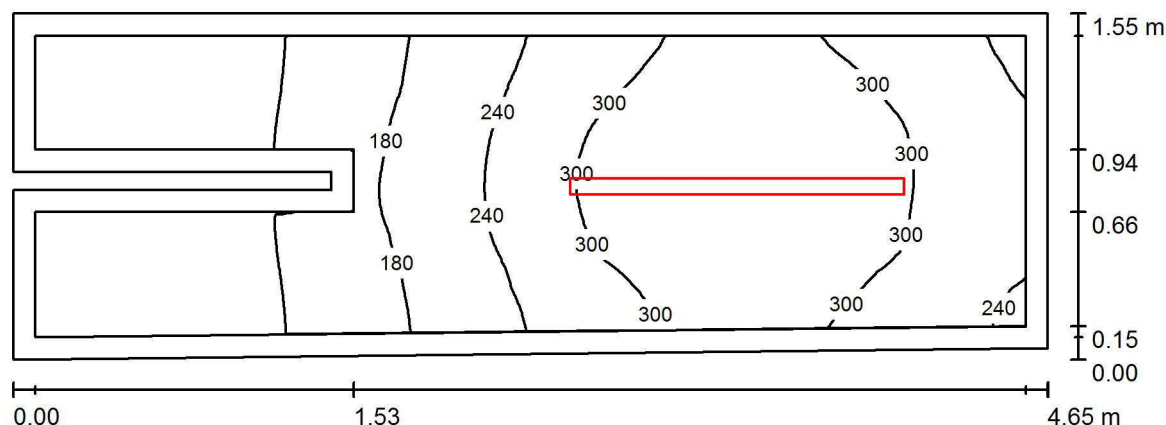
$E_{max}$  [lx]  
636

$E_{min} / E_m$   
0.688

$E_{min} / E_{max}$   
0.587

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 4 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	227	60	352	0.265
Suelo	25	146	30	210	0.207
Techo	70	75	20	127	0.271
Paredes (8)	50	121	21	524	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LED SGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

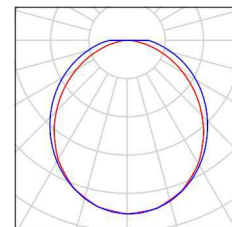
Valor de eficiencia energética:  $6.69 \text{ W/m}^2 = 2.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.98 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 4 / Lista de luminarias

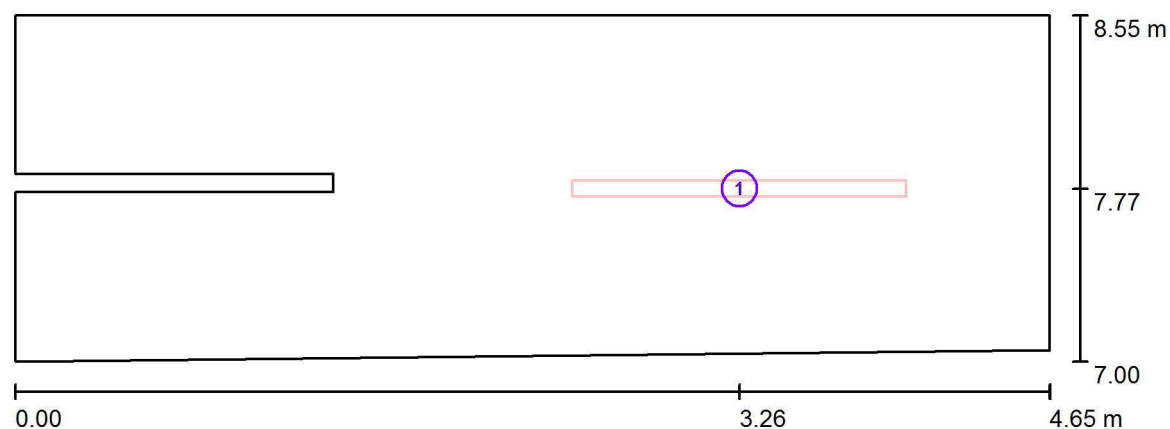
1 Pieza    LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo Fem 4 / Luminarias (ubicación)**

Escala 1 : 34

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED'S GO PEI01050-5830

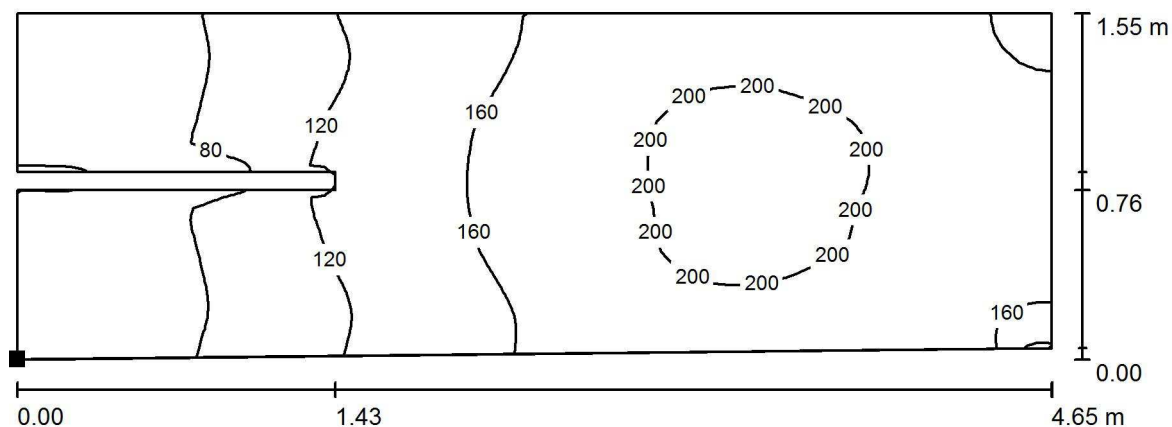
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 4 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Fem 4 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 34



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
146

$E_{min}$  [lx]  
30

$E_{max}$  [lx]  
210

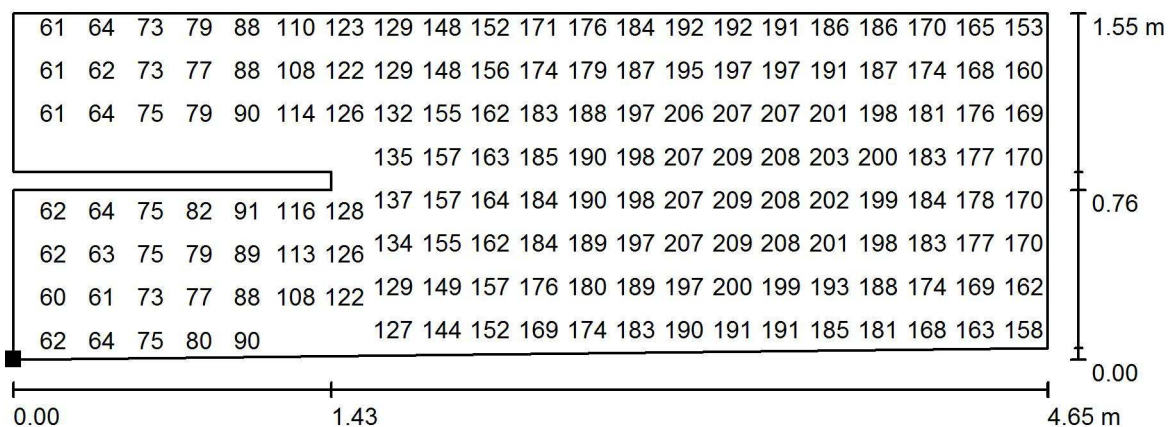
$E_{min} / E_m$   
0.207

$E_{min} / E_{max}$   
0.144



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Fem 4 / Suelo / 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:  
 (0.000 m, 7.000 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
146

$E_{min}$  [lx]  
30

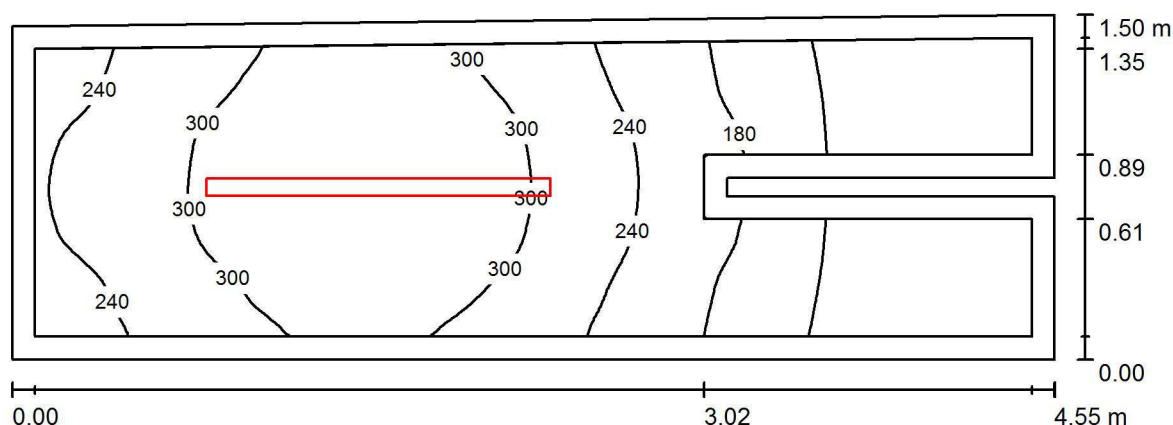
$E_{max}$  [lx]  
210

$E_{min} / E_m$   
0.207

$E_{min} / E_{max}$   
0.144

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	234	69	353	0.296
Suelo	25	151	41	211	0.268
Techo	70	78	21	128	0.272
Paredes (8)	50	125	22	583	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

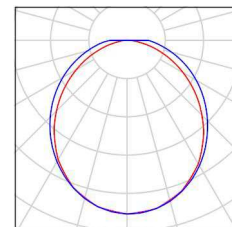
Valor de eficiencia energética:  $7.08 \text{ W/m}^2 = 3.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.60 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 1 / Lista de luminarias

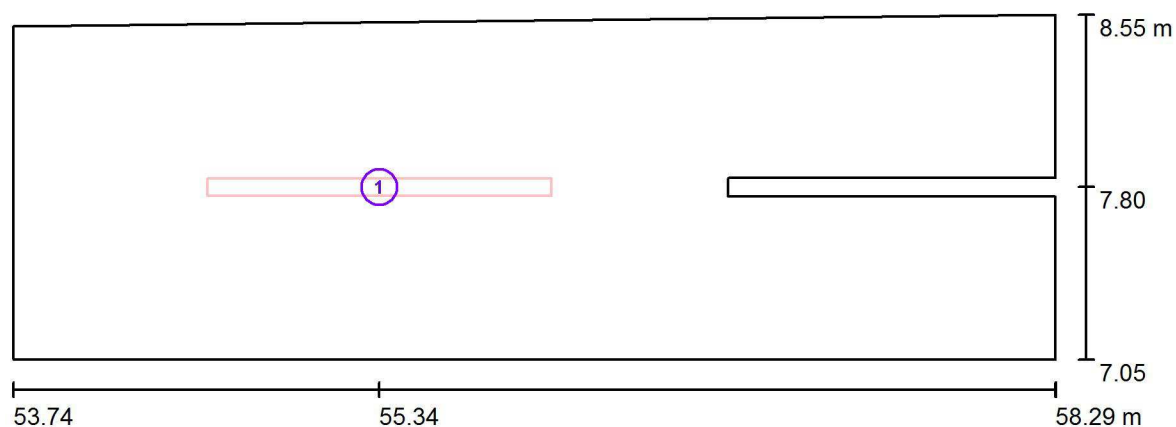
1 Pieza    LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo Fem 1 / Luminarias (ubicación)**

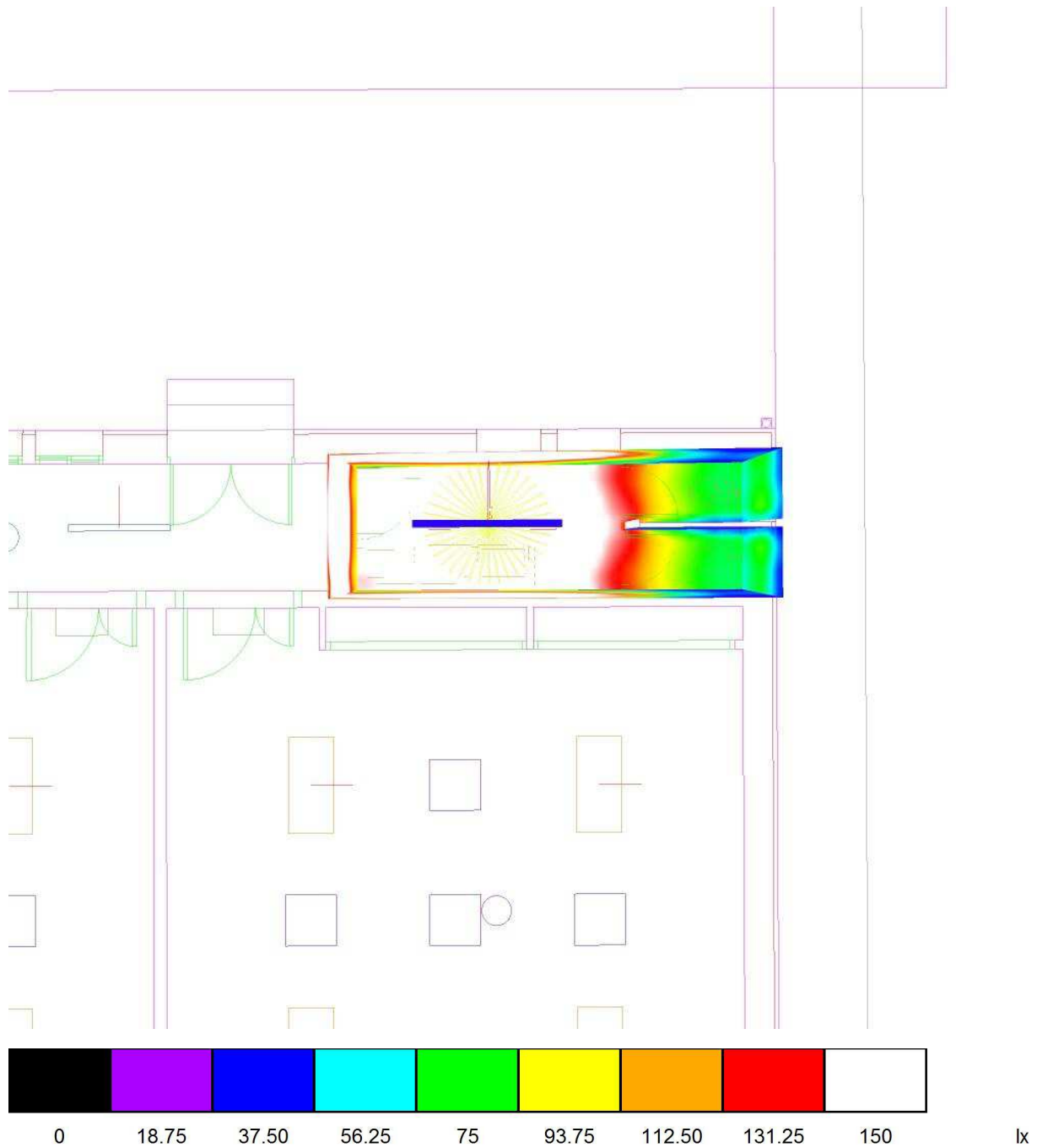
Escala 1 : 33

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED SGO PEI01050-5830

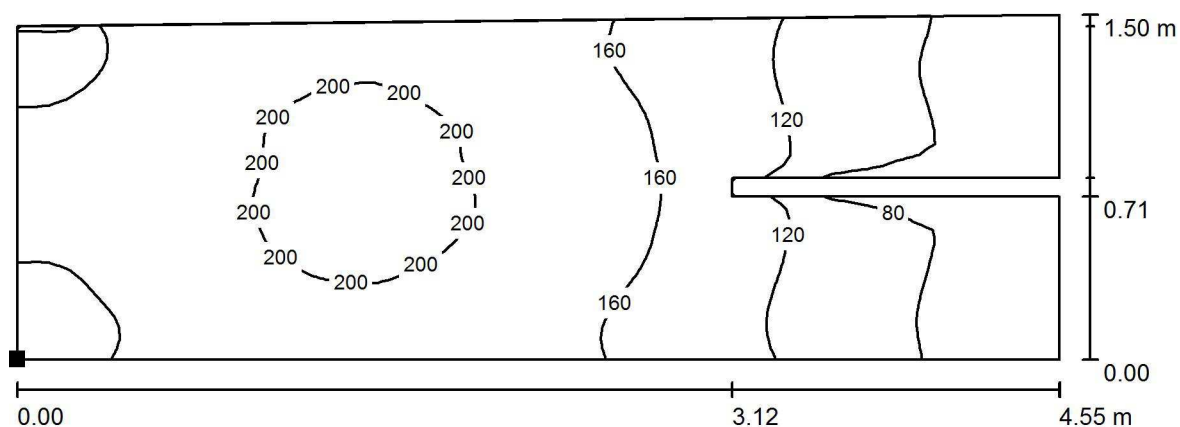
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Fem 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Situaci3n de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (53.740 m, 7.050 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 33



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
41

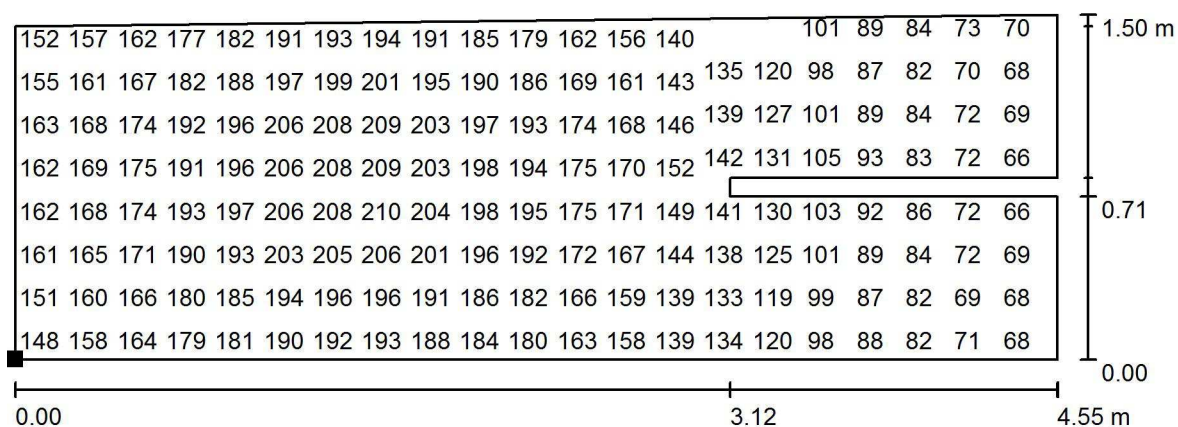
$E_{max}$  [lx]  
211

$E_{min} / E_m$   
0.268

$E_{min} / E_{max}$   
0.192

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

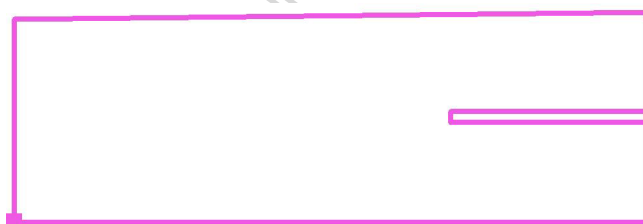
### Aseo Fem 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (53.740 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
41

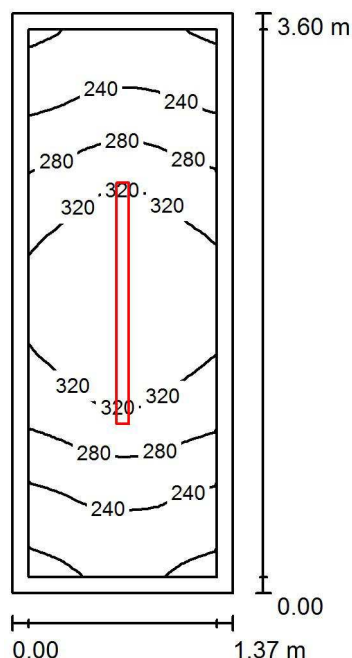
$E_{max}$  [lx]  
211

$E_{min} / E_m$   
0.268

$E_{min} / E_{max}$   
0.192

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	282	189	360	0.671
Suelo	25	181	135	215	0.744
Techo	70	107	65	142	0.607
Paredes (4)	50	190	69	628	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

Valor de eficiencia energética:  $9.47 \text{ W/m}^2 = 3.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.93 \text{ m}^2$ )

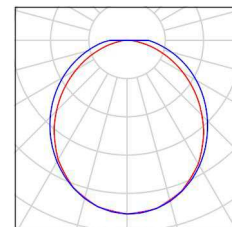


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 1 / Lista de luminarias

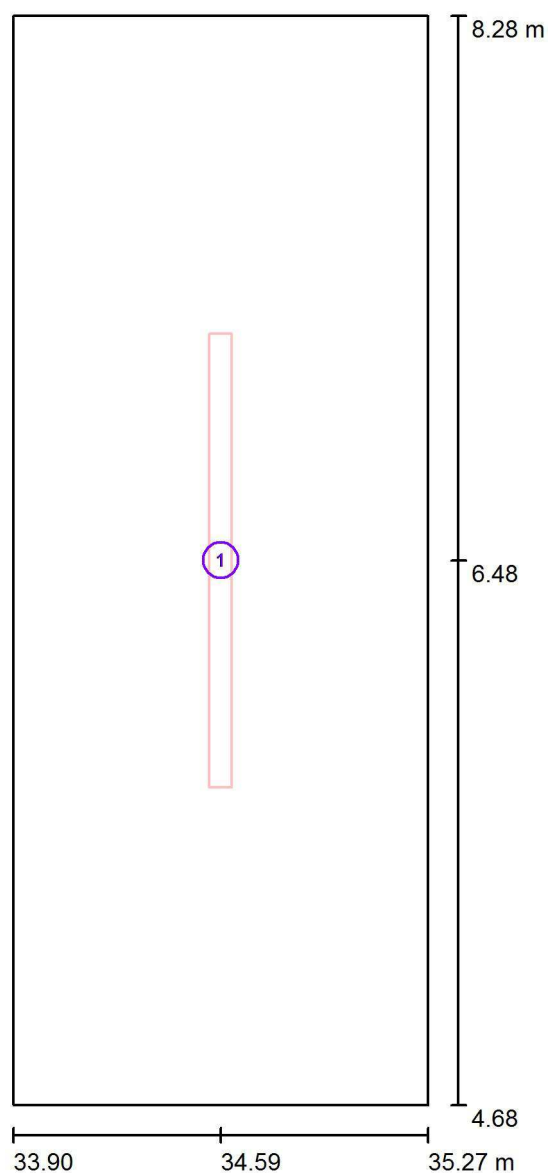
1 Pieza    LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo Disc 1 / Luminarias (ubicación)**

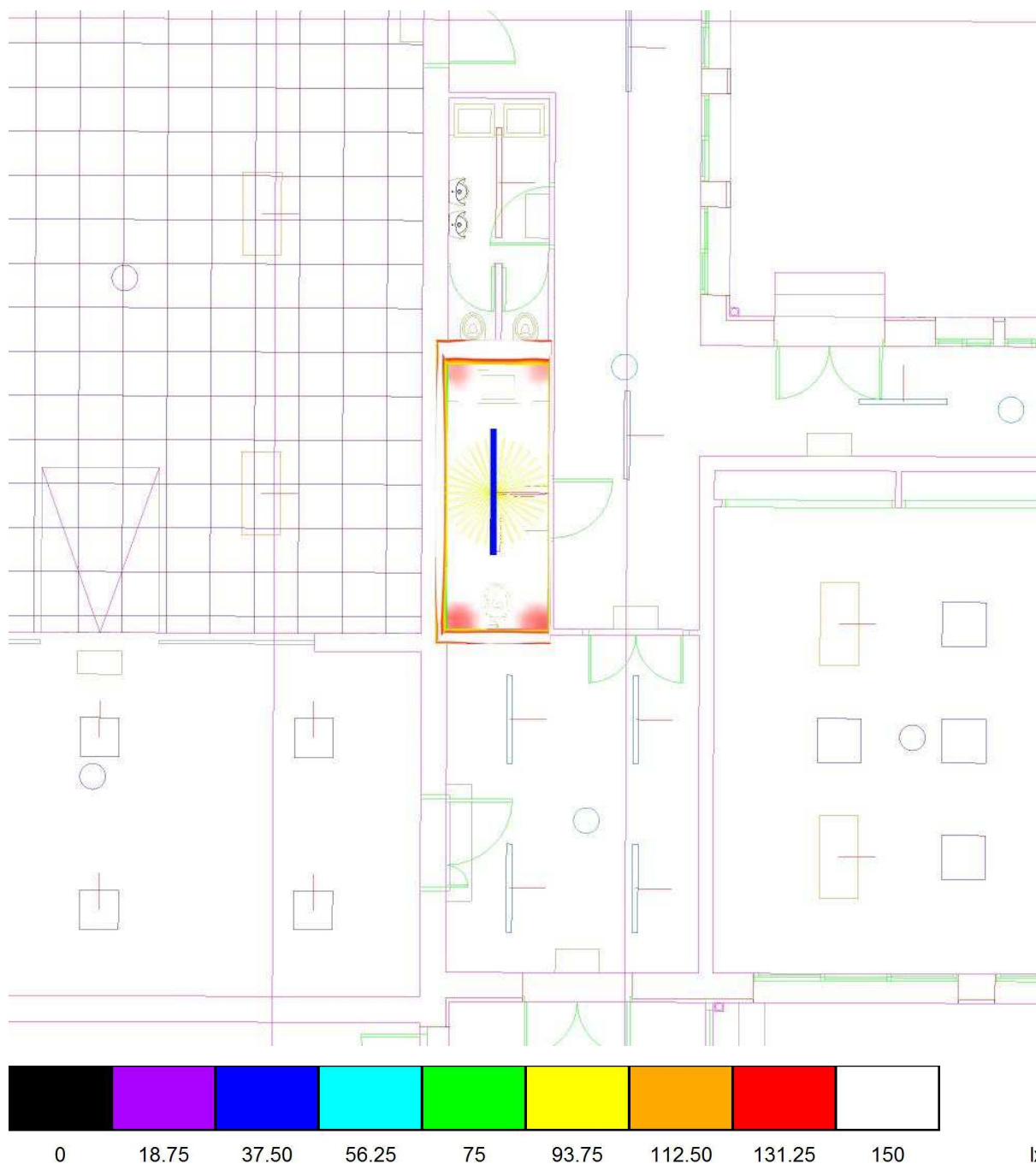
Escala 1 : 25

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01050-5830

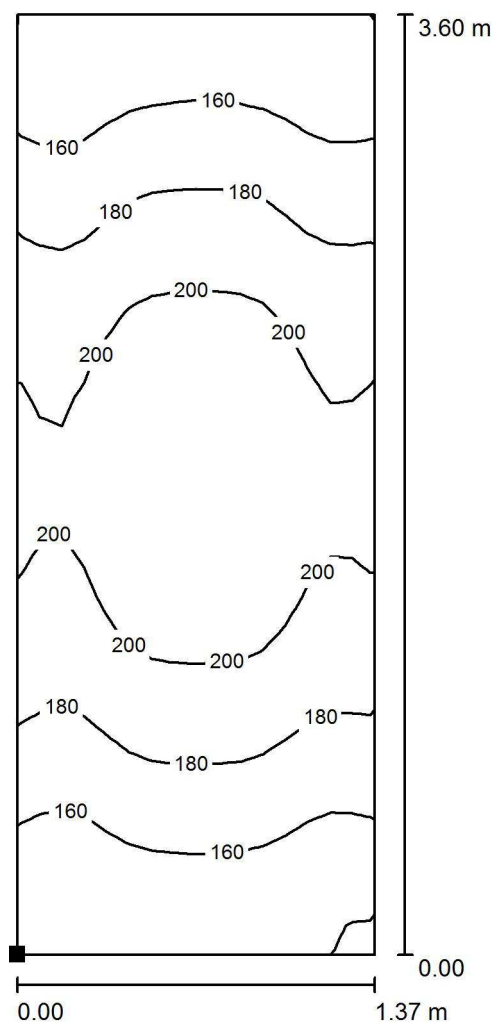
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (33.900 m, 4.680 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 29

Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
181

$E_{min}$  [lx]  
135

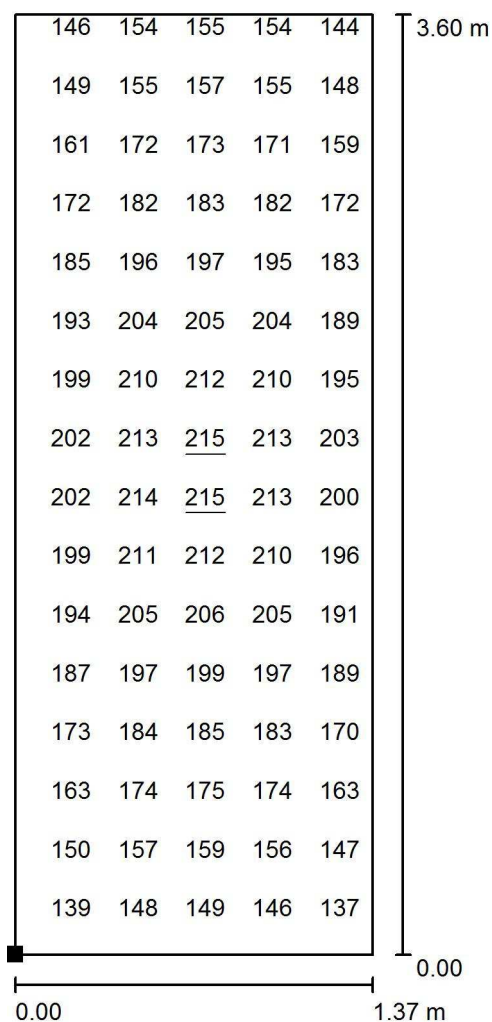
$E_{max}$  [lx]  
215

$E_{min} / E_m$   
0.744

$E_{min} / E_{max}$   
0.627

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 1 / Suelo / 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:

(33.900 m, 4.680 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
181

$E_{min}$  [lx]  
135

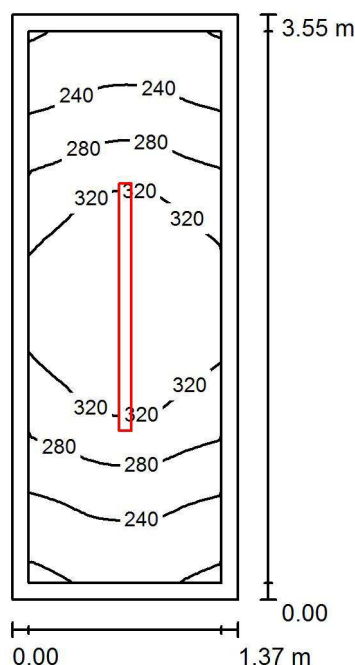
$E_{max}$  [lx]  
215

$E_{min} / E_m$   
0.744

$E_{min} / E_{max}$   
0.627

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	285	193	360	0.678
Suelo	25	183	140	216	0.764
Techo	70	109	66	143	0.604
Paredes (4)	50	193	70	629	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

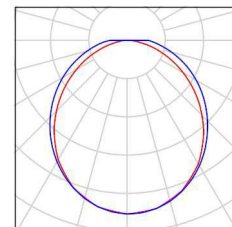
Valor de eficiencia energética:  $9.60 \text{ W/m}^2 = 3.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.86 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

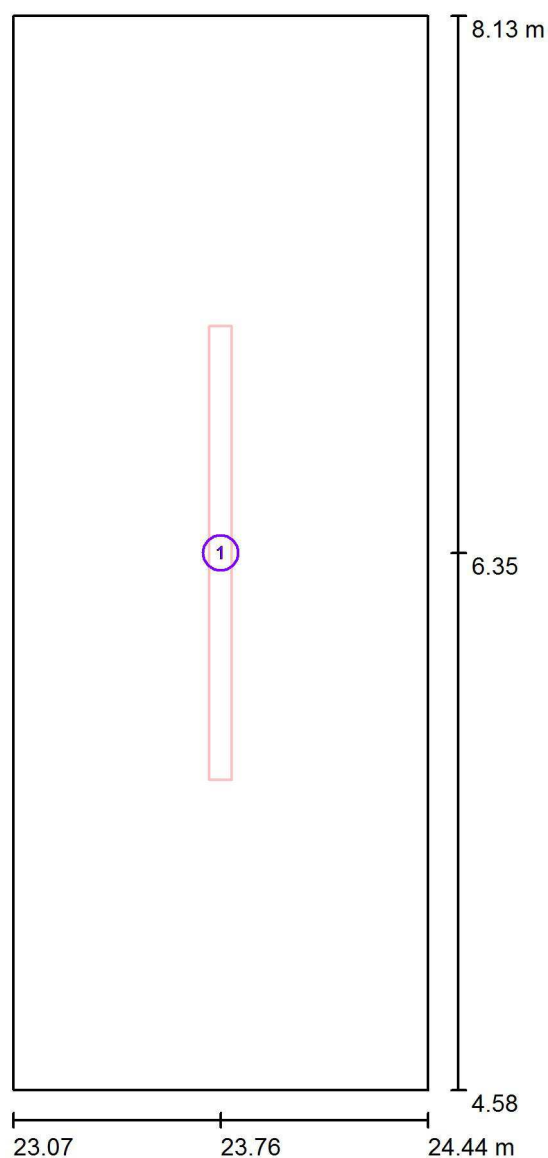
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

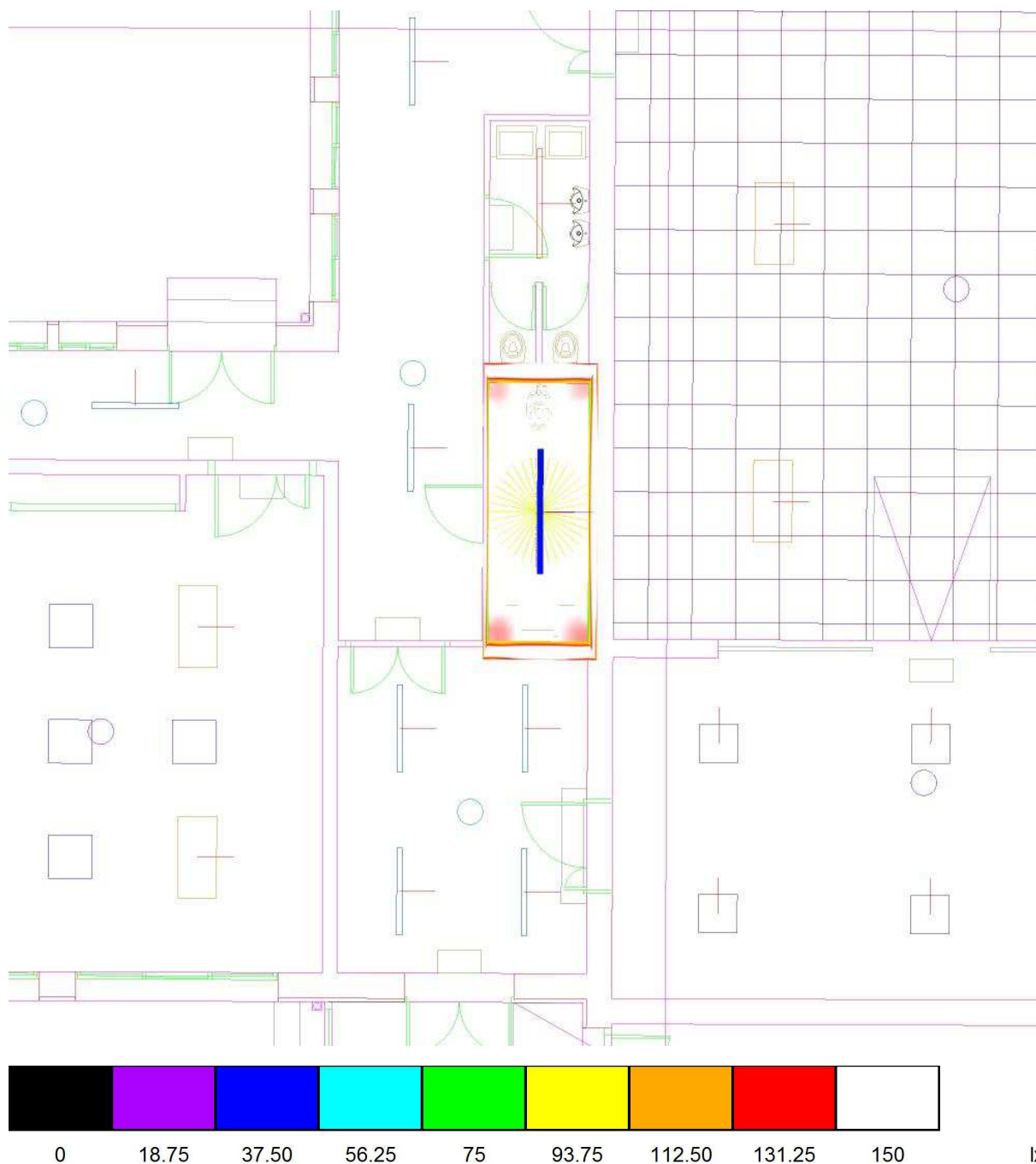
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01050-5830



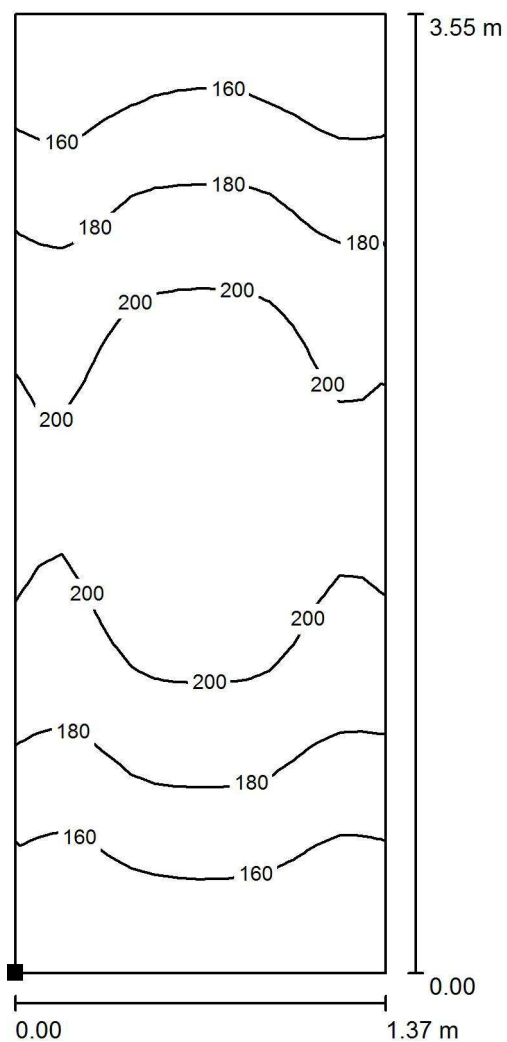
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Rendering (procesado) de colores falsos

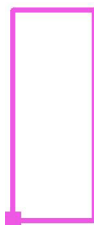


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.070 m, 4.580 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
183

$E_{min}$  [lx]  
140

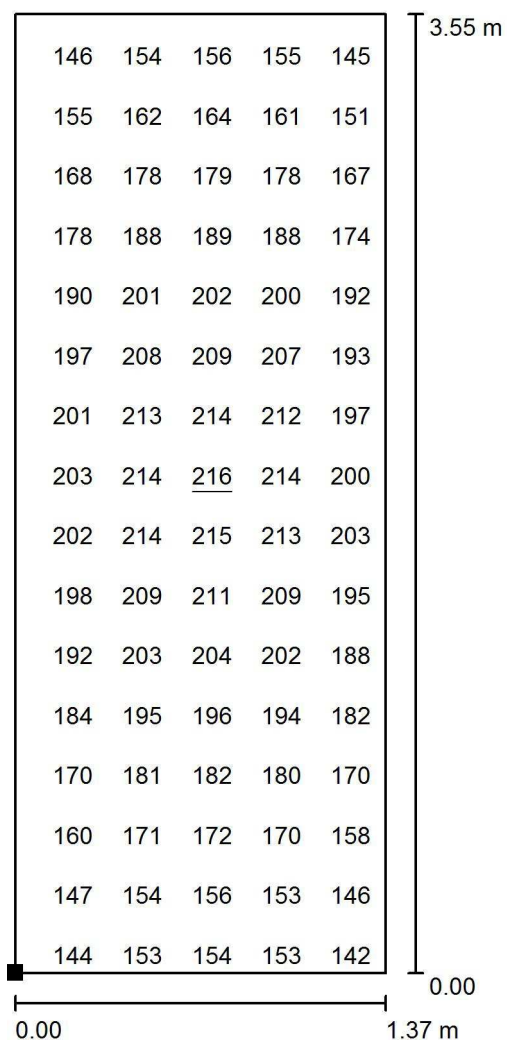
$E_{max}$  [lx]  
216

$E_{min} / E_m$   
0.764

$E_{min} / E_{max}$   
0.647

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Disc 2 / Suelo / 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:

(23.070 m, 4.580 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
183

$E_{min}$  [lx]  
140

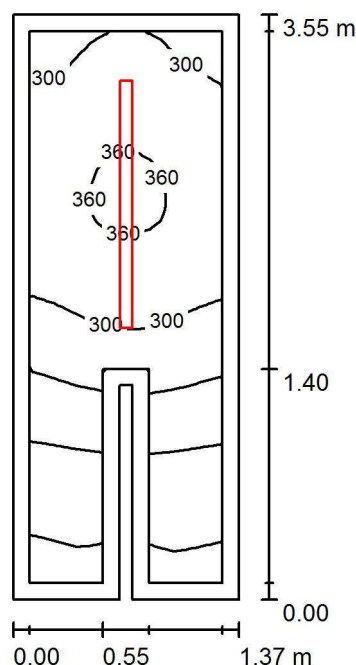
$E_{max}$  [lx]  
216

$E_{min} / E_m$   
0.764

$E_{min} / E_{max}$   
0.647

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	272	106	369	0.388
Suelo	25	168	45	217	0.267
Techo	70	103	31	172	0.304
Paredes (8)	50	156	30	667	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

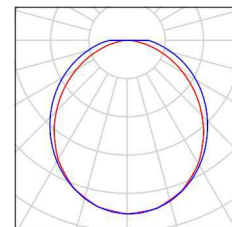
Valor de eficiencia energética:  $9.81 \text{ W/m}^2 = 3.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.76 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

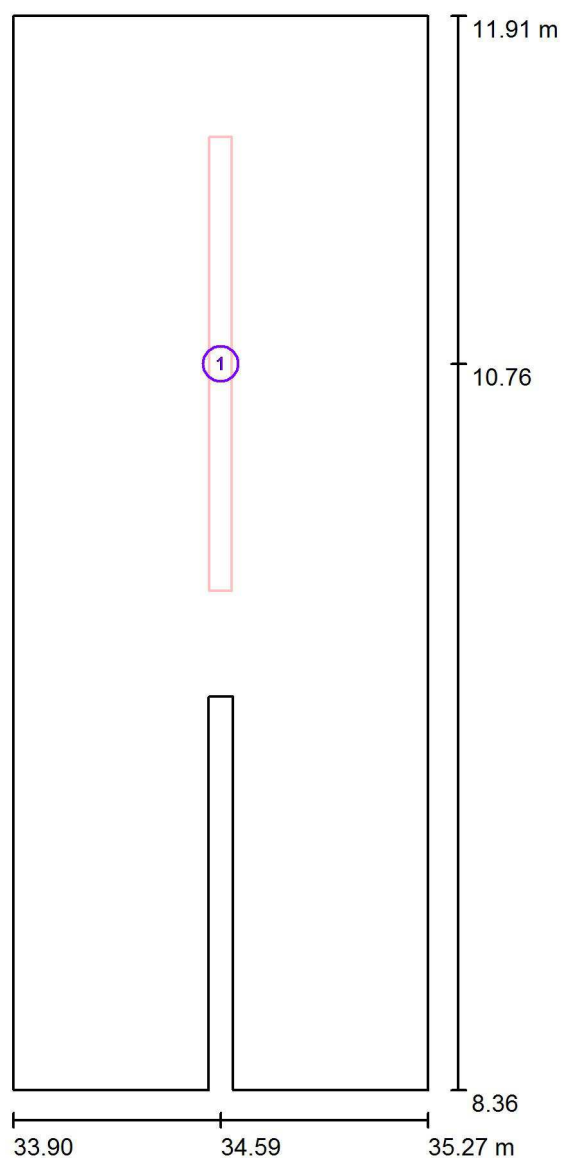
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01050-5830

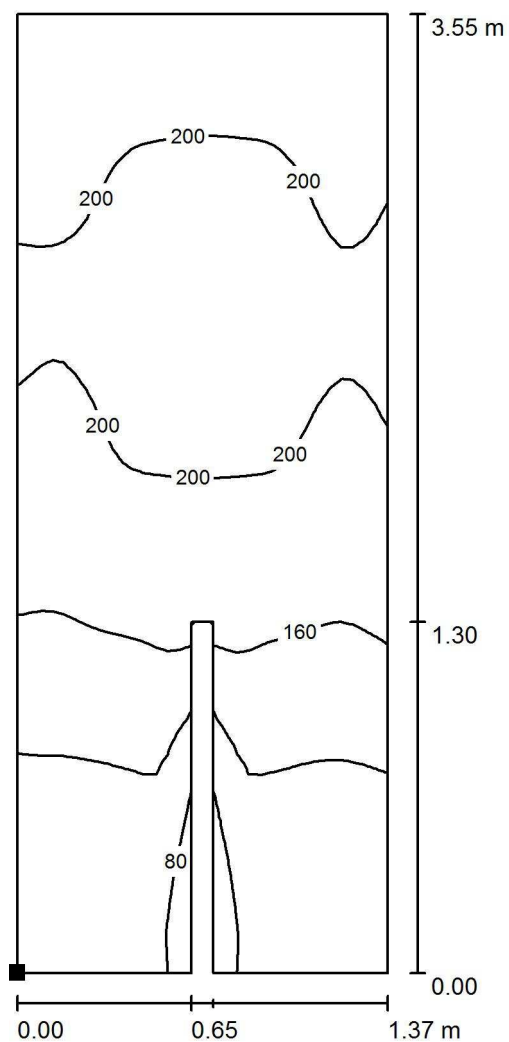
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

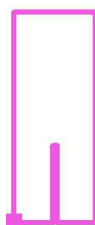


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (33.900 m, 8.360 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

$E_{max}$  [lx]  
217

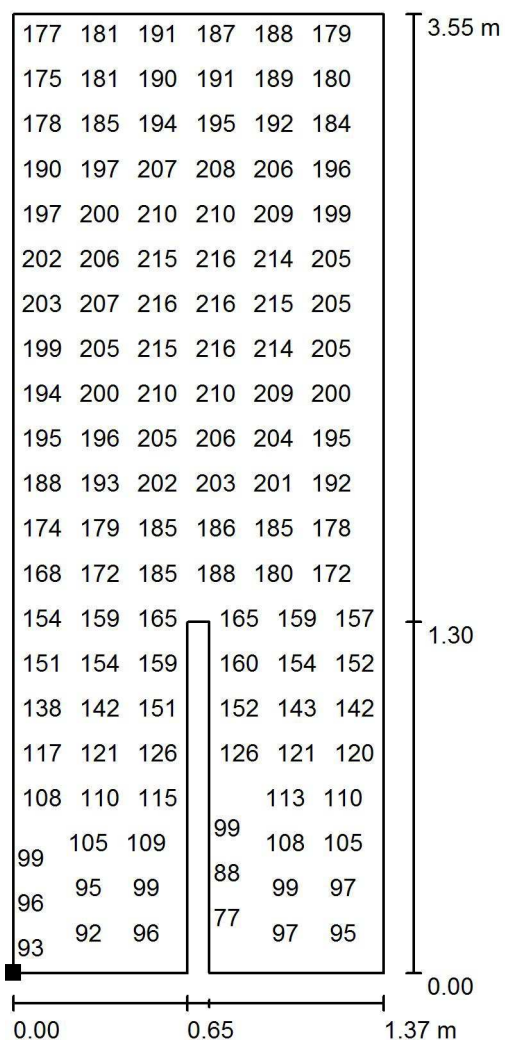
$E_{min} / E_m$   
0.267

$E_{min} / E_{max}$   
0.207



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



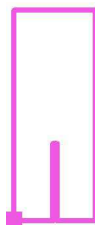
Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(33.900 m, 8.360 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

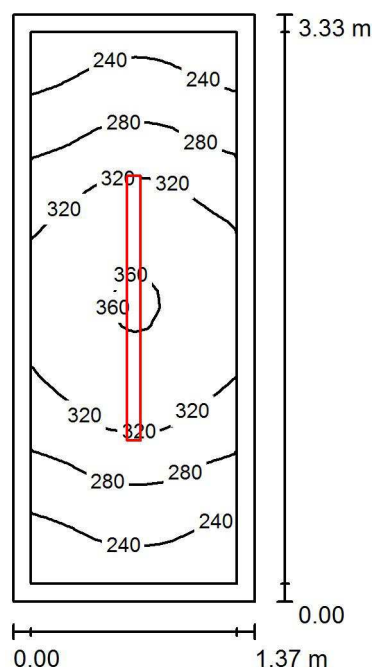
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.267

$E_{min} / E_{max}$   
0.207

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:43

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	295	208	364	0.705
Suelo	25	188	148	219	0.787
Techo	70	115	72	147	0.621
Paredes (4)	50	203	74	633	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

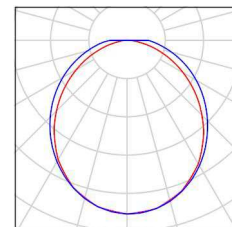
Valor de eficiencia energética:  $10.24 \text{ W/m}^2 = 3.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.56 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Lista de luminarias

1 Pieza    LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

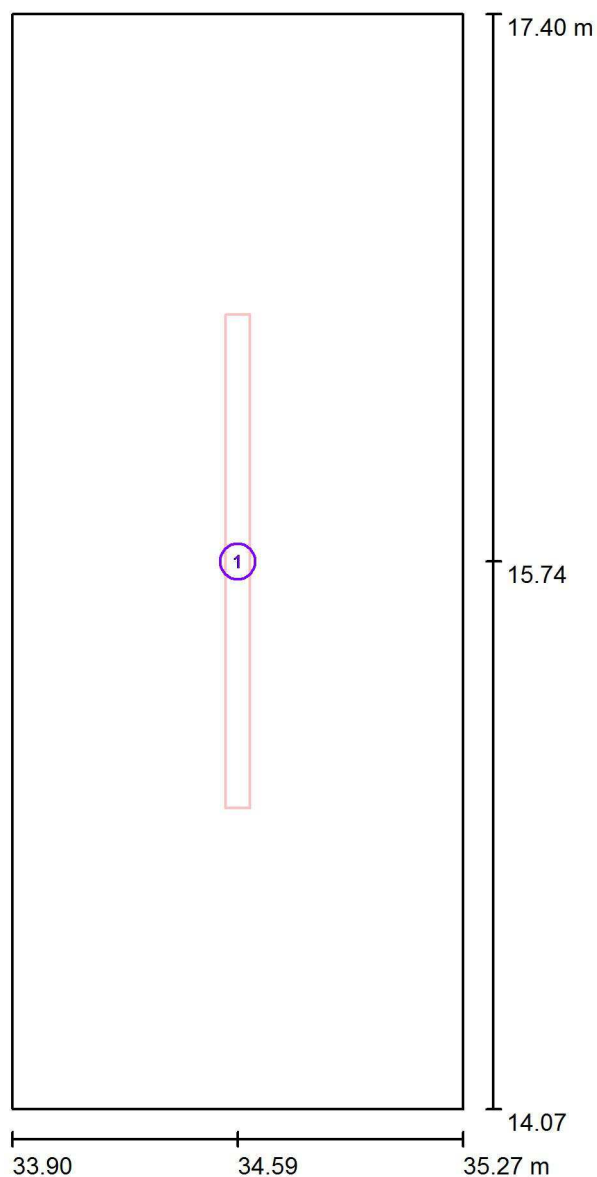
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 23

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01050-5830

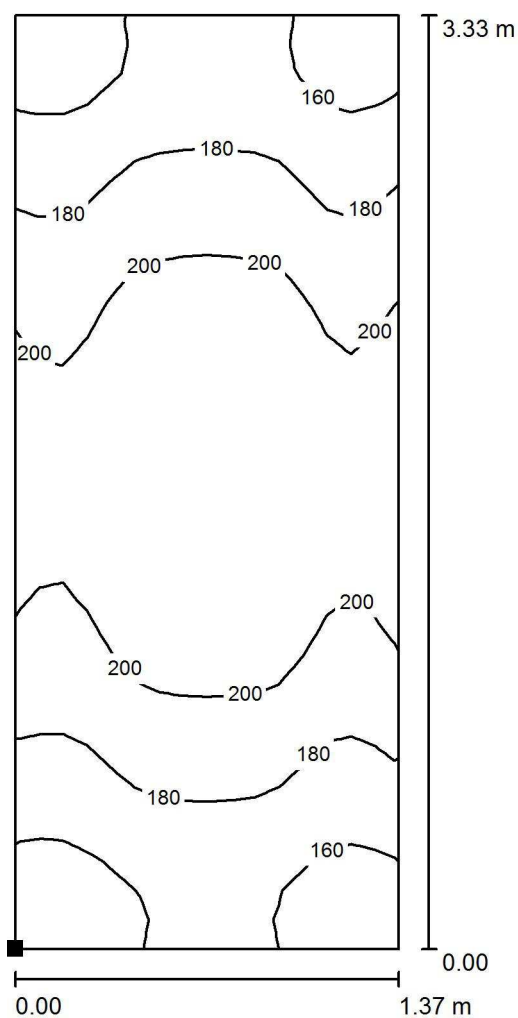
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (33.900 m, 14.070 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
188

$E_{min}$  [lx]  
148

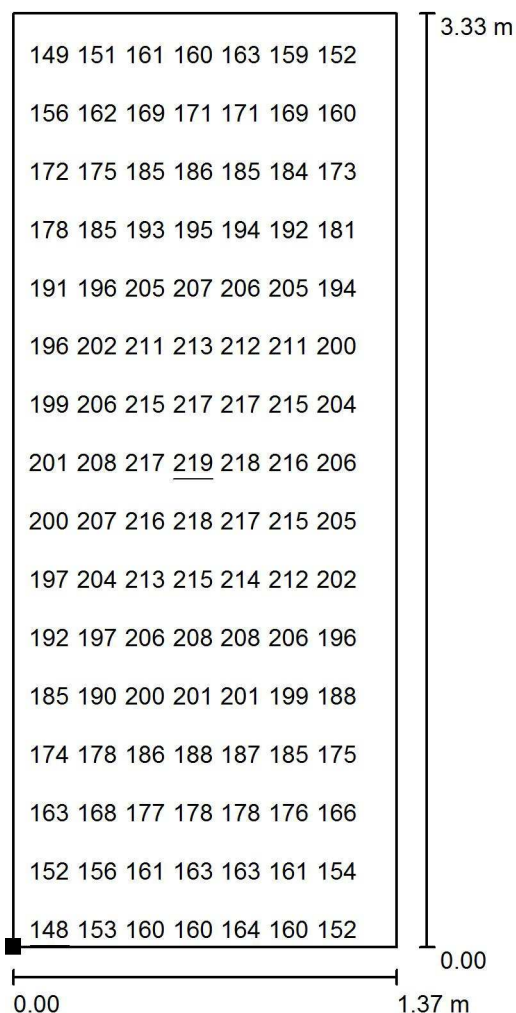
$E_{max}$  [lx]  
219

$E_{min} / E_m$   
0.787

$E_{min} / E_{max}$   
0.674

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 2 / Suelo / 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:

(33.900 m, 14.070 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
188

$E_{min}$  [lx]  
148

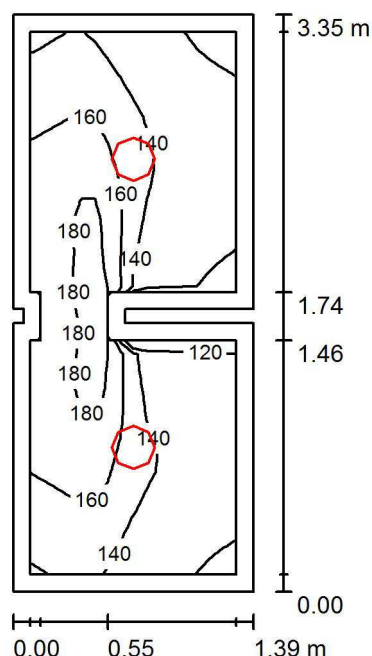
$E_{max}$  [lx]  
219

$E_{min} / E_m$   
0.787

$E_{min} / E_{max}$   
0.674

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo masc 3 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	147	114	188	0.775
Suelo	25	90	58	119	0.640
Techo	70	69	41	85	0.599
Paredes (12)	50	117	36	383	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W (1.000)	1575	1620	18.3
Total:			3150	3241	36.6

Valor de eficiencia energética:  $7.94 \text{ W/m}^2 = 5.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.61 \text{ m}^2$ )

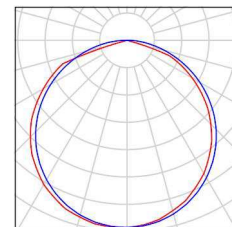


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo masc 3 / Lista de luminarias

2 Pieza      AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W  
Nº de artículo: PLF01018  
Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1620 lm  
Potencia de las luminarias: 18.3 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 81 97 100 97  
Lámpara: 1 x 840 (Factor de corrección 1.000).

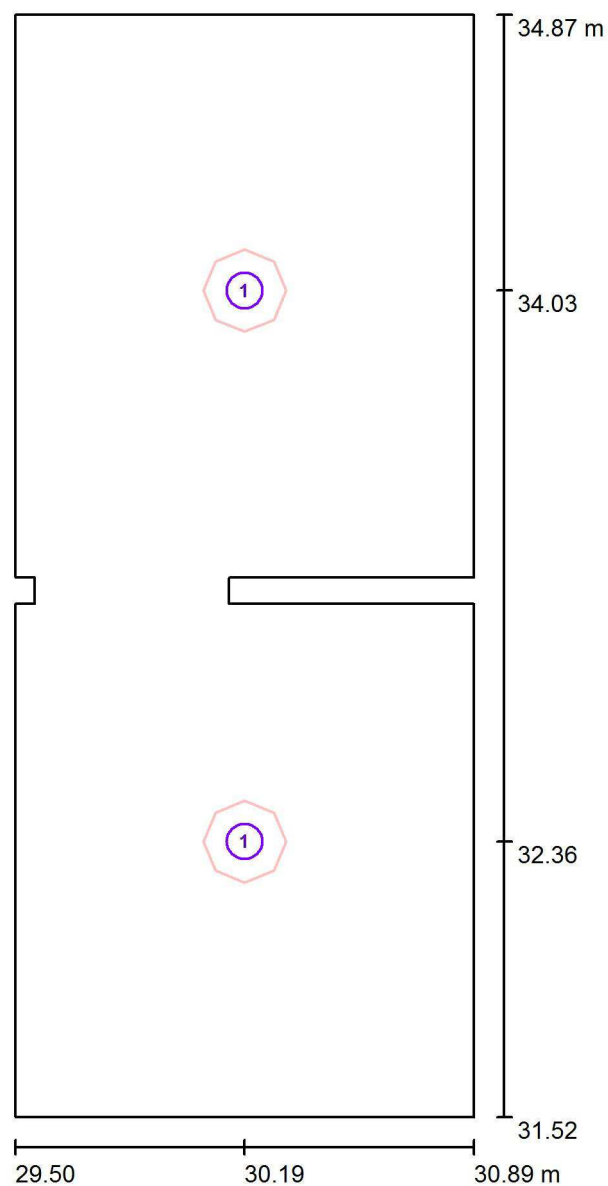
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo masc 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 23

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W

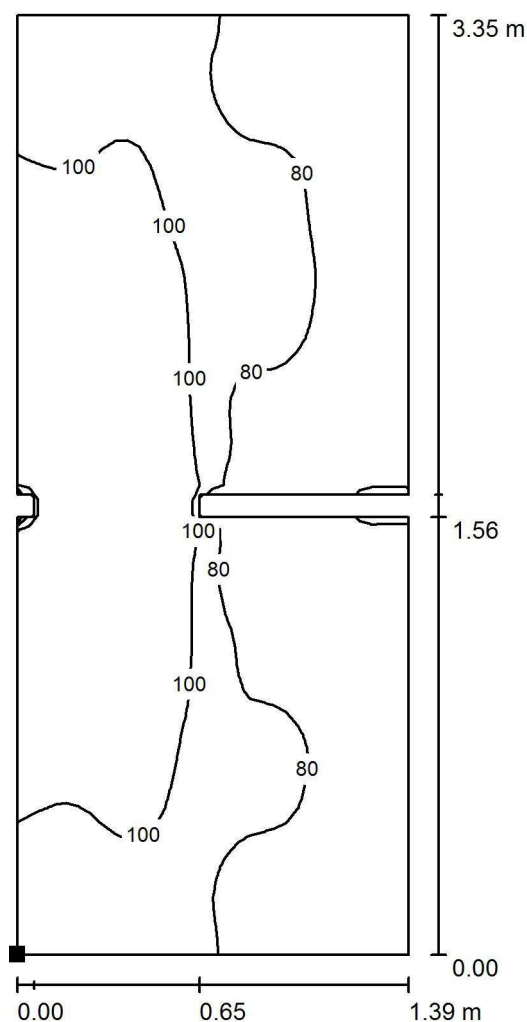
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo masc 3 / Rendering (procesado) de colores falsos

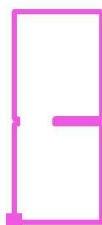


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo masc 3 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (29.495 m, 31.520 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
90

$E_{min}$  [lx]  
58

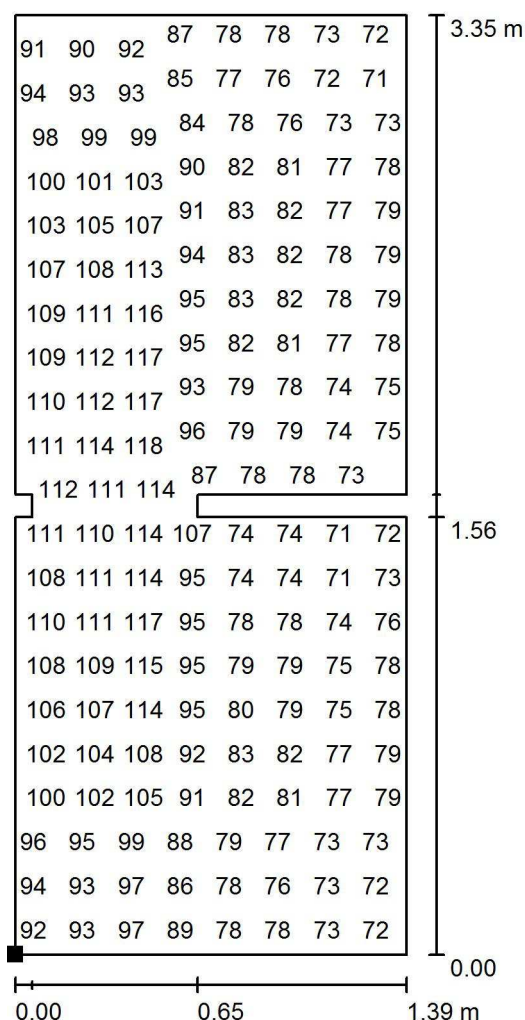
$E_{max}$  [lx]  
119

$E_{min} / E_m$   
0.640

$E_{min} / E_{max}$   
0.481

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo masc 3 / Suelo / Gráfico de valores (E)



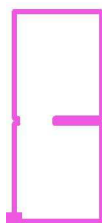
Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(29.495 m, 31.520 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
90

$E_{min}$  [lx]  
58

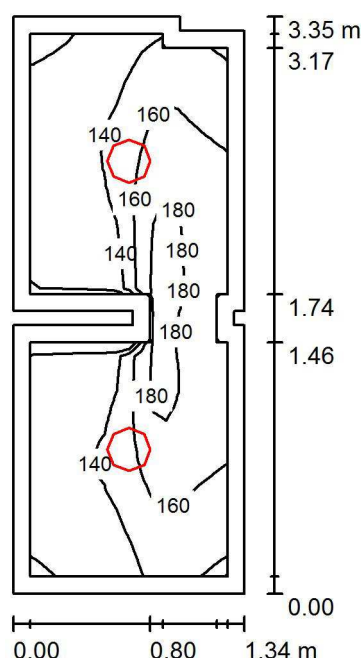
$E_{max}$  [lx]  
119

$E_{min} / E_m$   
0.640

$E_{min} / E_{max}$   
0.481

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 6 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	149	116	187	0.777
Suelo	25	91	67	119	0.743
Techo	70	71	43	90	0.602
Paredes (14)	50	120	35	403	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W (1.000)	1575	1620	18.3
Total:			3150	3241	36.6

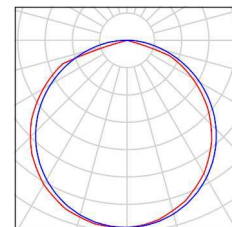
Valor de eficiencia energética:  $8.29 \text{ W/m}^2 = 5.55 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.42 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 6 / Lista de luminarias

2 Pieza      AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W  
Nº de artículo: PLF01018  
Flujo luminoso (Luminaria): 1575 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 1620 lm  
Potencia de las luminarias: 18.3 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 81 97 100 97  
Lámpara: 1 x 840 (Factor de corrección 1.000).

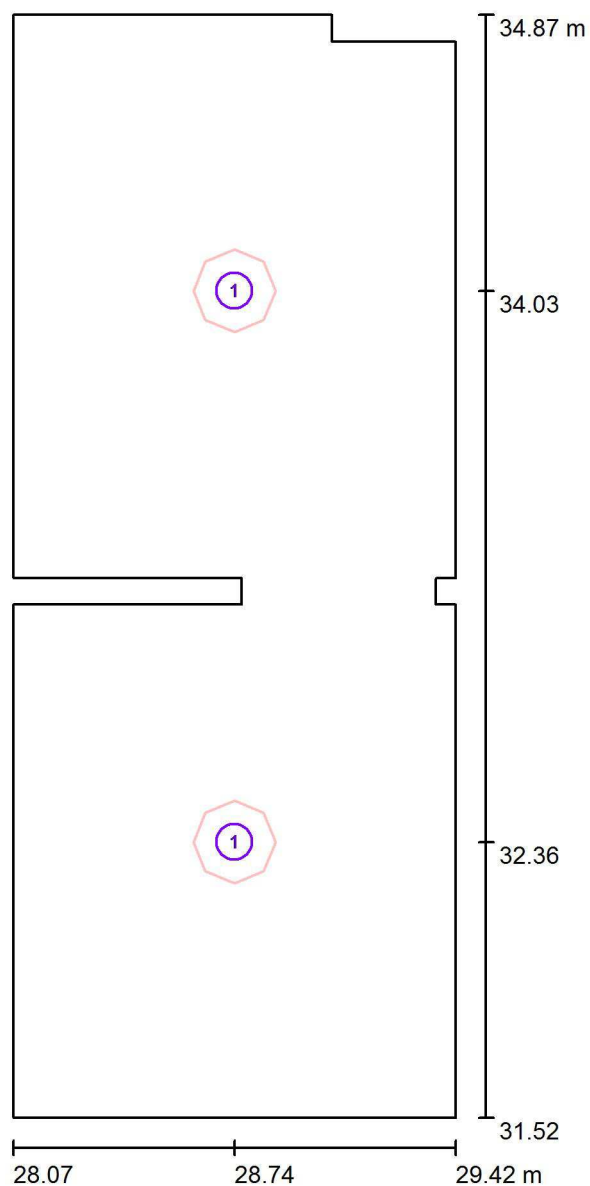
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 6 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 23

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	AOD PLF01018 SYLT PLAFON 18W



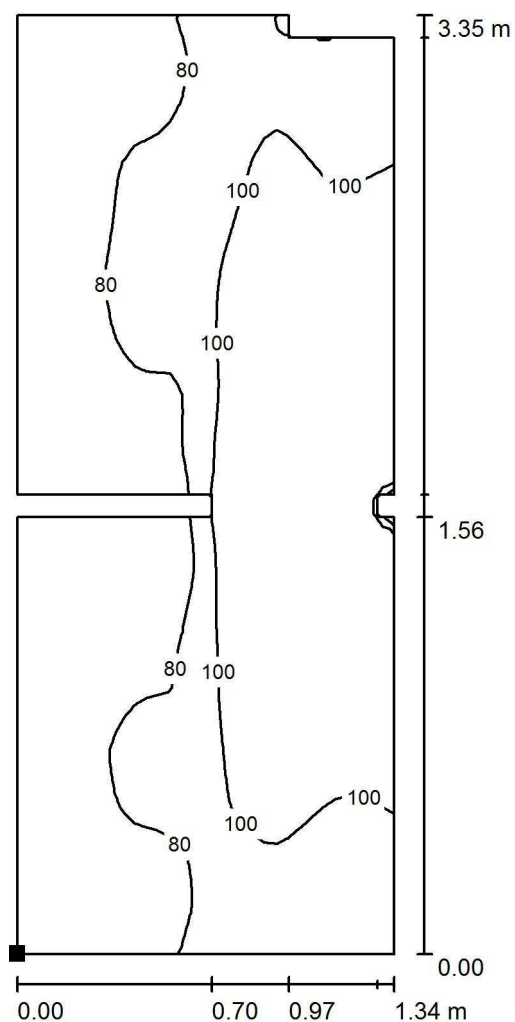
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 6 / Rendering (procesado) de colores falsos

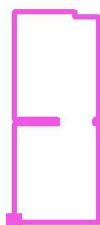


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 6 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (28.070 m, 31.520 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
91

$E_{min}$  [lx]  
67

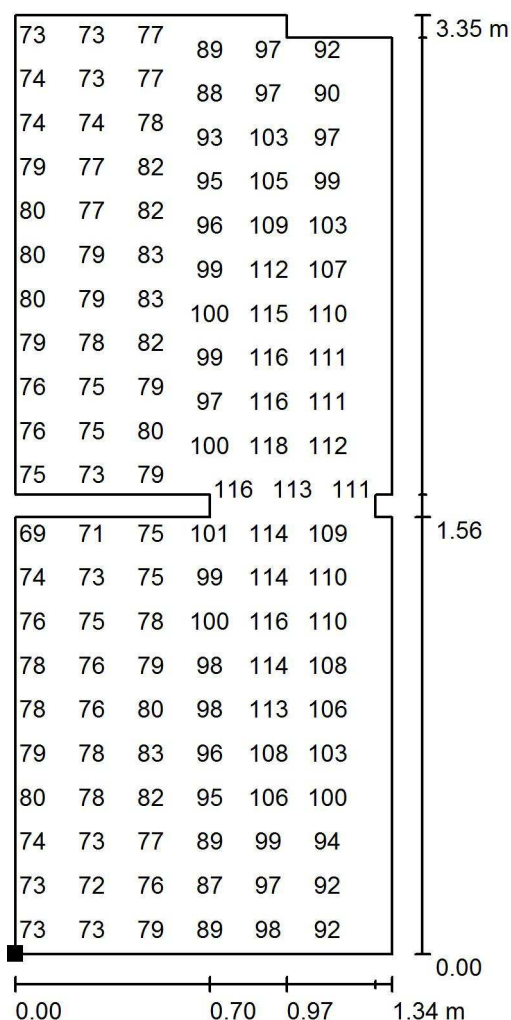
$E_{max}$  [lx]  
119

$E_{min} / E_m$   
0.743

$E_{min} / E_{max}$   
0.568

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

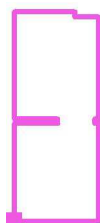
## Aseo Fem 6 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (28.070 m, 31.520 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
91

$E_{min}$  [lx]  
67

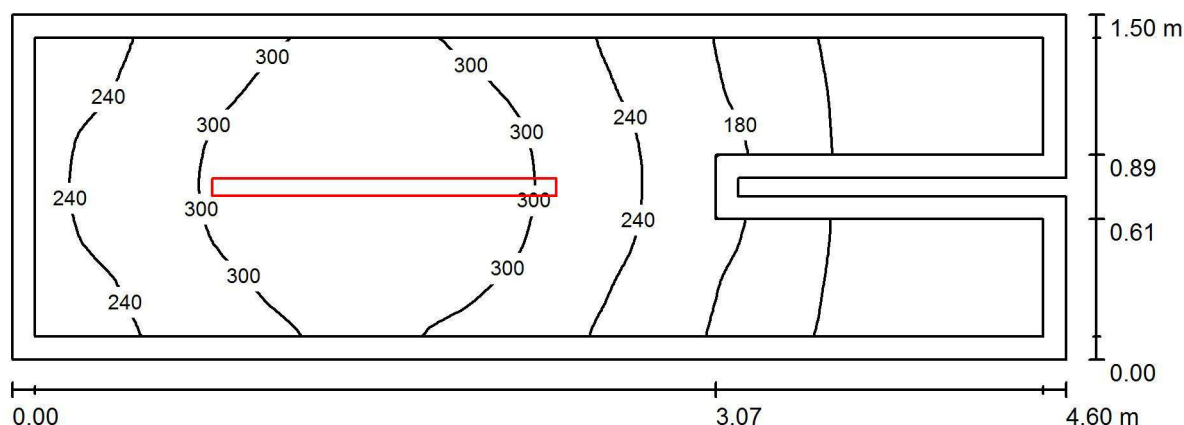
$E_{max}$  [lx]  
119

$E_{min} / E_m$   
0.743

$E_{min} / E_{max}$   
0.568

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 2 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	232	68	350	0.292
Suelo	25	151	39	208	0.259
Techo	70	76	21	122	0.276
Paredes (8)	50	122	22	547	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

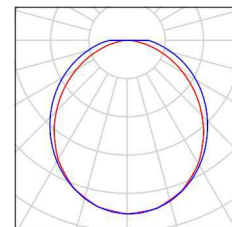
Valor de eficiencia energética:  $6.88 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.79 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 2 / Lista de luminarias

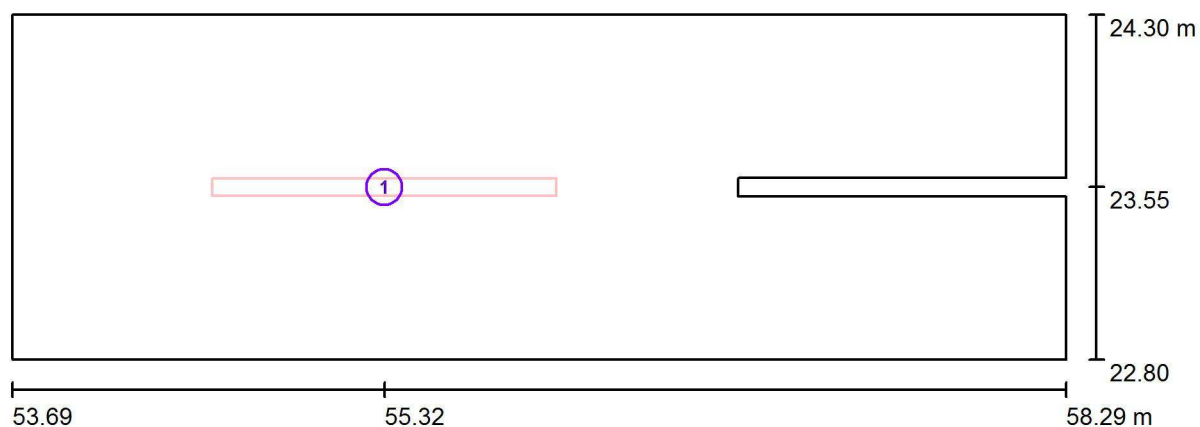
1 Pieza    LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo Fem 2 / Luminarias (ubicación)**

Escala 1 : 33

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED SGO PEI01050-5830

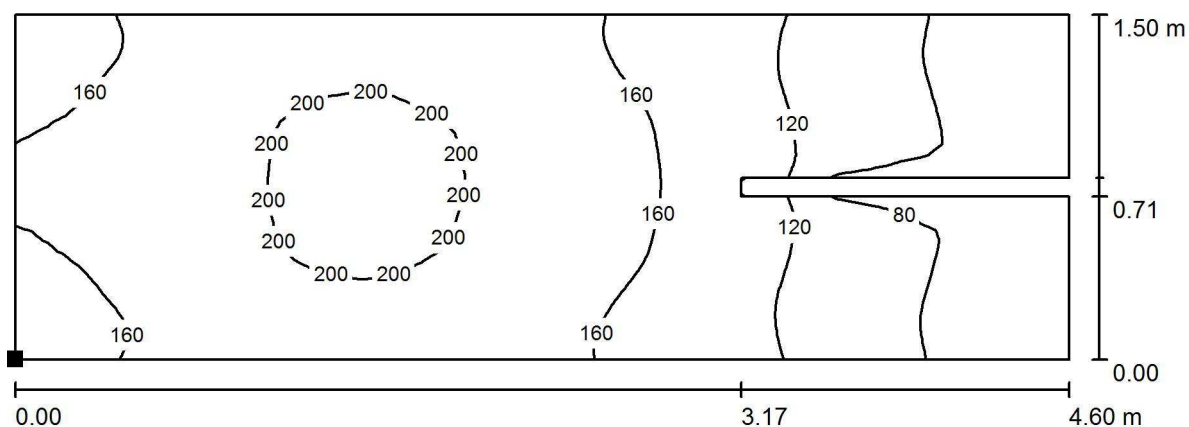
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



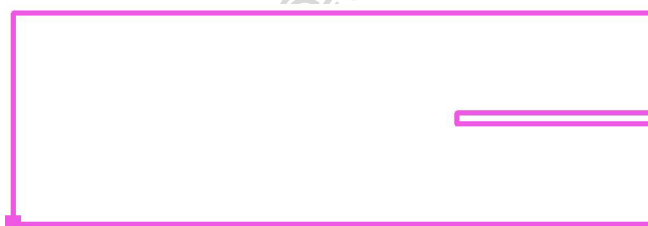
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (53.690 m, 22.800 m, 0.000 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 33



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
39

$E_{max}$  [lx]  
208

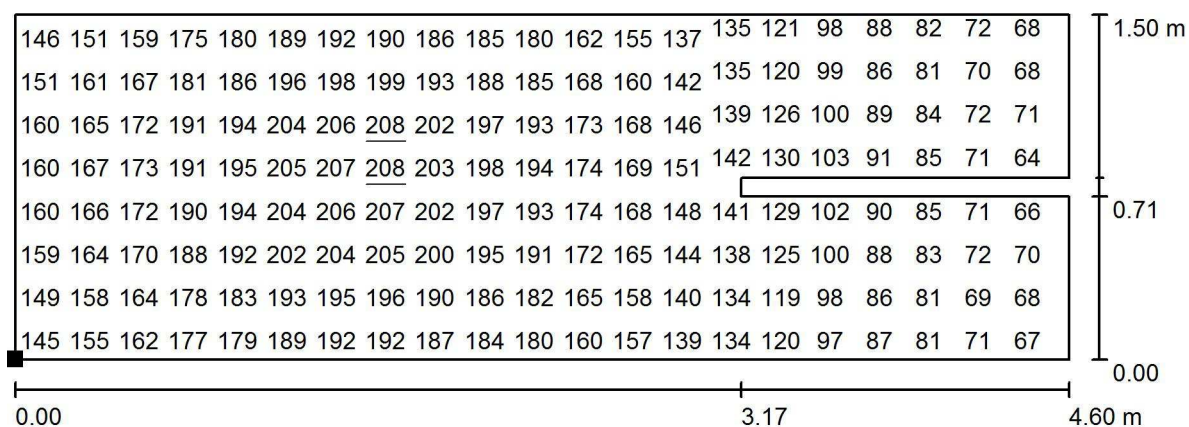
$E_{min} / E_m$   
0.259

$E_{min} / E_{max}$   
0.187



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

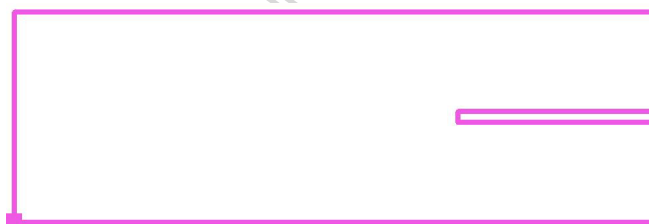
## Aseo Fem 2 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (53.690 m, 22.800 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
39

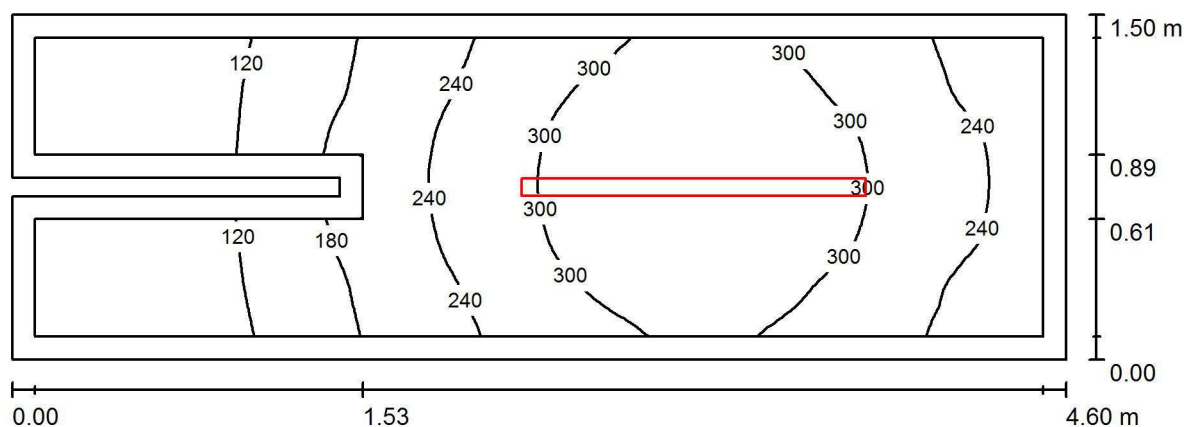
$E_{max}$  [lx]  
208

$E_{min} / E_m$   
0.259

$E_{min} / E_{max}$   
0.187

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 4 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	232	71	350	0.305
Suelo	25	151	39	208	0.261
Techo	70	75	23	120	0.300
Paredes (8)	50	122	24	545	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LED SGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

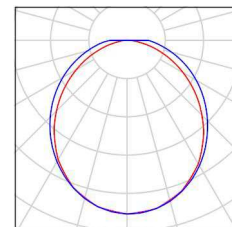
Valor de eficiencia energética:  $6.88 \text{ W/m}^2 = 2.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $6.79 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 4 / Lista de luminarias

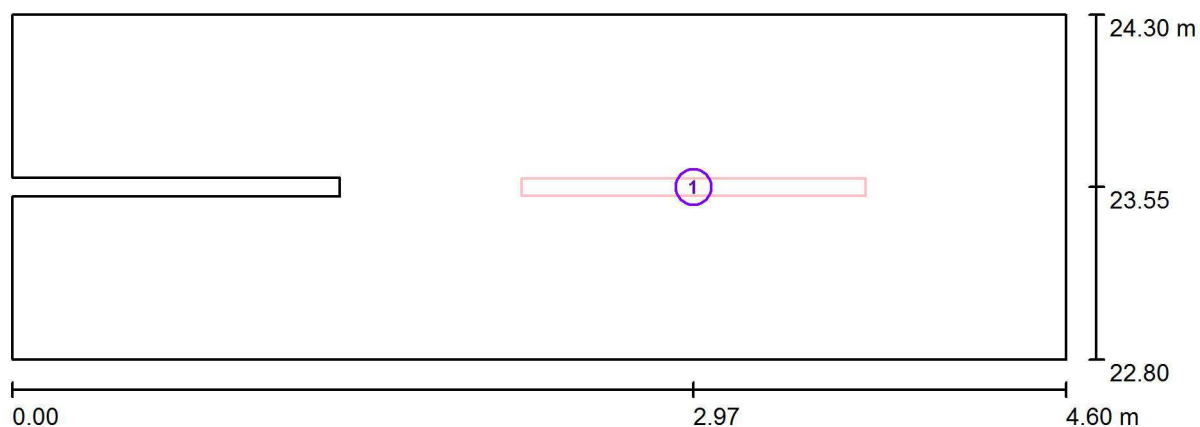
1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo fem 4 / Luminarias (ubicación)**

Escala 1 : 33

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED'S GO PEI01050-5830

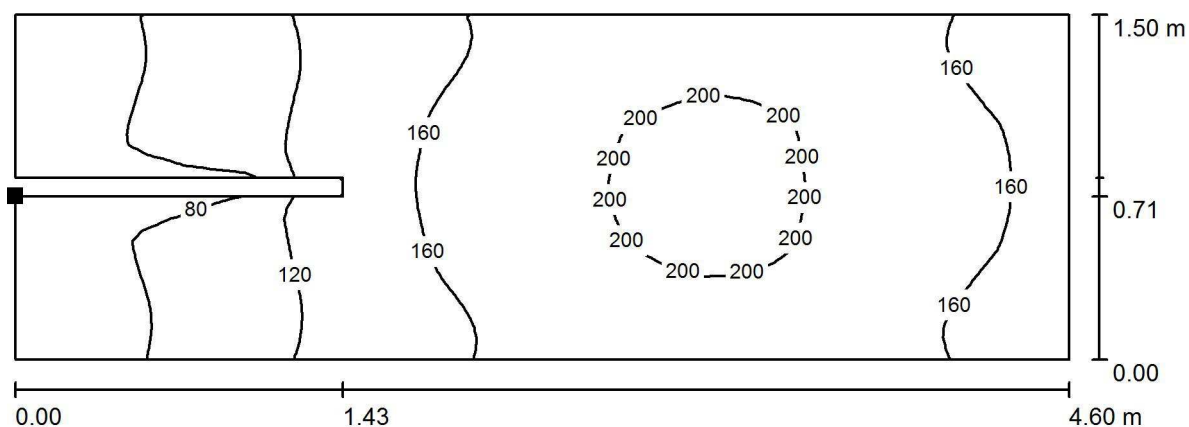
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 4 / Rendering (procesado) de colores falsos



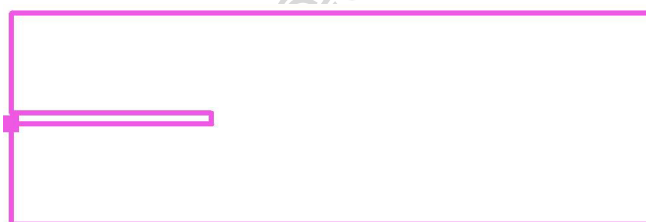
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo fem 4 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 23.510 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
39

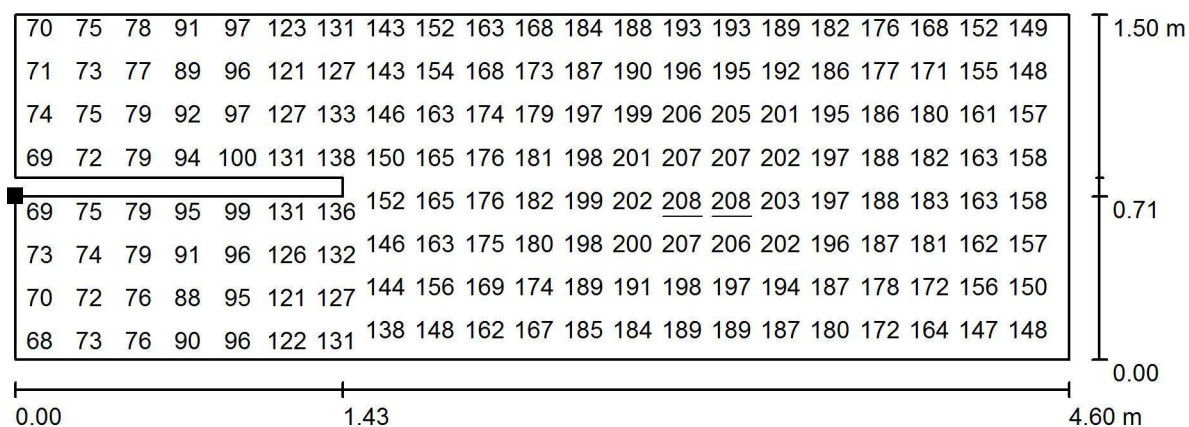
$E_{max}$  [lx]  
208

$E_{min} / E_m$   
0.261

$E_{min} / E_{max}$   
0.189

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

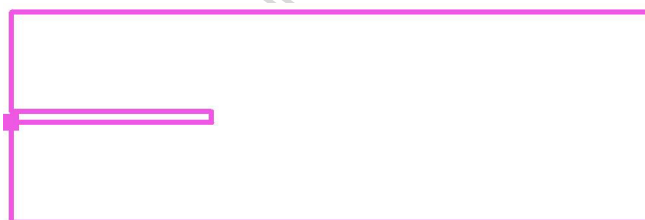
### Aseo fem 4 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 23.510 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
151

$E_{min}$  [lx]  
39

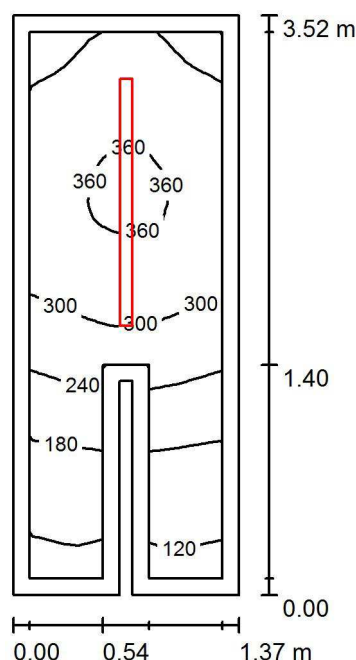
$E_{max}$  [lx]  
208

$E_{min} / E_m$   
0.261

$E_{min} / E_{max}$   
0.189

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 4 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	273	106	369	0.390
Suelo	25	168	45	217	0.270
Techo	70	104	32	175	0.306
Paredes (8)	50	157	30	697	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

Valor de eficiencia energética:  $9.90 \text{ W/m}^2 = 3.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.72 \text{ m}^2$ )

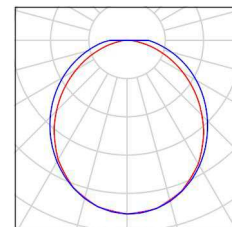


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 4 / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

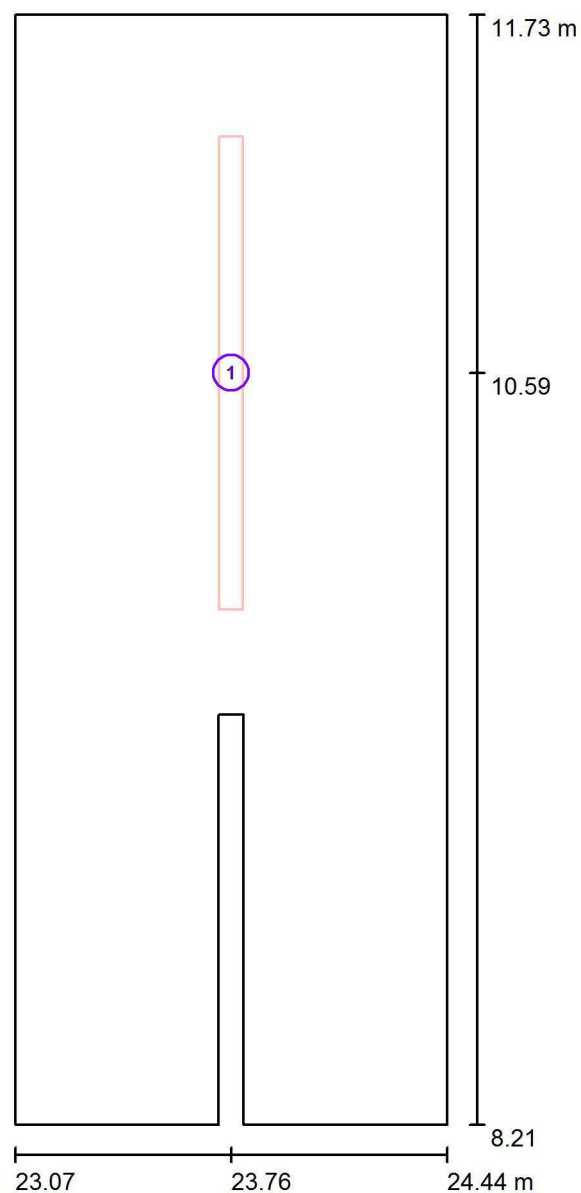
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Masc 4 / Luminarias (ubicación)



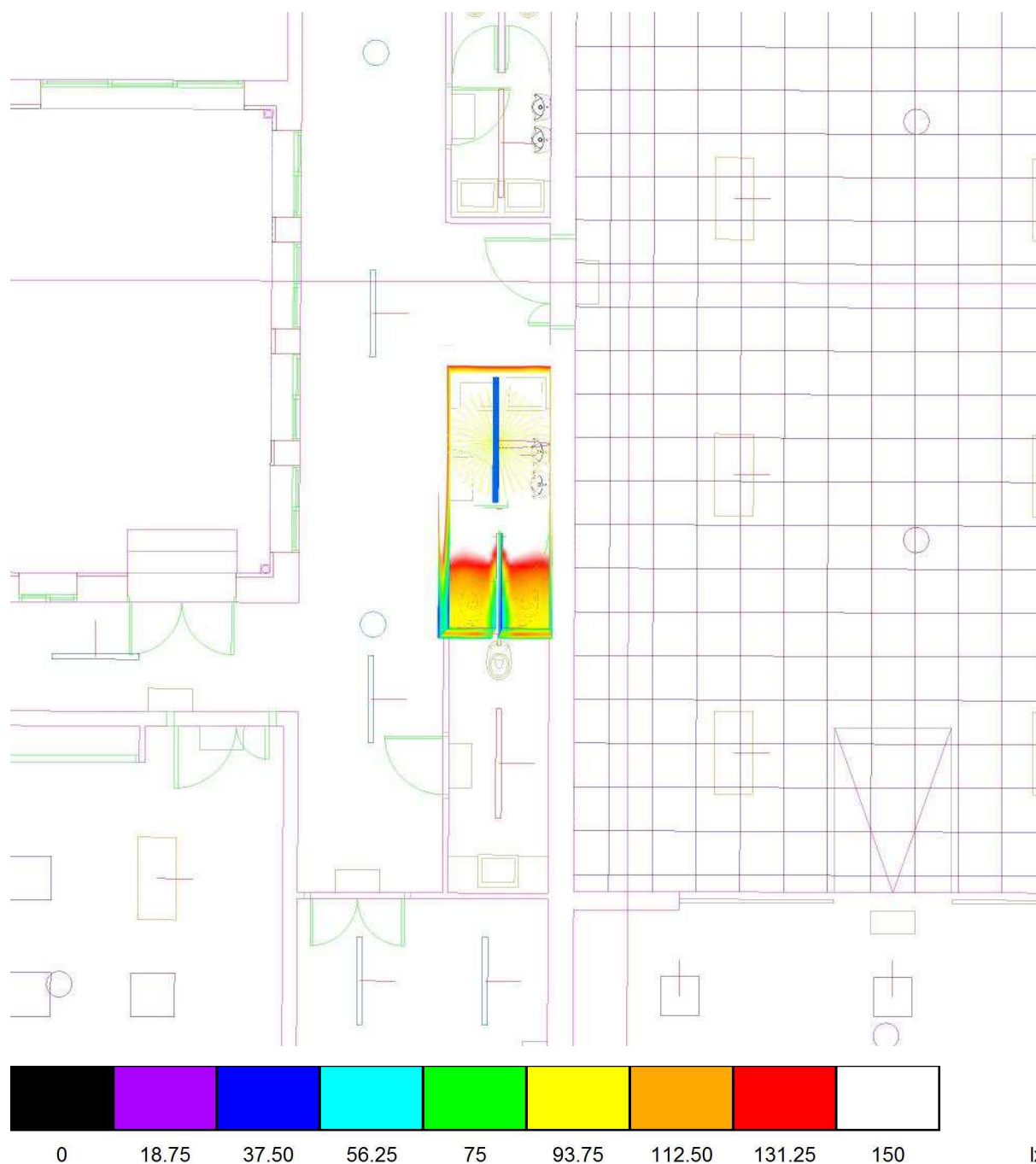
Escala 1 : 24

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01050-5830

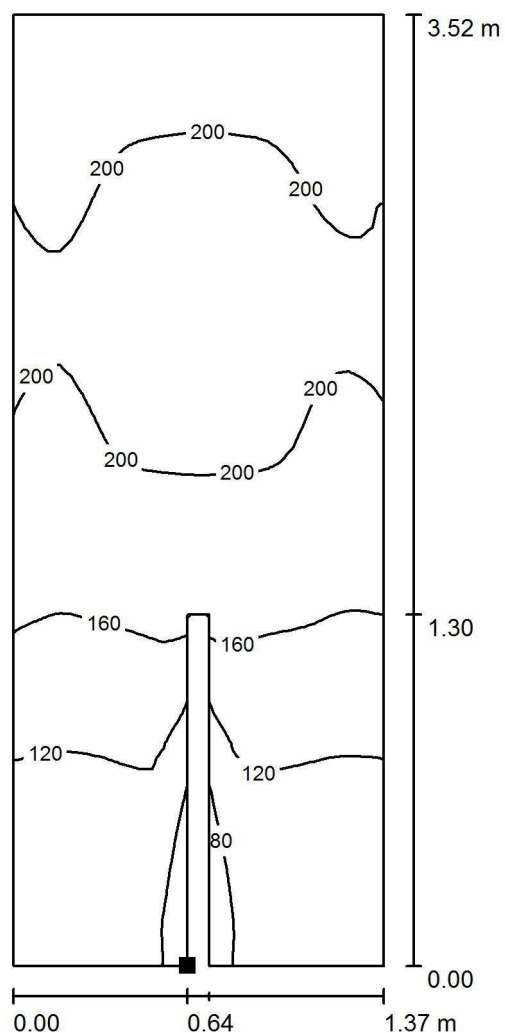
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 4 / Rendering (procesado) de colores falsos

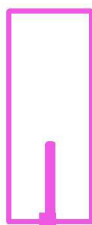


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 4 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.715 m, 8.210 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

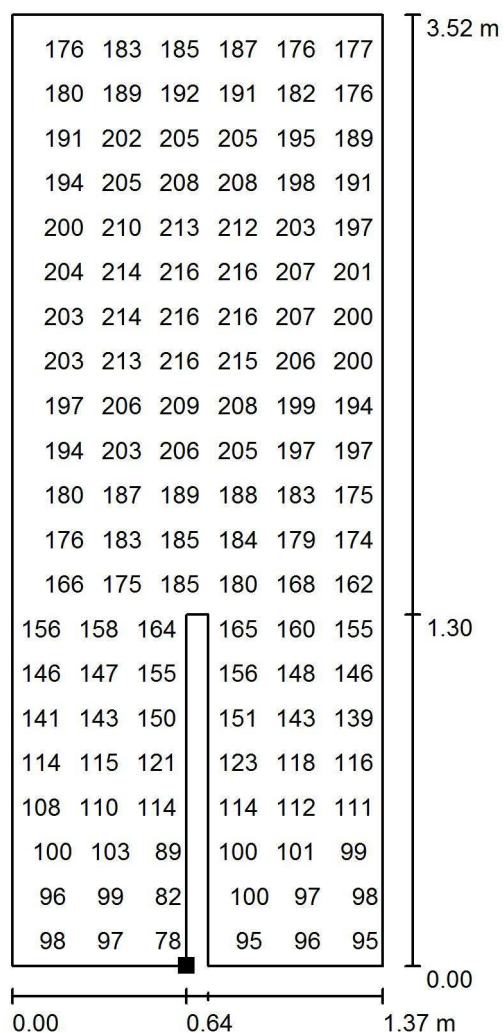
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.270

$E_{min} / E_{max}$   
0.209

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

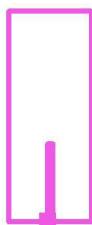
## Aseo Masc 4 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.715 m, 8.210 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

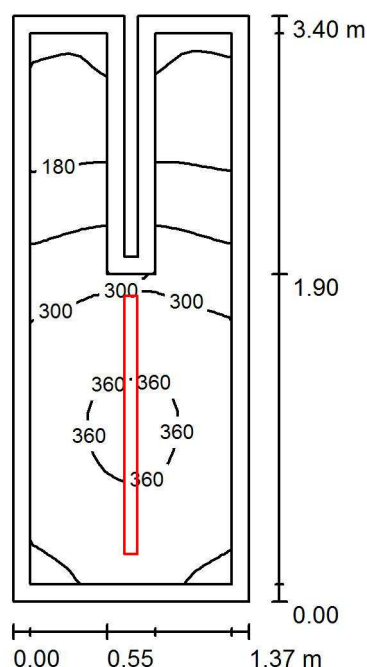
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.270

$E_{min} / E_{max}$   
0.209

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	276	106	371	0.386
Suelo	25	168	45	217	0.269
Techo	70	107	34	188	0.318
Paredes (8)	50	159	31	1084	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LED SG0 PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

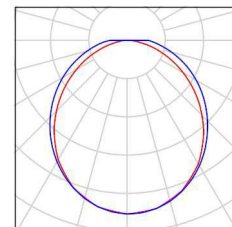
Valor de eficiencia energética:  $10.27 \text{ W/m}^2 = 3.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.55 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

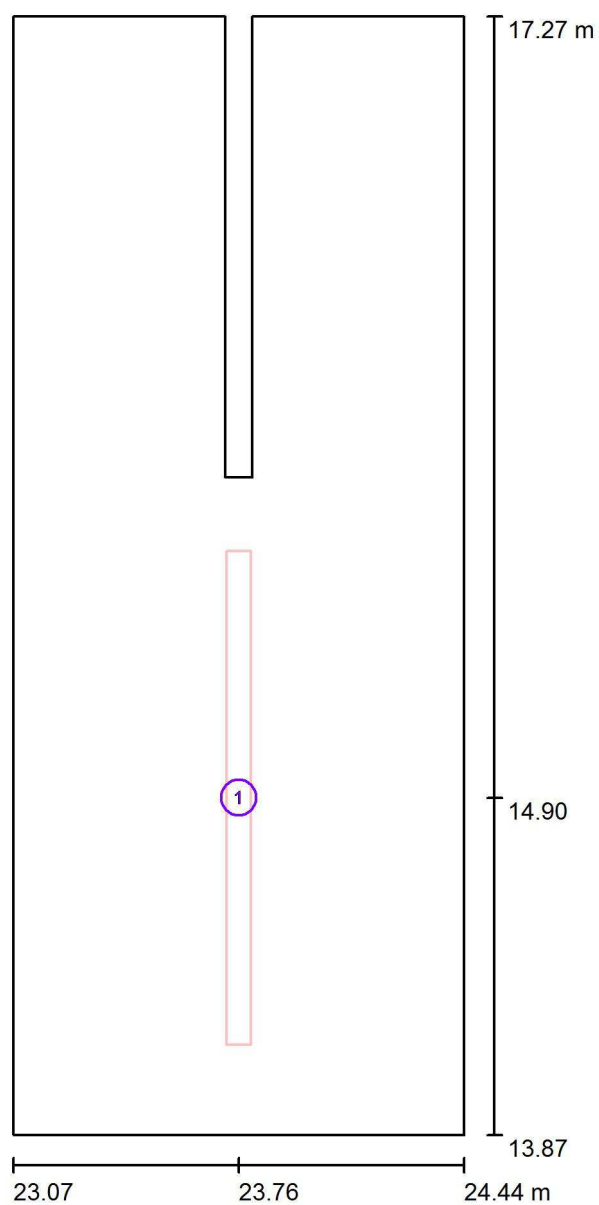
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 23

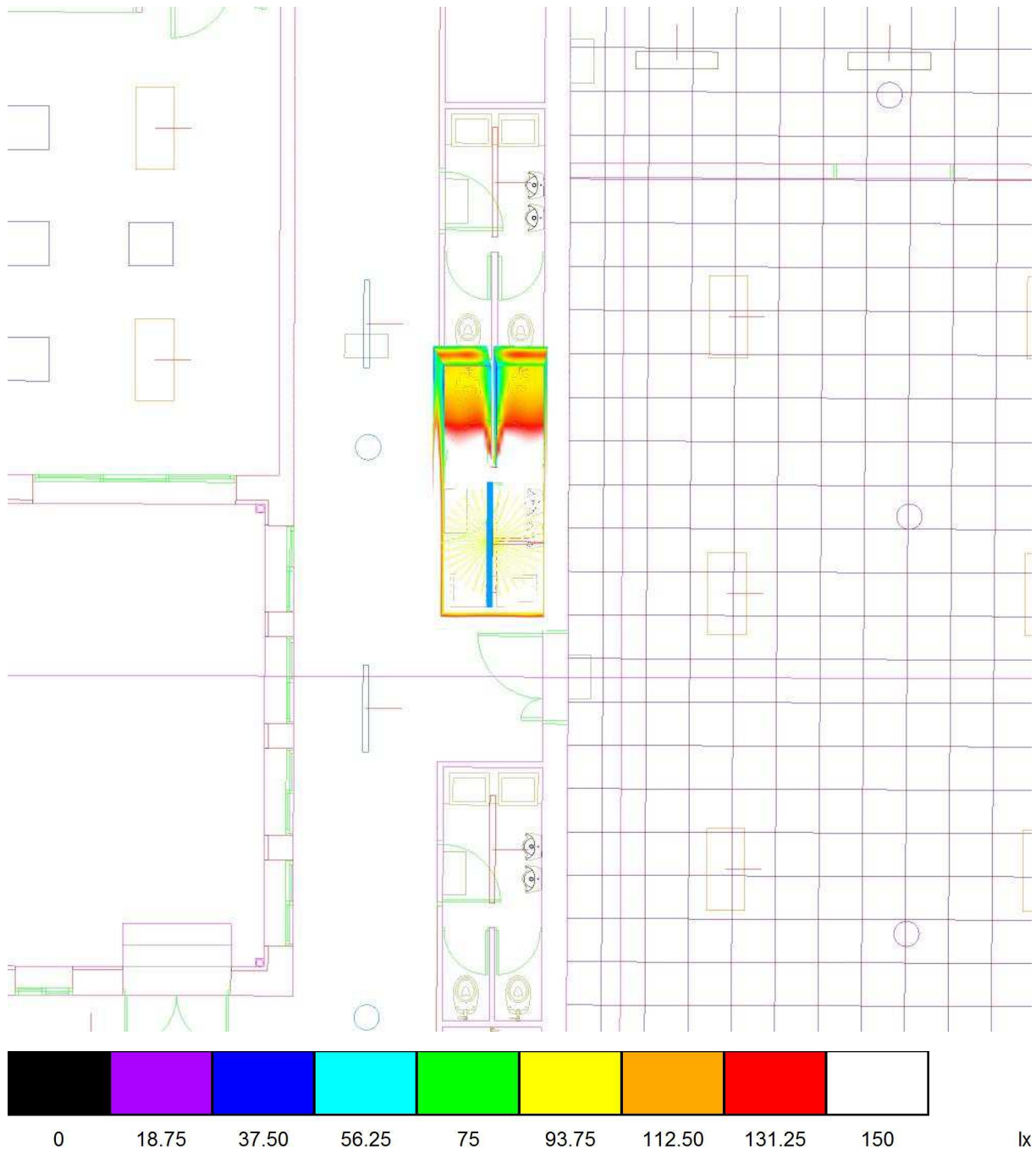
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED SGO PEI01050-5830



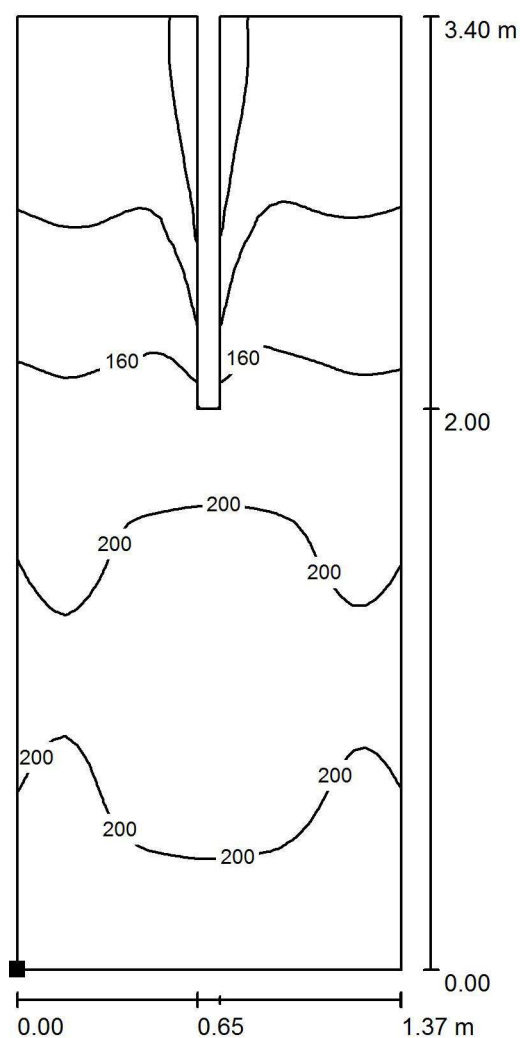
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Rendering (procesado) de colores falsos

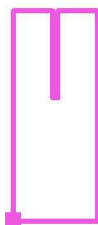


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.070 m, 13.870 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

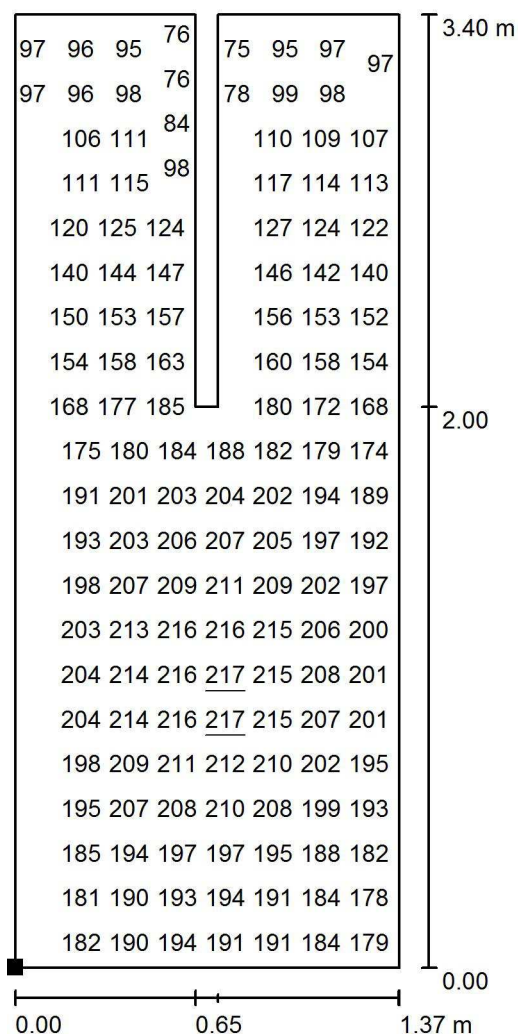
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.269

$E_{min} / E_{max}$   
0.208

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 5 / Suelo / Gráfico de valores (E)



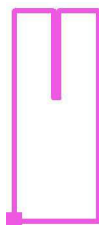
Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(23.070 m, 13.870 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
168

$E_{min}$  [lx]  
45

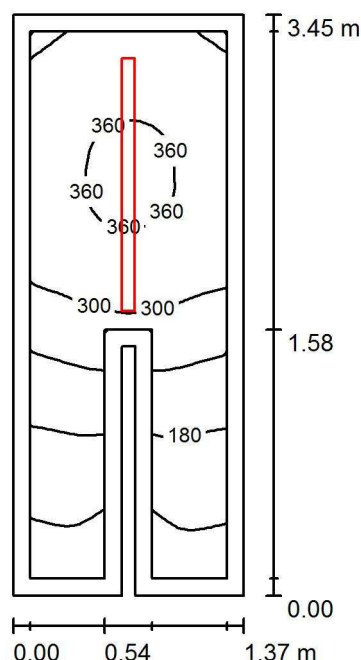
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.269

$E_{min} / E_{max}$   
0.208

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 6 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	270	95	371	0.351
Suelo	25	164	42	217	0.255
Techo	70	105	29	195	0.277
Paredes (8)	50	155	28	1080	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01050-5830 (1.050)	4579	4577	46.7
Total:			4579	4577	46.7

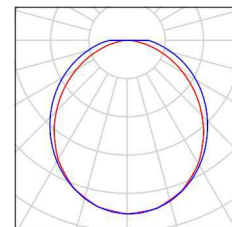
Valor de eficiencia energética:  $10.13 \text{ W/m}^2 = 3.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.61 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 6 / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01050-5830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4579 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4577 lm  
Potencia de las luminarias: 46.7 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 47 77 93 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

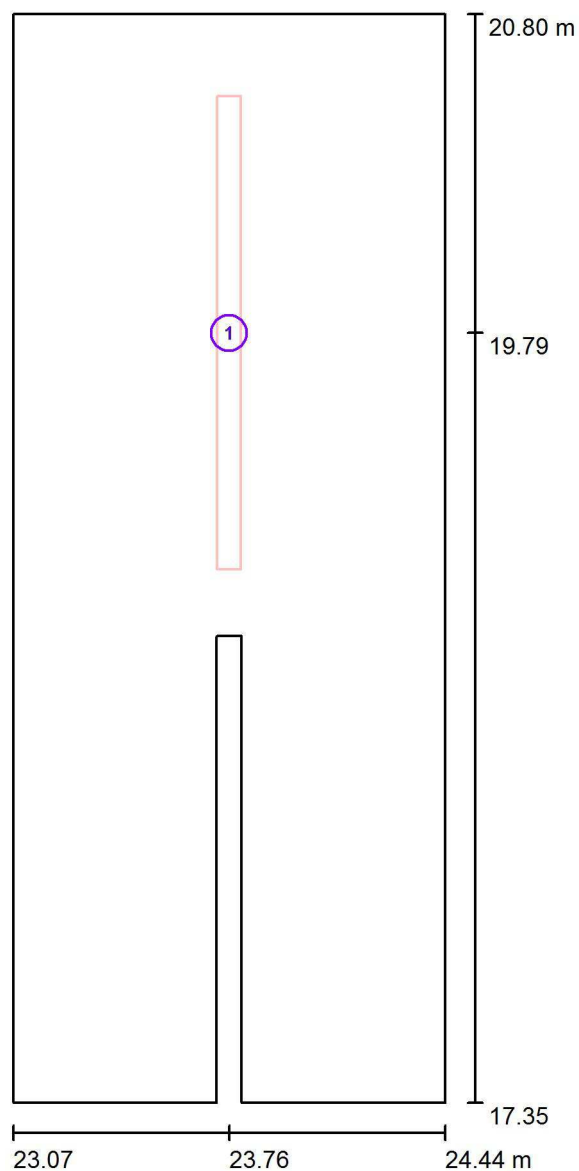
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 6 / Luminarias (ubicación)



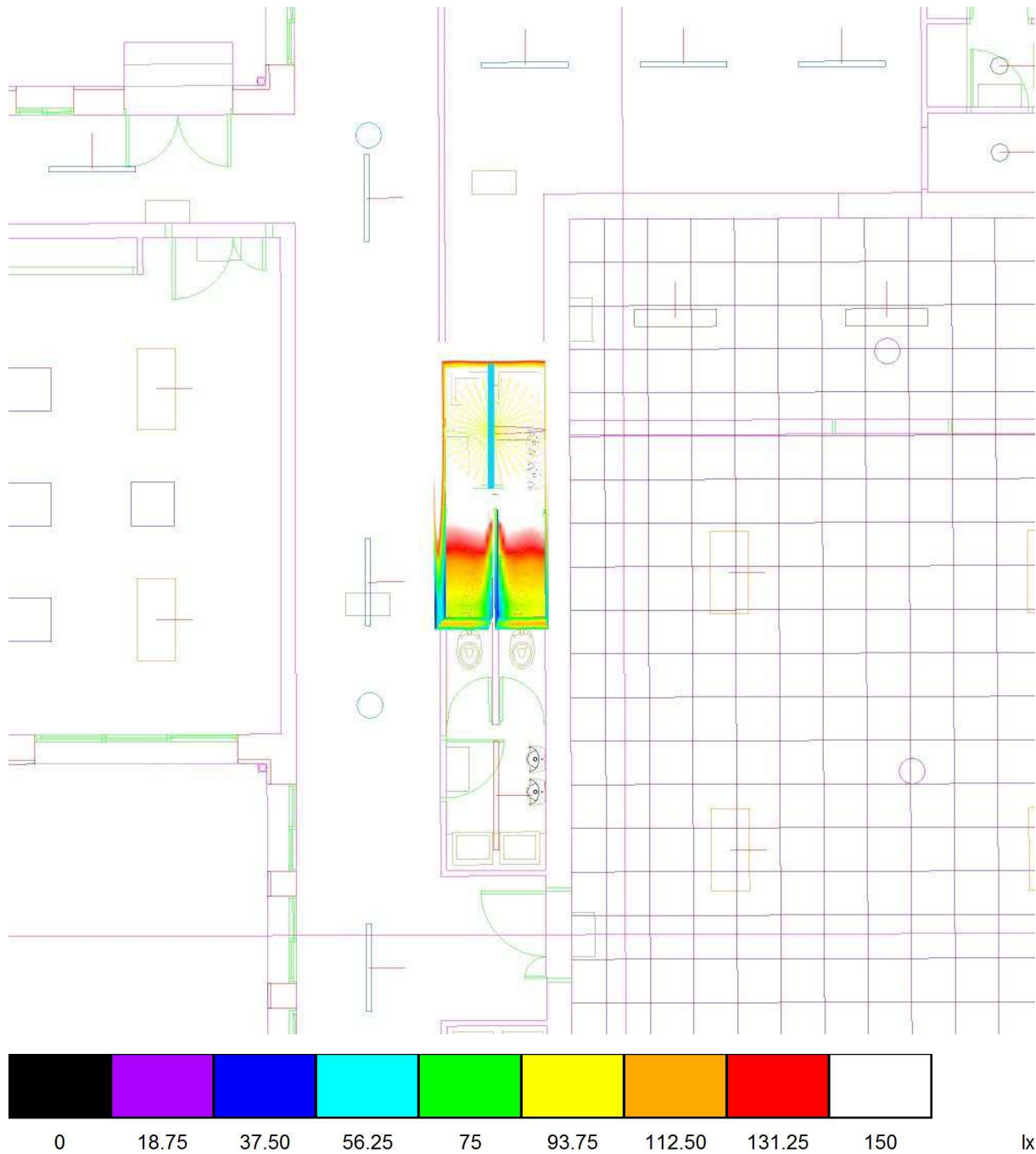
Escala 1 : 24

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED'S GO PEI01050-5830

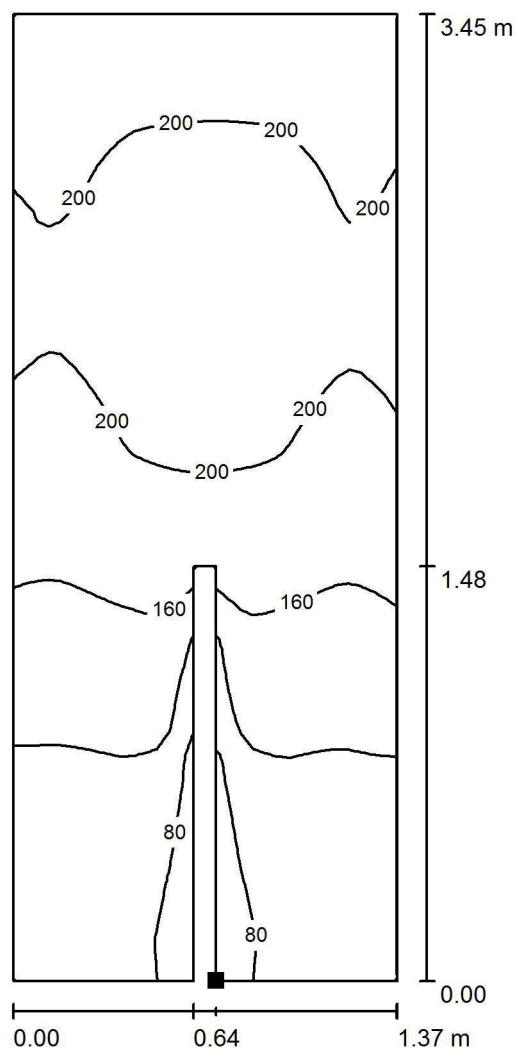
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 6 / Rendering (procesado) de colores falsos

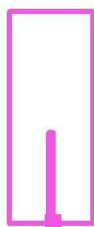


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Masc 6 / Suelo / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.795 m, 17.350 m, 0.000 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
164

$E_{min}$  [lx]  
42

$E_{max}$  [lx]  
217

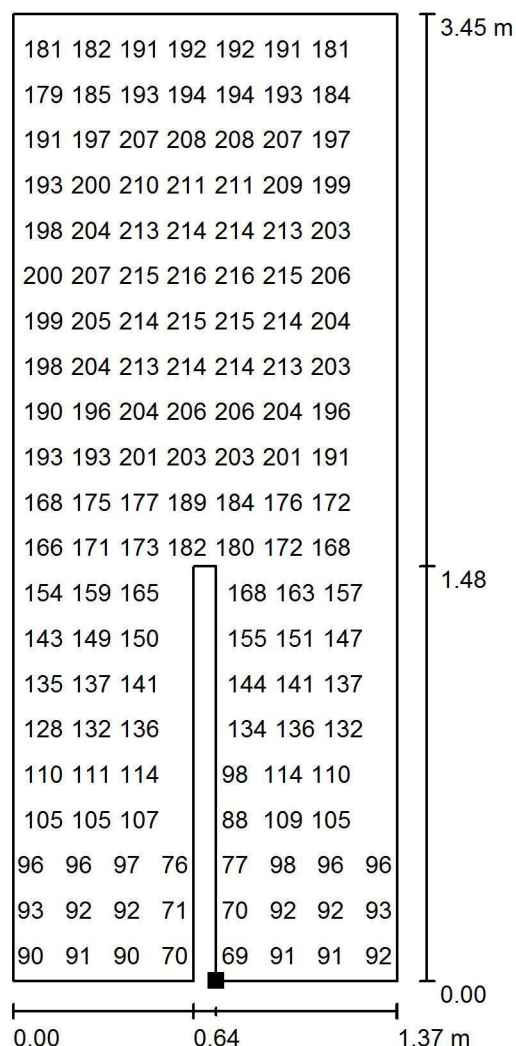
$E_{min} / E_m$   
0.255

$E_{min} / E_{max}$   
0.193



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

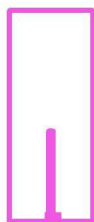
## Aseo Masc 6 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (23.795 m, 17.350 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
164

$E_{min}$  [lx]  
42

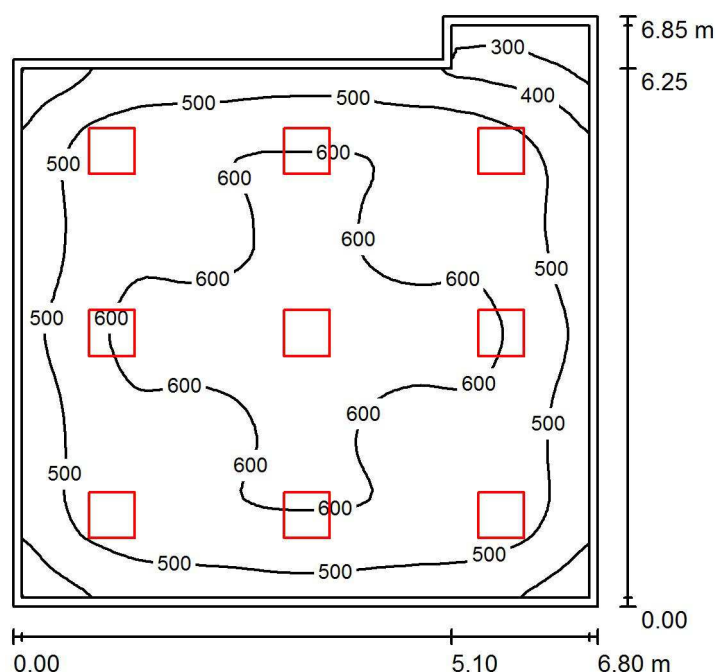
$E_{max}$  [lx]  
217

$E_{min} / E_m$   
0.255

$E_{min} / E_{max}$   
0.193

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	207	659	0.382
Suelo	25	463	210	578	0.453
Techo	70	105	61	121	0.584
Paredes (6)	50	208	56	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

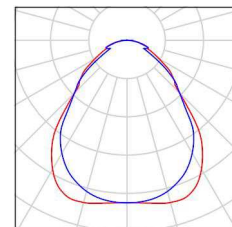
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Lista de luminarias

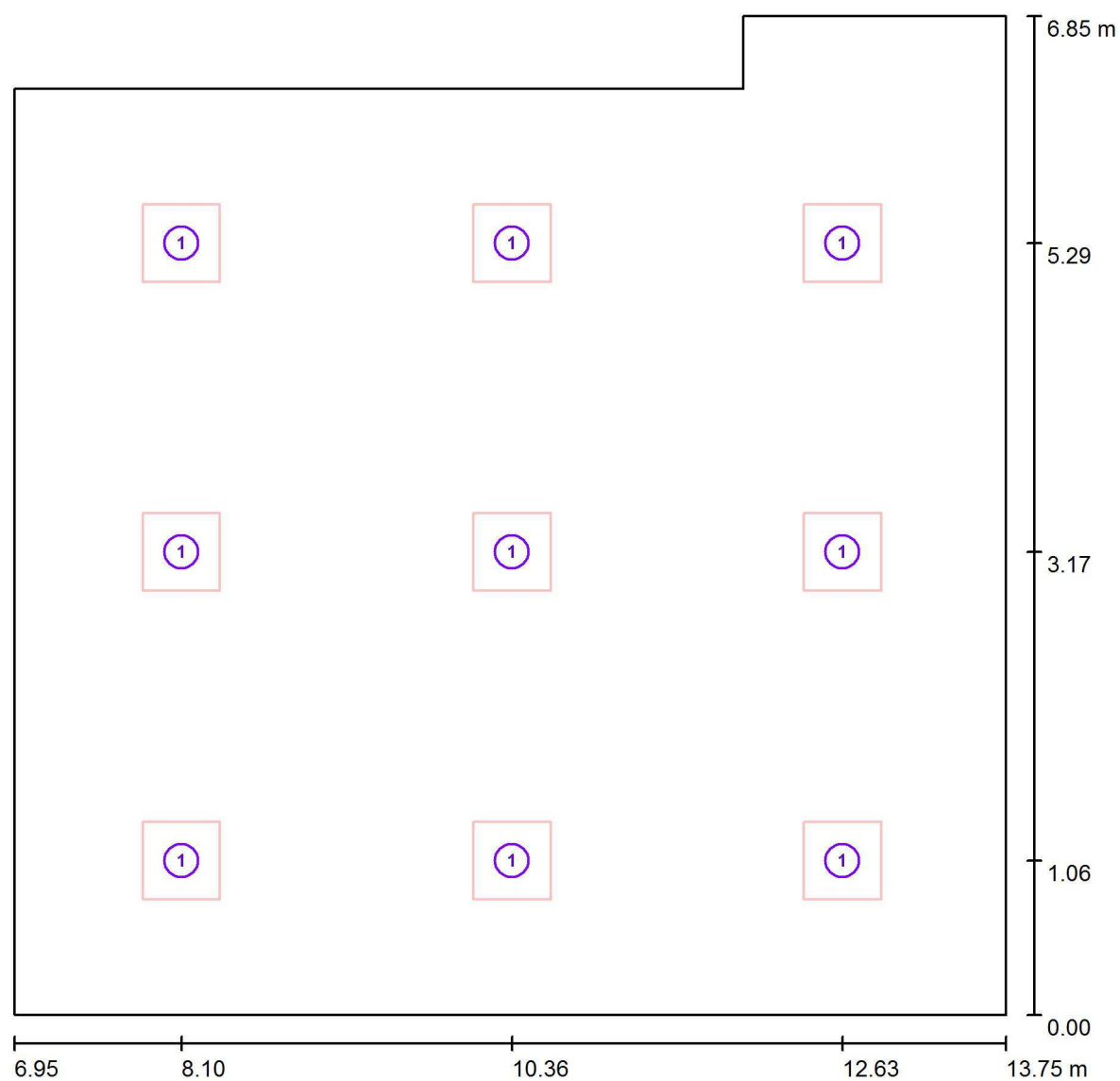
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Luminarias (ubicación)



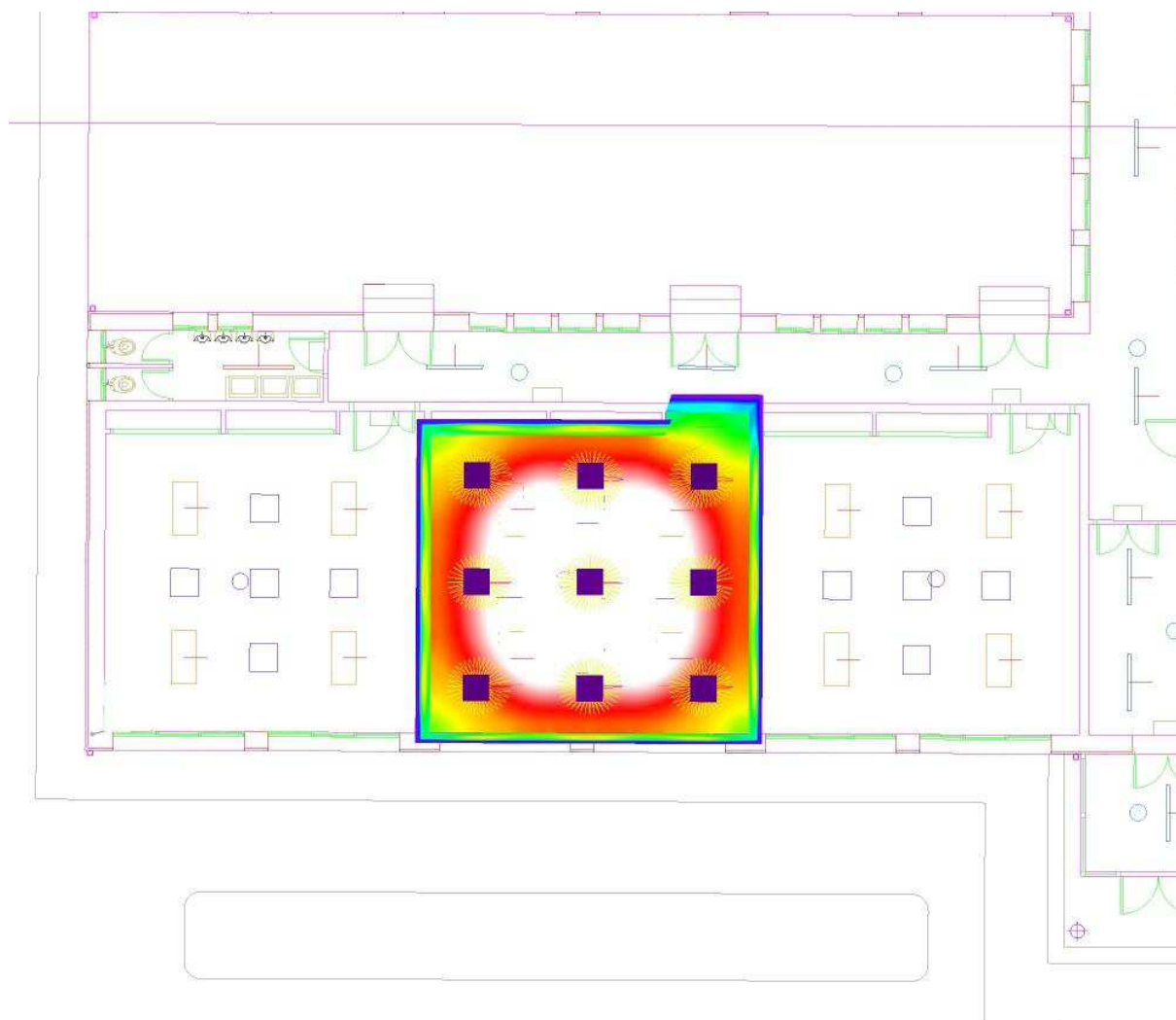
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

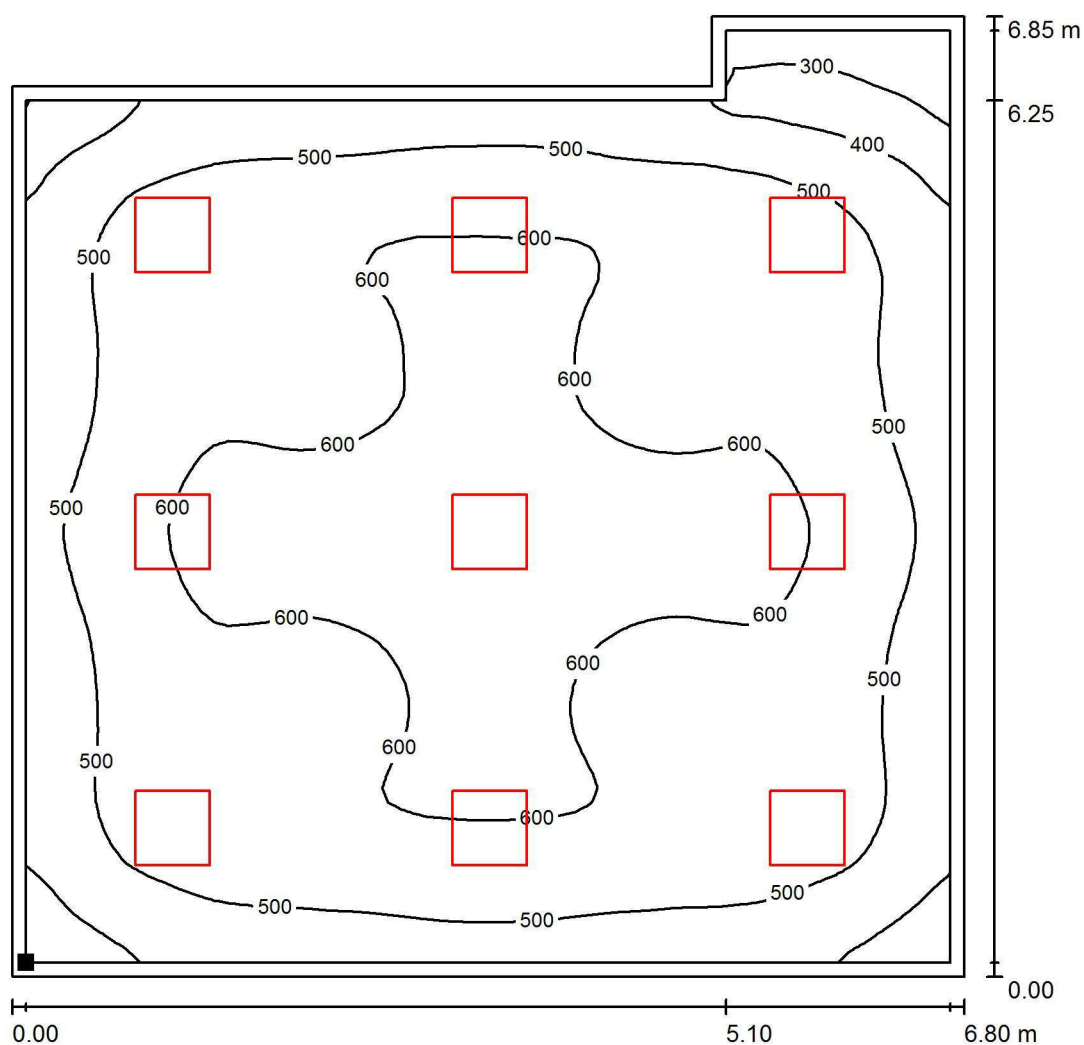
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Rendering (procesado) de colores falsos



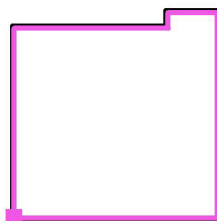
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (7.050 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
207

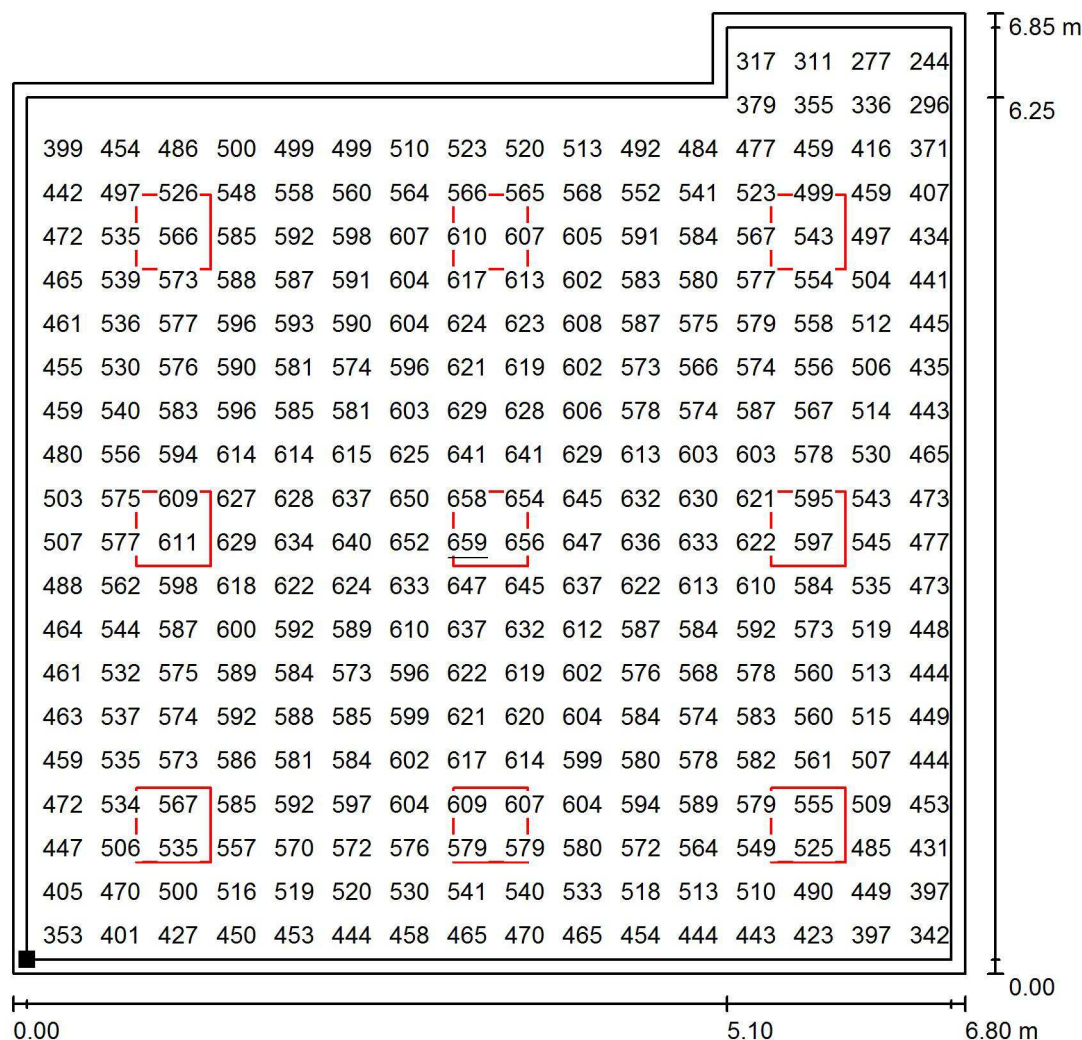
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.382

$E_{min} / E_{max}$   
0.314

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A12 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

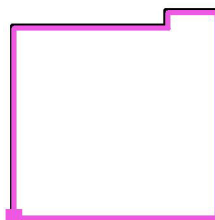
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(7.050 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
207

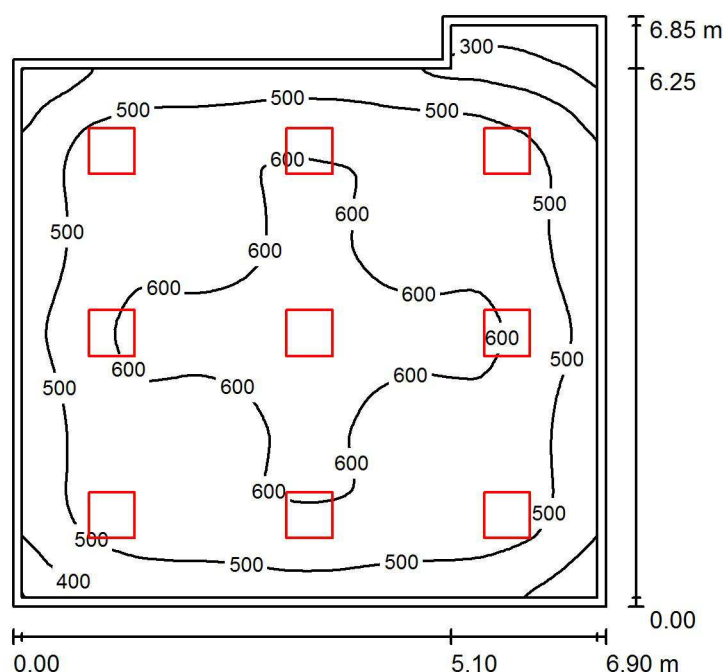
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.382

$E_{min} / E_{max}$   
0.314

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	535	203	653	0.378
Suelo	25	458	220	572	0.482
Techo	70	103	61	119	0.592
Paredes (6)	50	205	54	351	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

Valor de eficiencia energética:  $7.66 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.77 \text{ m}^2$ )

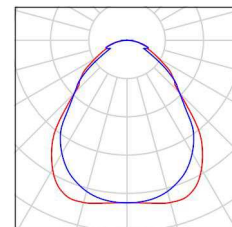


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Lista de luminarias

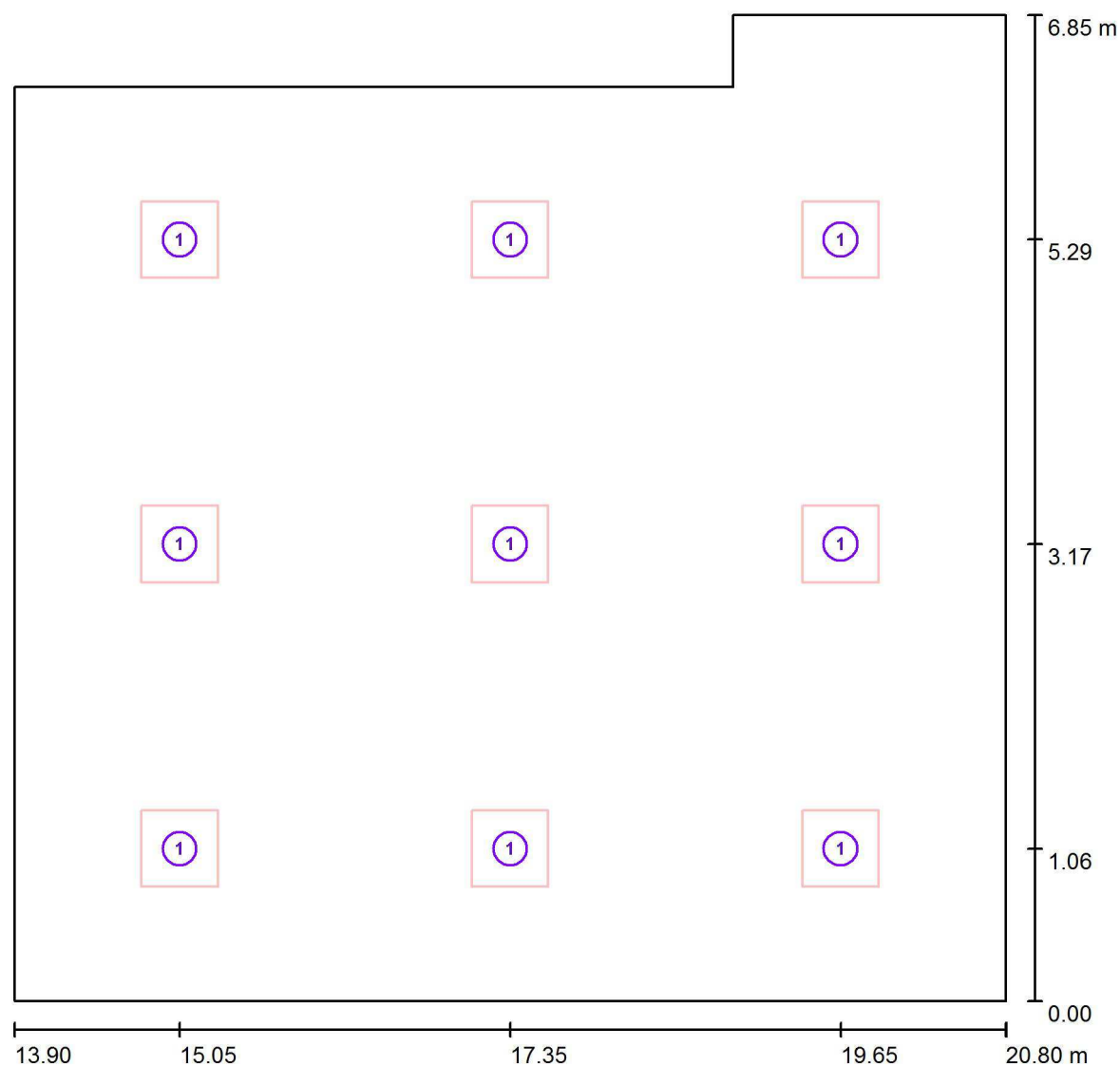
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LED'S GO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

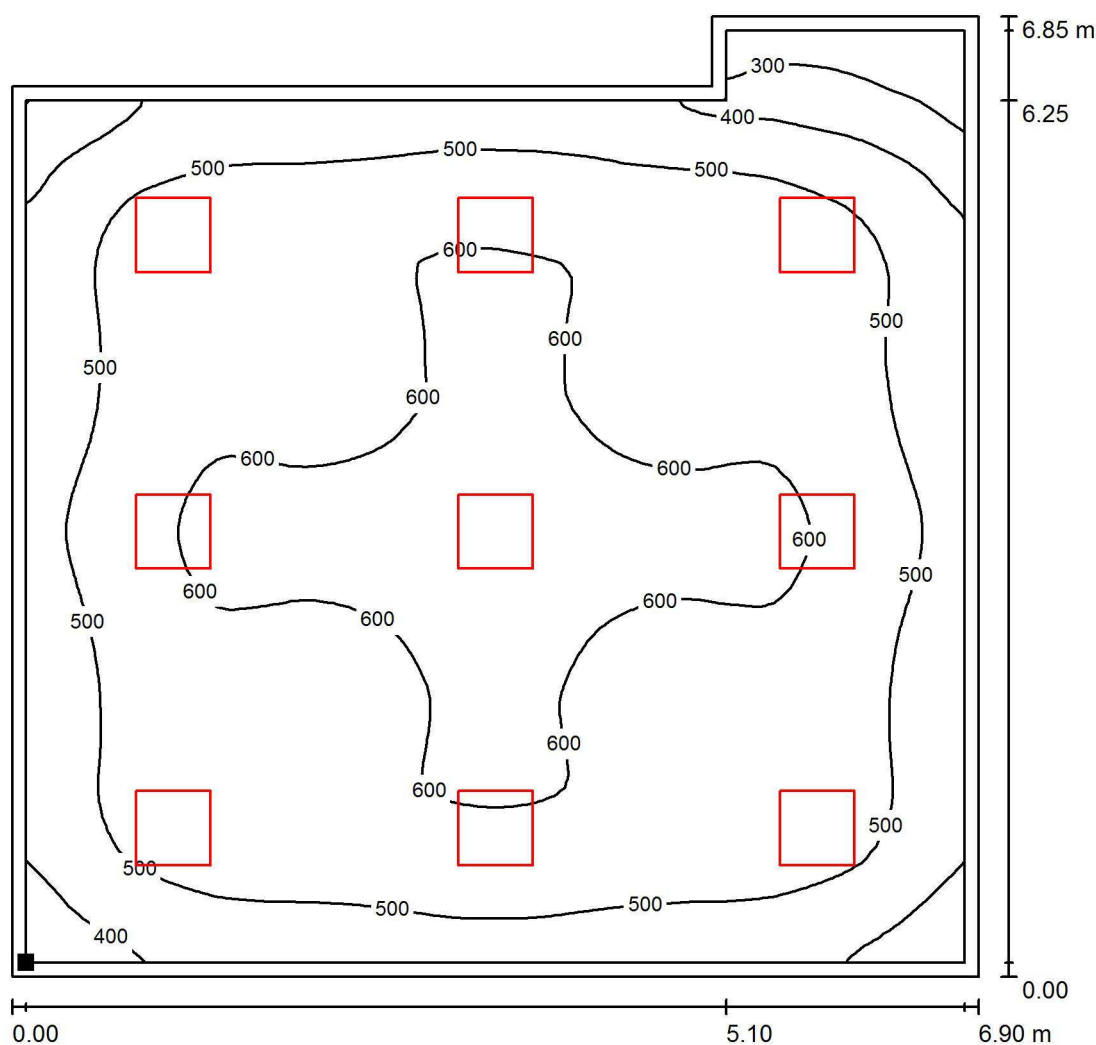
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Rendering (procesado) de colores falsos



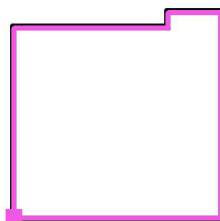
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (14.000 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
535

$E_{min}$  [lx]  
203

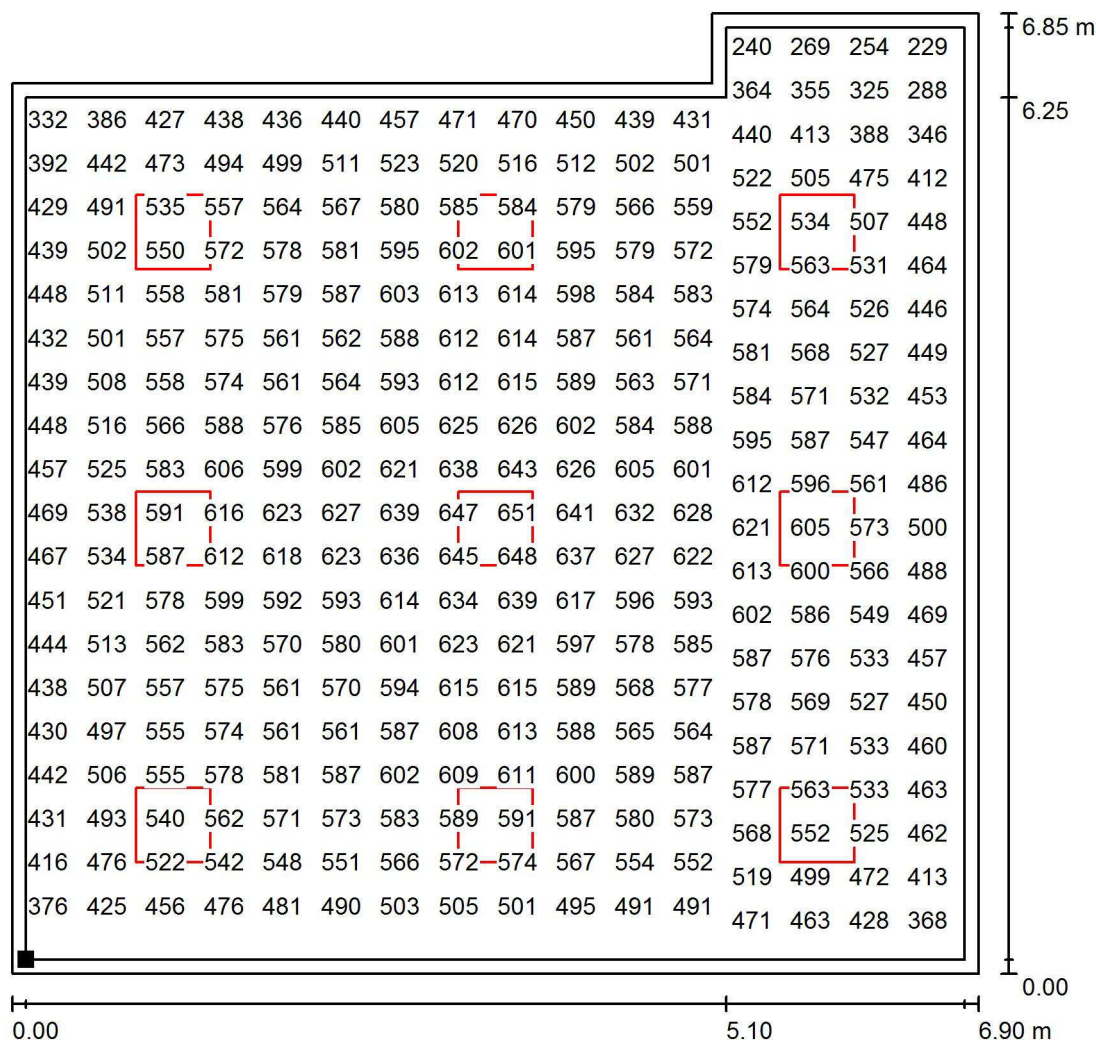
$E_{max}$  [lx]  
653

$E_{min} / E_m$   
0.378

$E_{min} / E_{max}$   
0.310

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A11 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

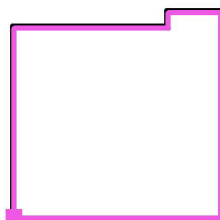
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(14.000 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
535

 $E_{min}$  [lx]  
203

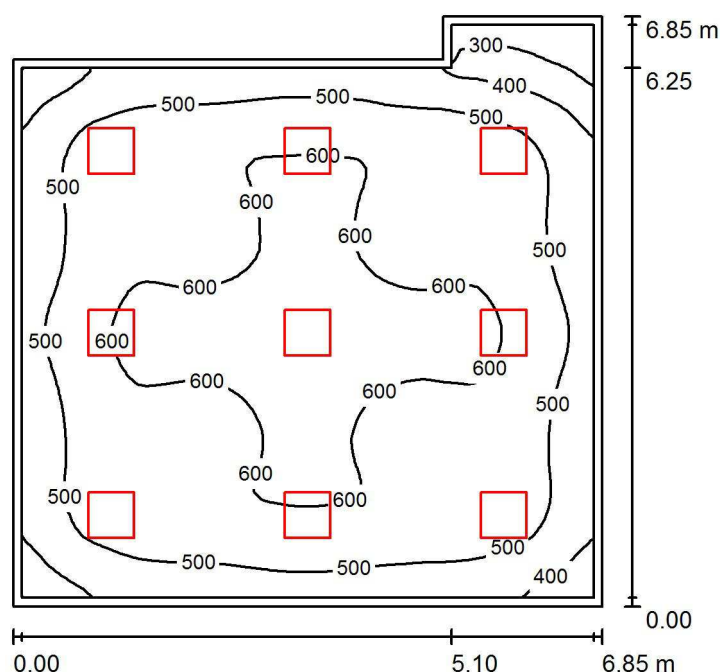
 $E_{max}$  [lx]  
653

 $E_{min} / E_m$   
0.378

 $E_{min} / E_{max}$   
0.310

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A1 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	539	205	656	0.380
Suelo	25	460	210	575	0.457
Techo	70	104	65	120	0.622
Paredes (6)	50	207	55	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

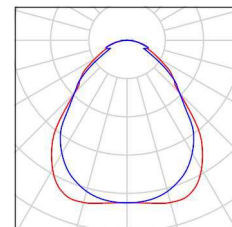
Valor de eficiencia energética:  $7.72 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.42 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A1 / Lista de luminarias

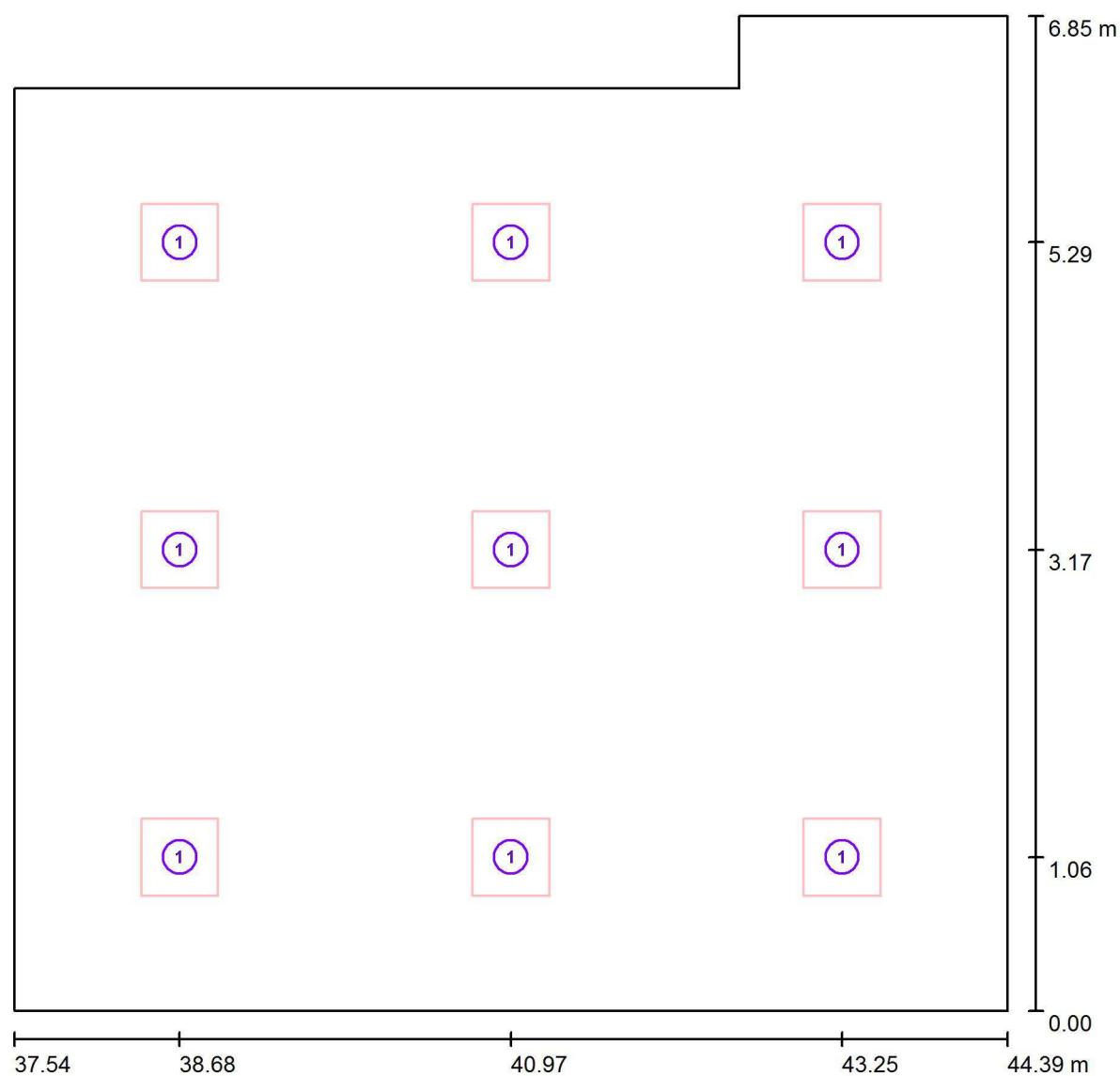
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

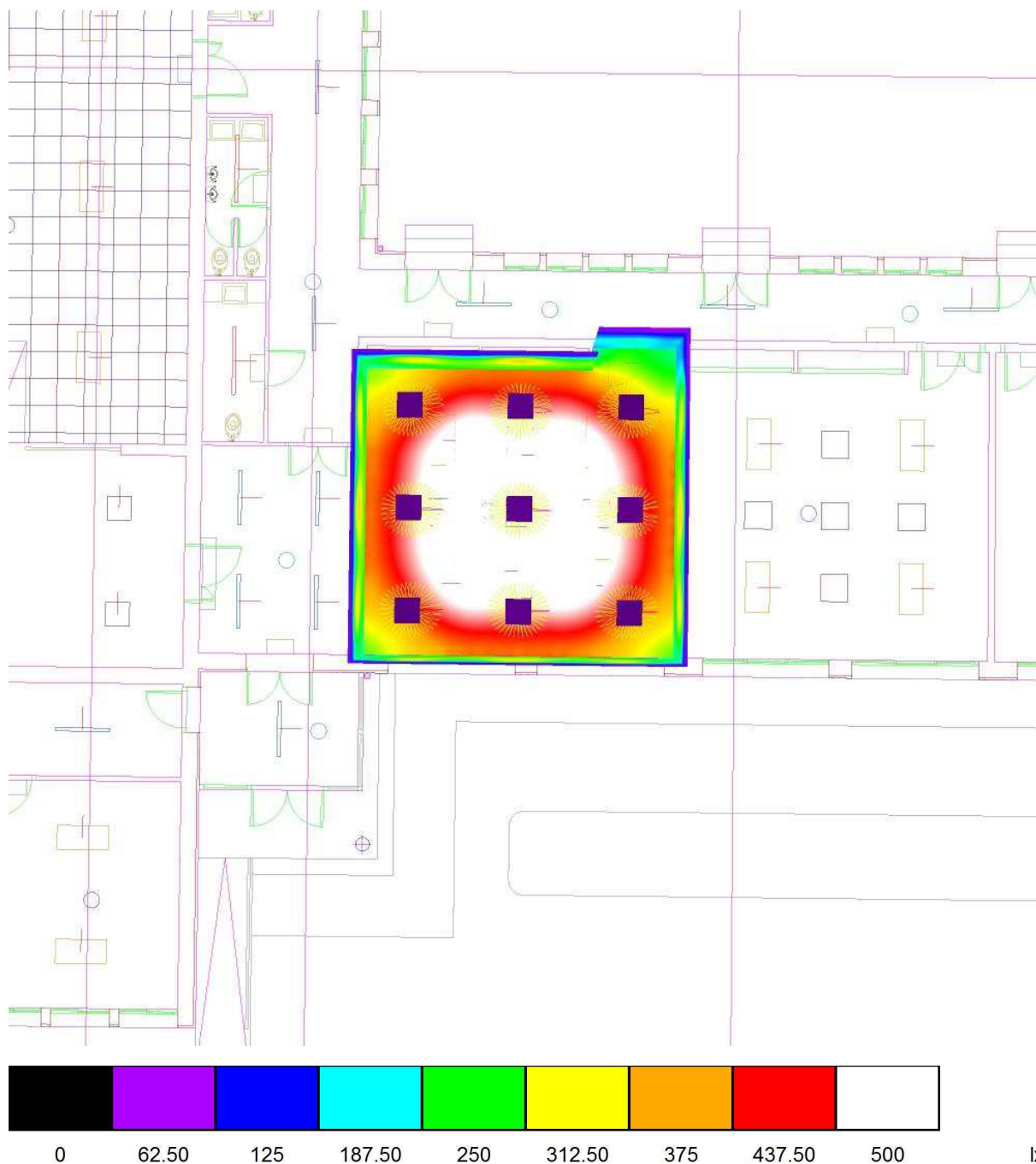
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K



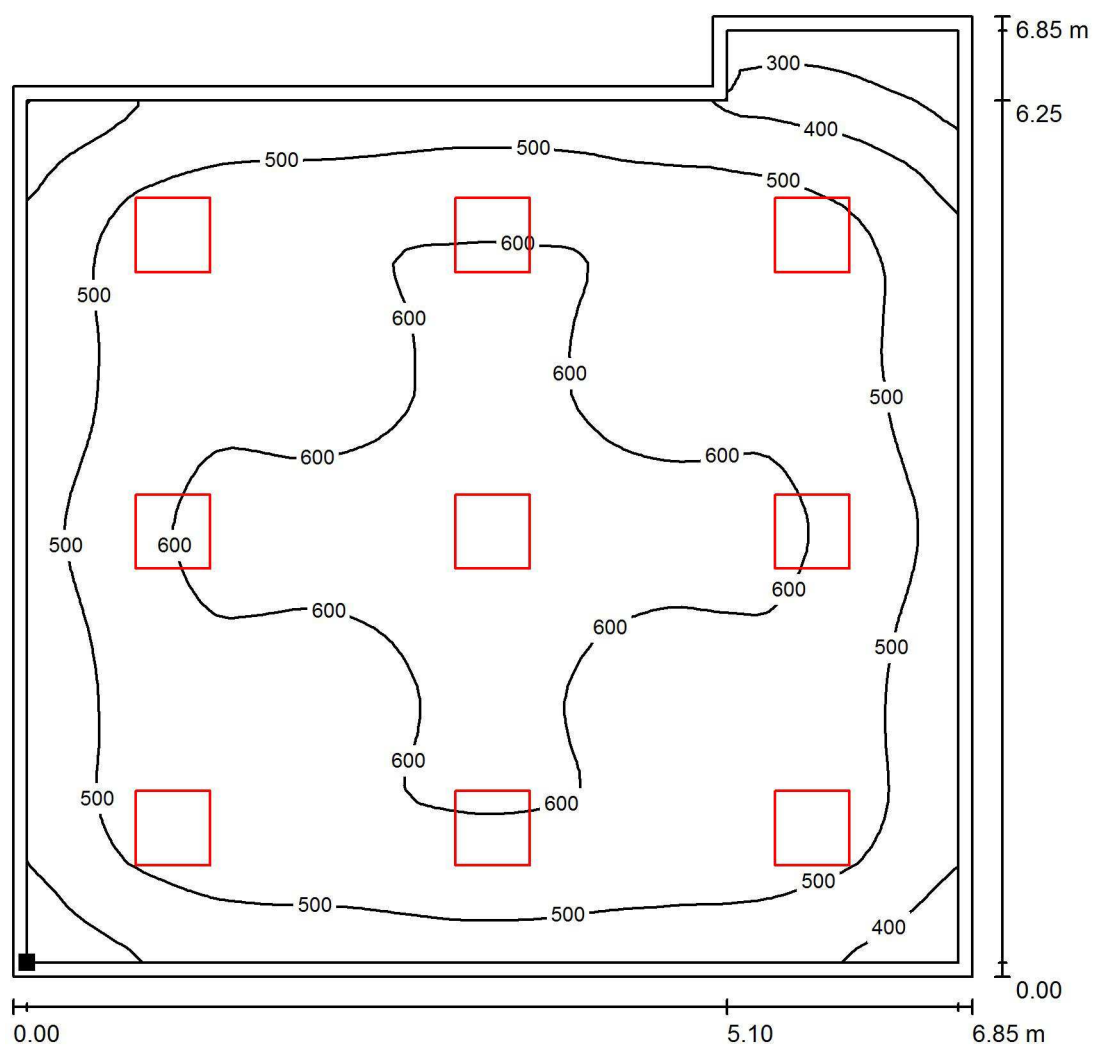
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A1 / Rendering (procesado) de colores falsos



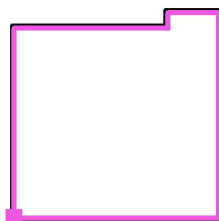
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (37.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
539

 $E_{min}$  [lx]  
205

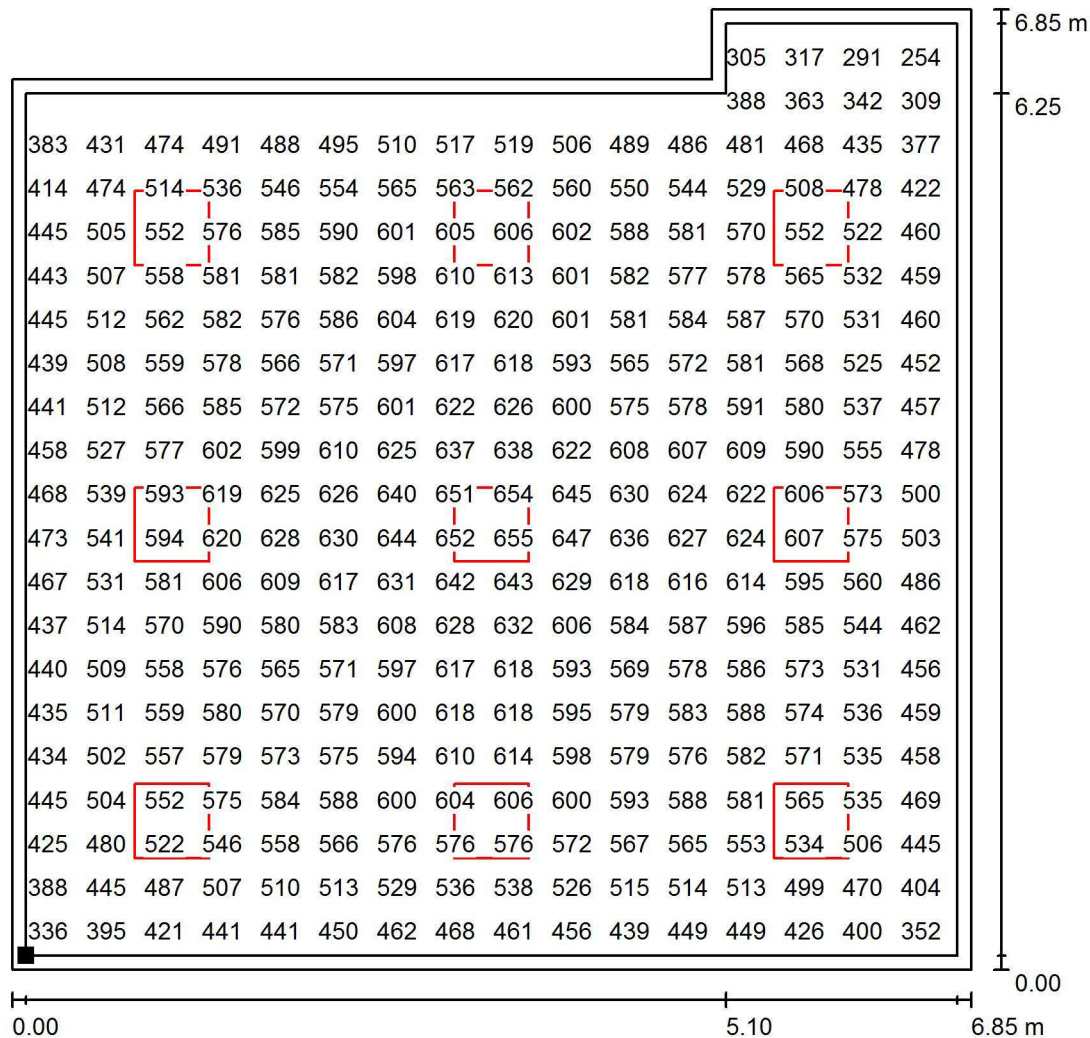
 $E_{max}$  [lx]  
656

 $E_{min} / E_m$   
0.380

 $E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

### A1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

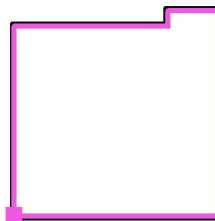
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(37.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m [lx]$   
539

E<sub>min</sub> [lx]  
205

$$E_{\max} [Ix]$$

656

$$E_{\min} / E_m$$

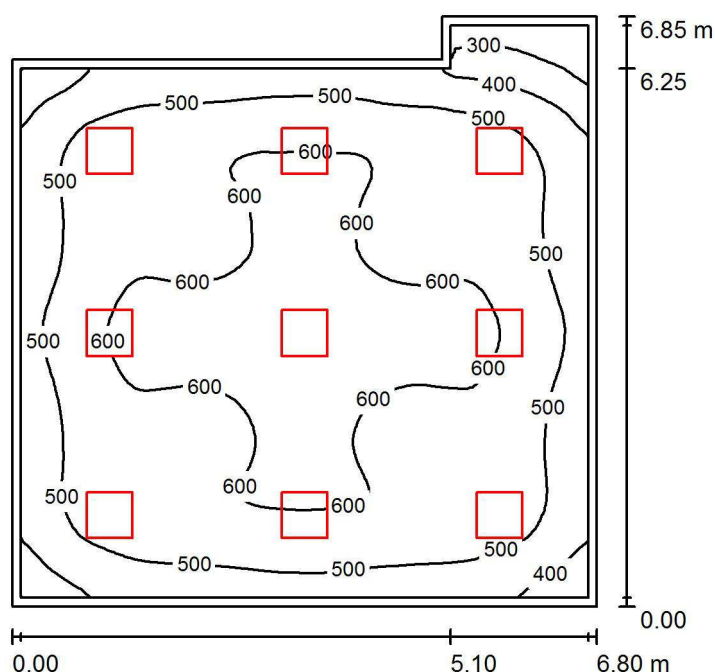
0.380

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A2 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	206	659	0.380
Suelo	25	463	211	578	0.455
Techo	70	104	63	120	0.608
Paredes (6)	50	207	56	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

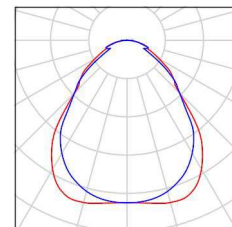
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A2 / Lista de luminarias

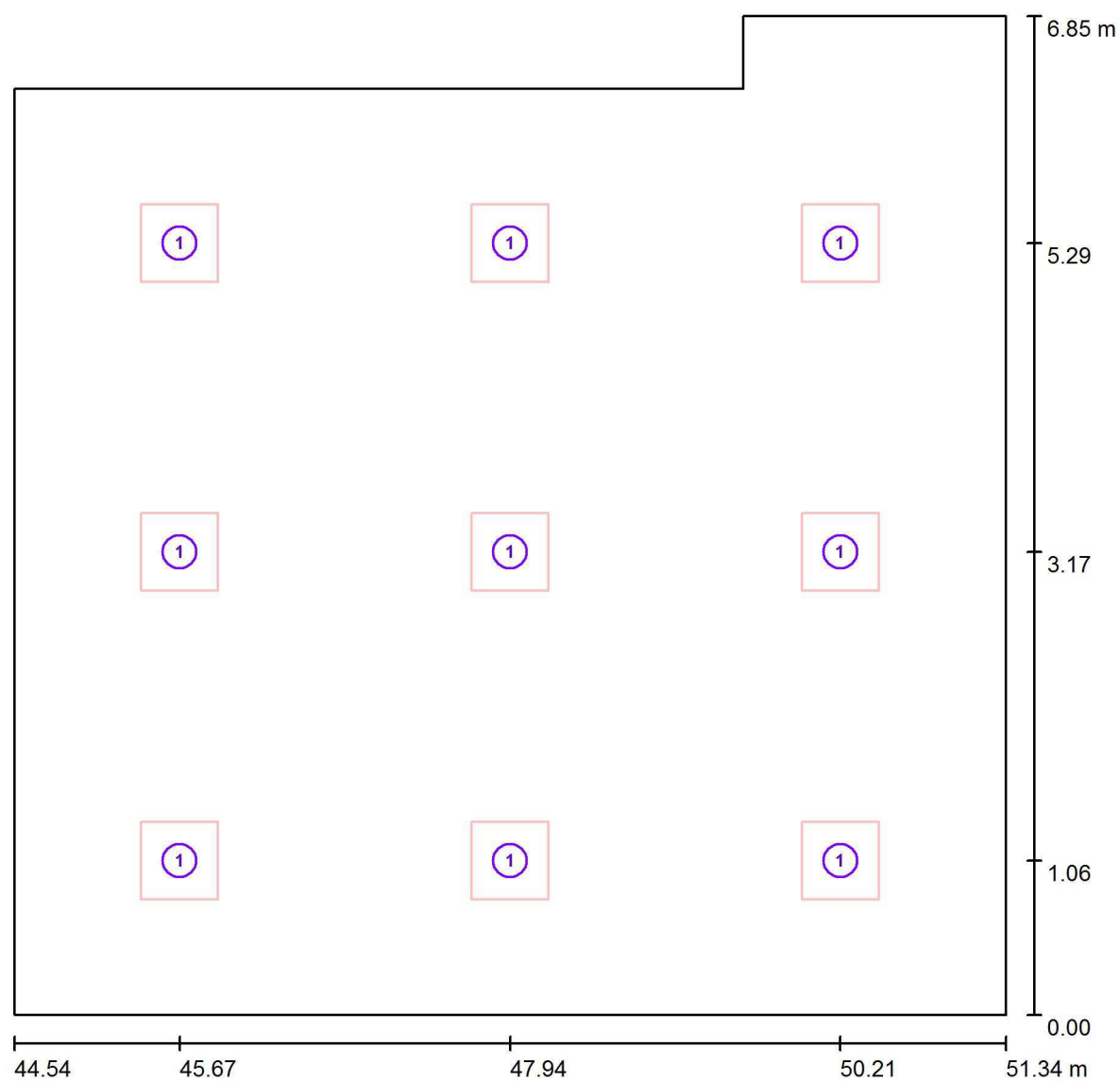
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
N° de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A2 / Luminarias (ubicación)



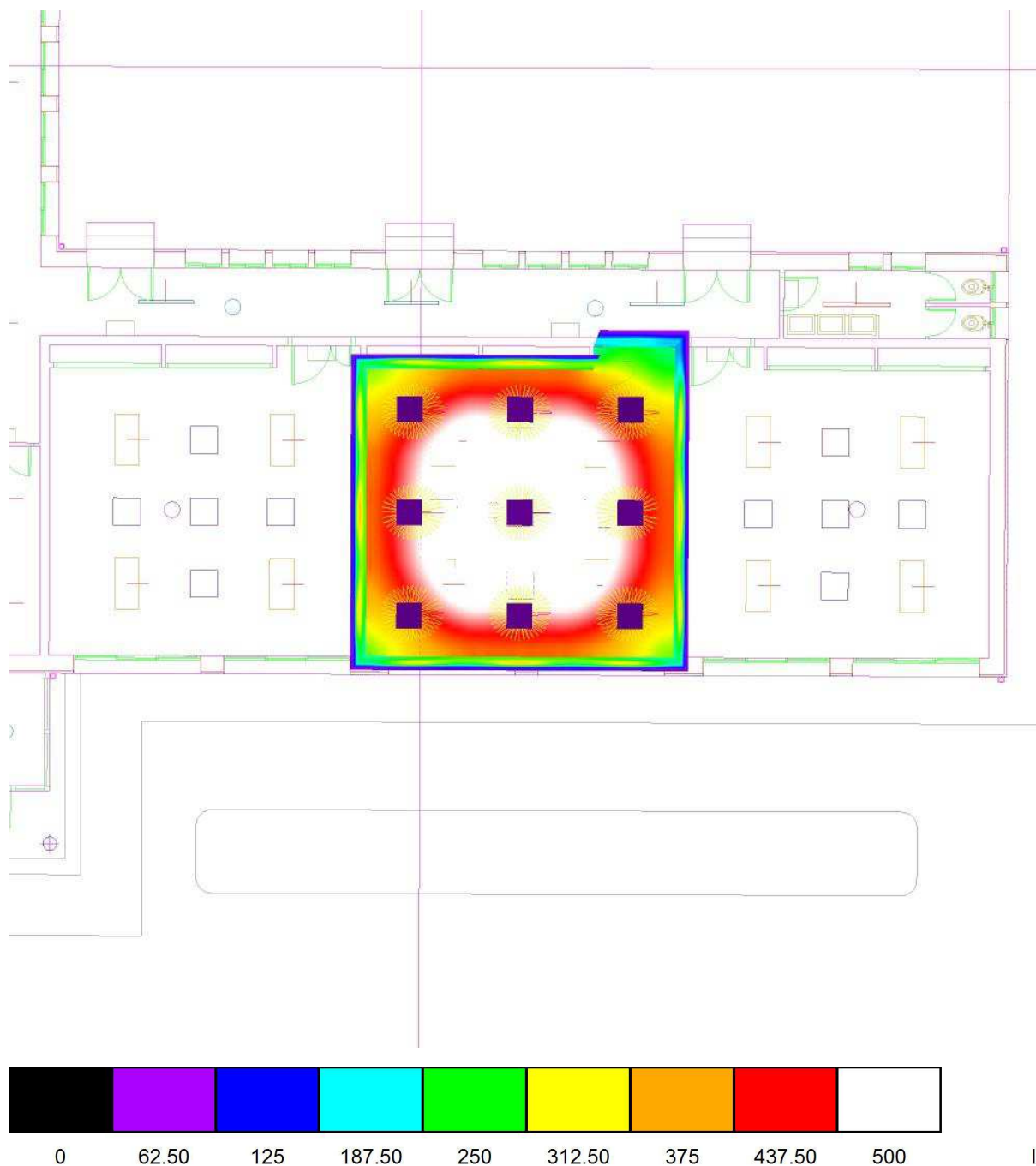
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

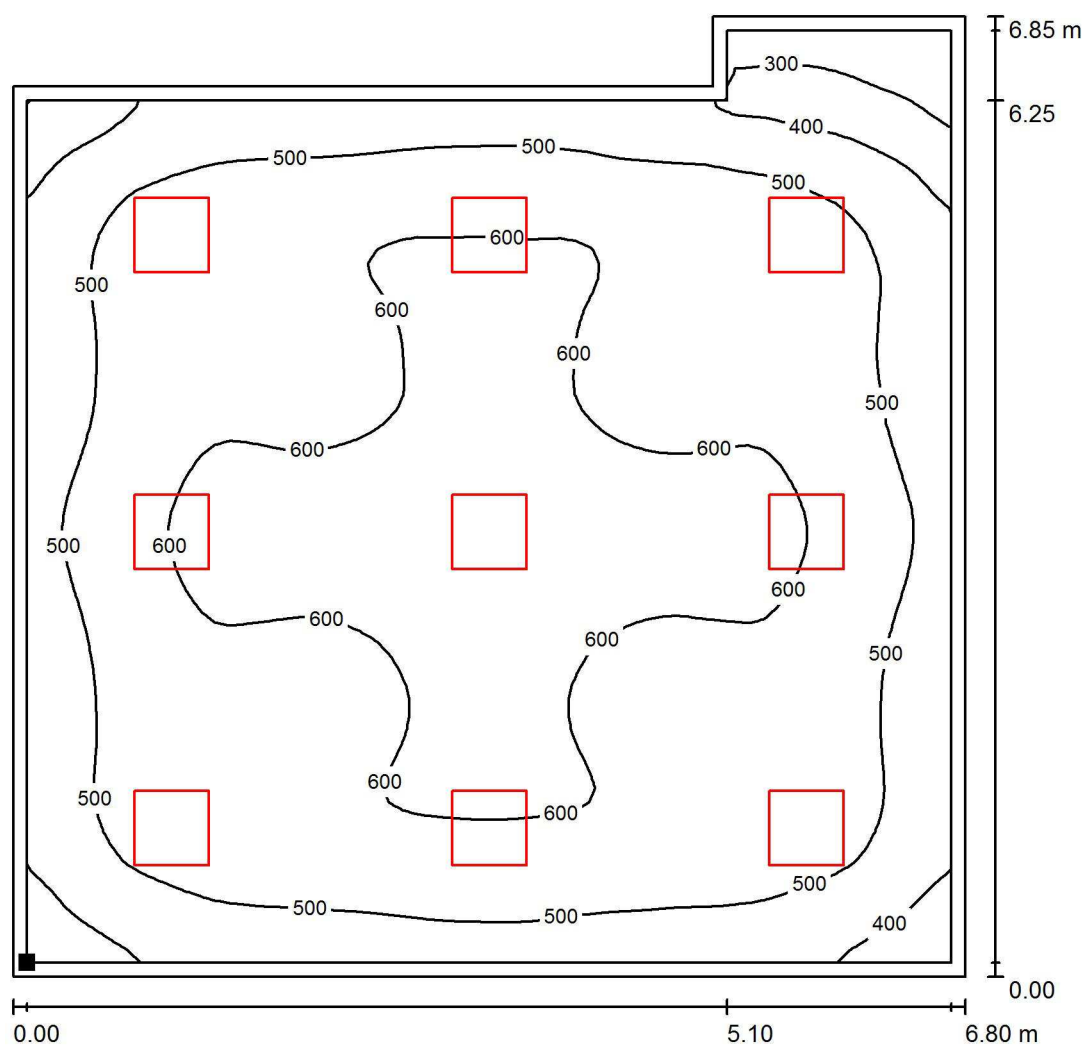
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A2 / Rendering (procesado) de colores falsos



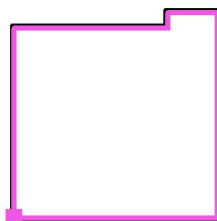
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (44.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

$E_{max}$  [lx]  
659

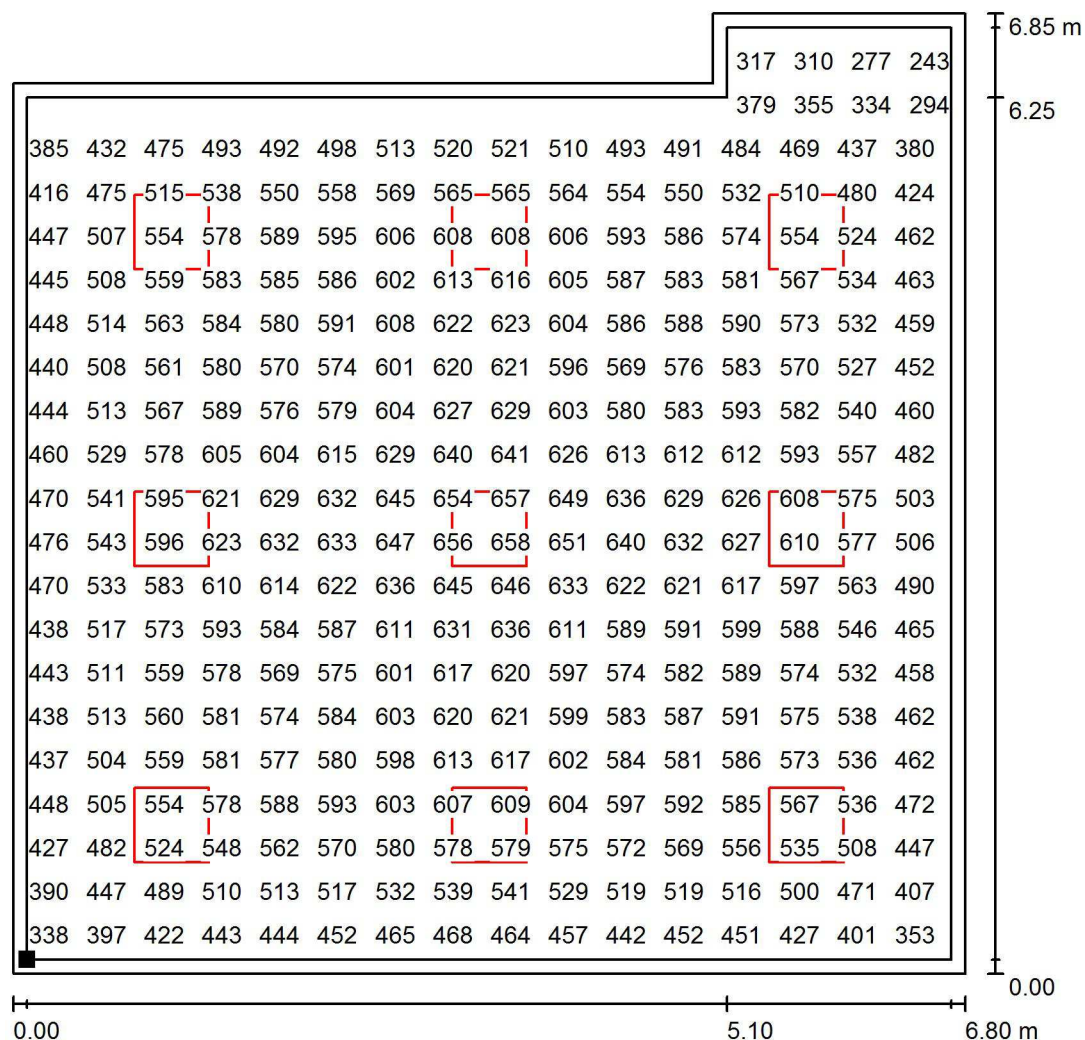
$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.313



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

### A2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

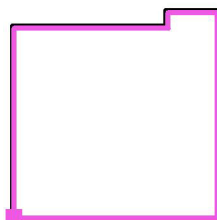
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(44.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m [Ix]$   
542

E<sub>min</sub> [Ix]  
206

$$E_{\max} [Ix] = 659$$
$$E_{\min} / E_m$$

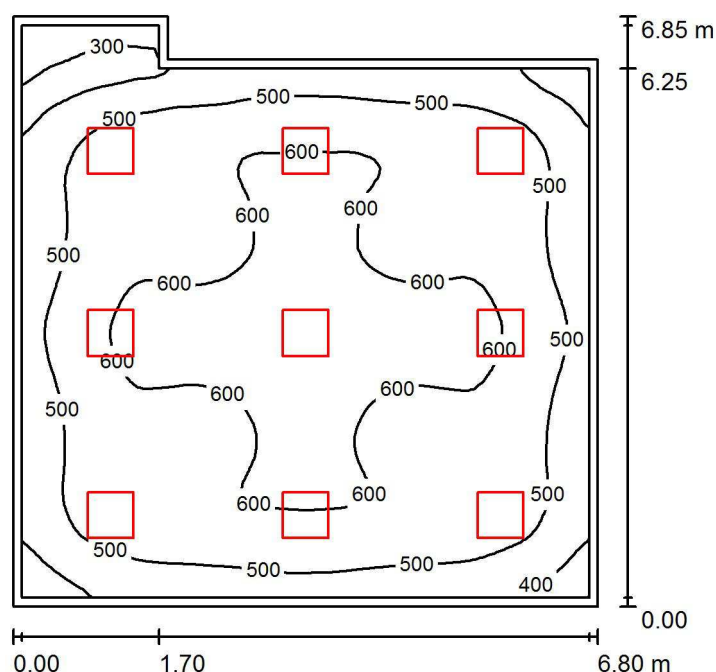
0.380

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.313

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A3 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	205	658	0.379
Suelo	25	463	211	578	0.455
Techo	70	104	63	120	0.606
Paredes (6)	50	207	56	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

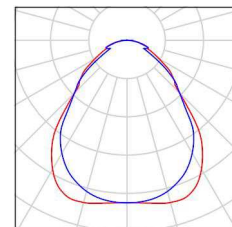
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### A3 / Lista de luminarias

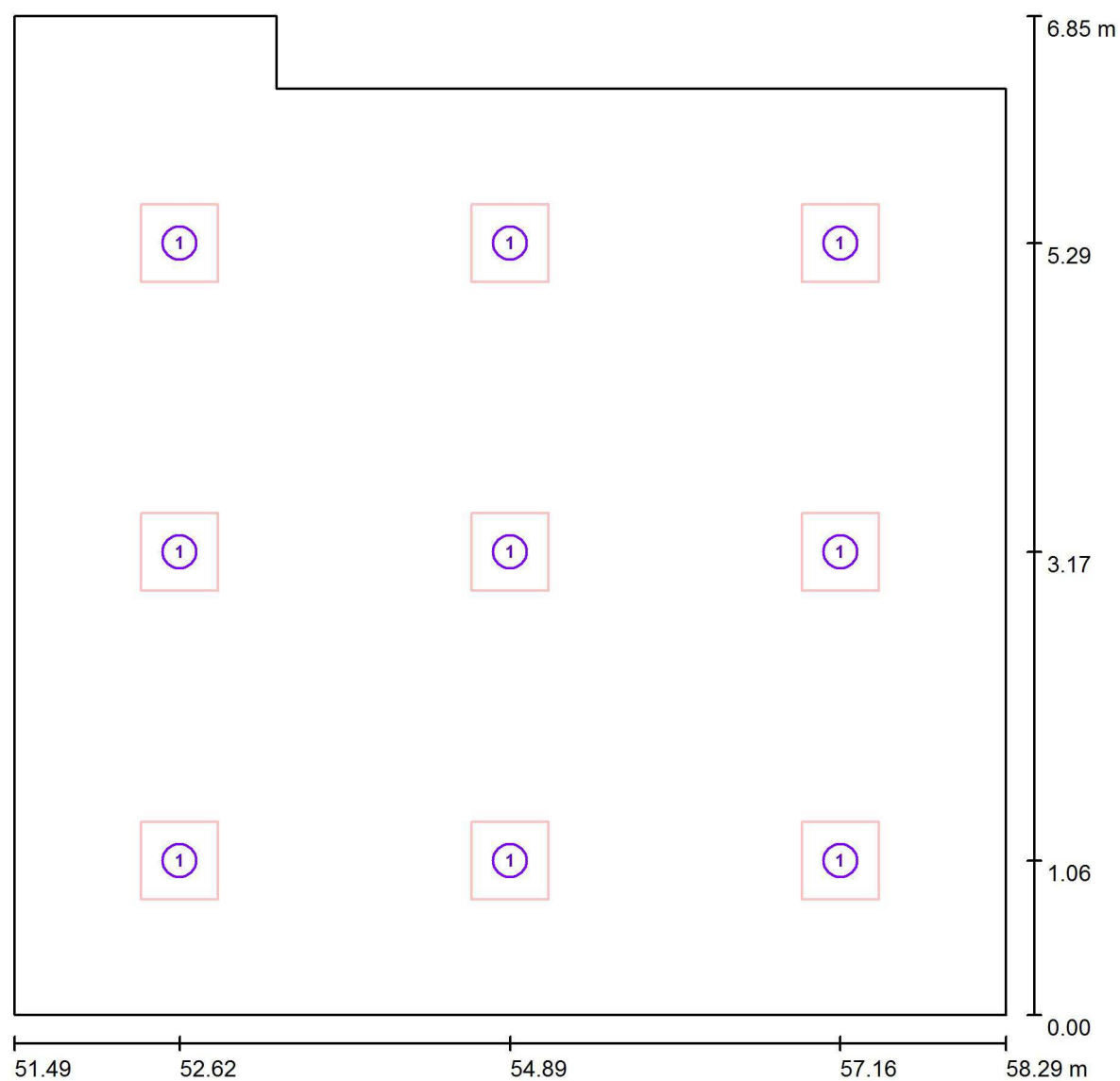
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
N° de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### A3 / Luminarias (ubicación)



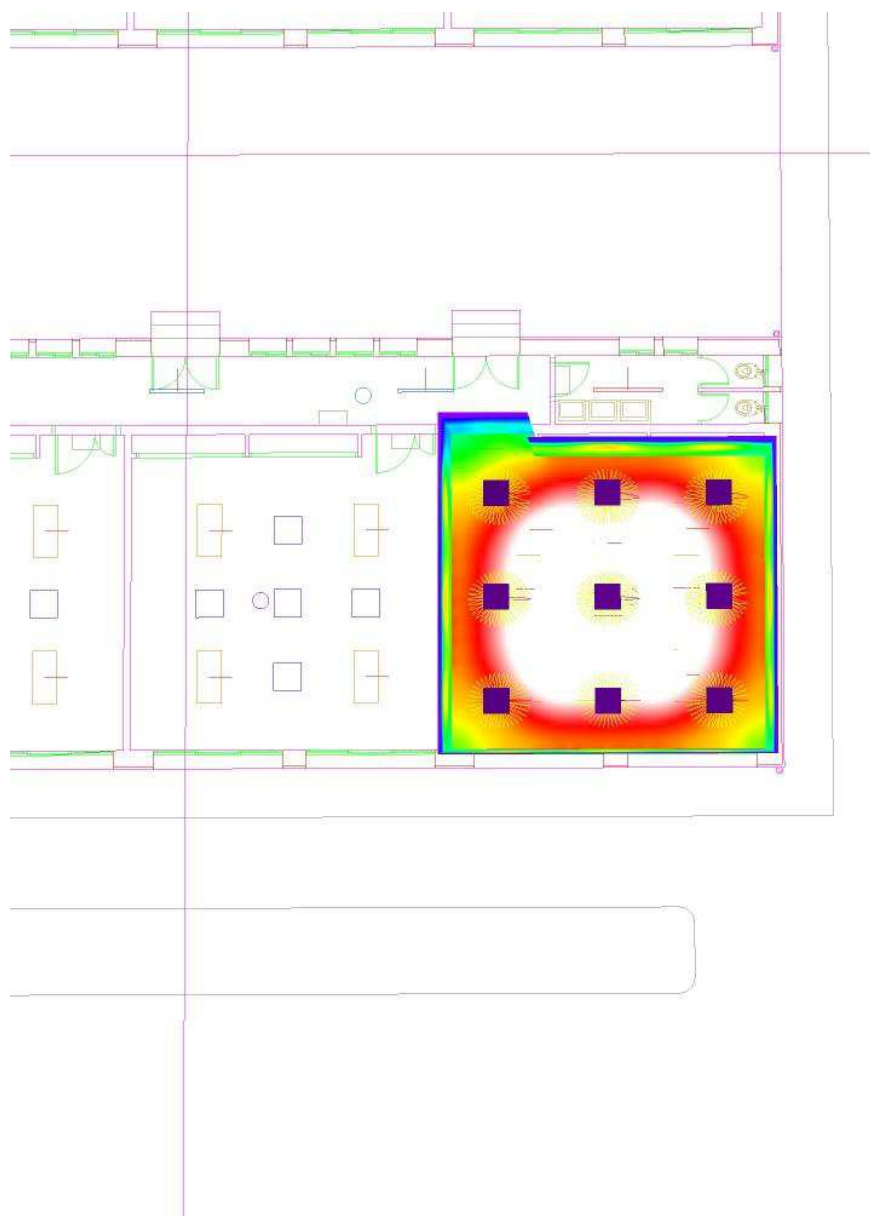
Escala 1 : 49

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

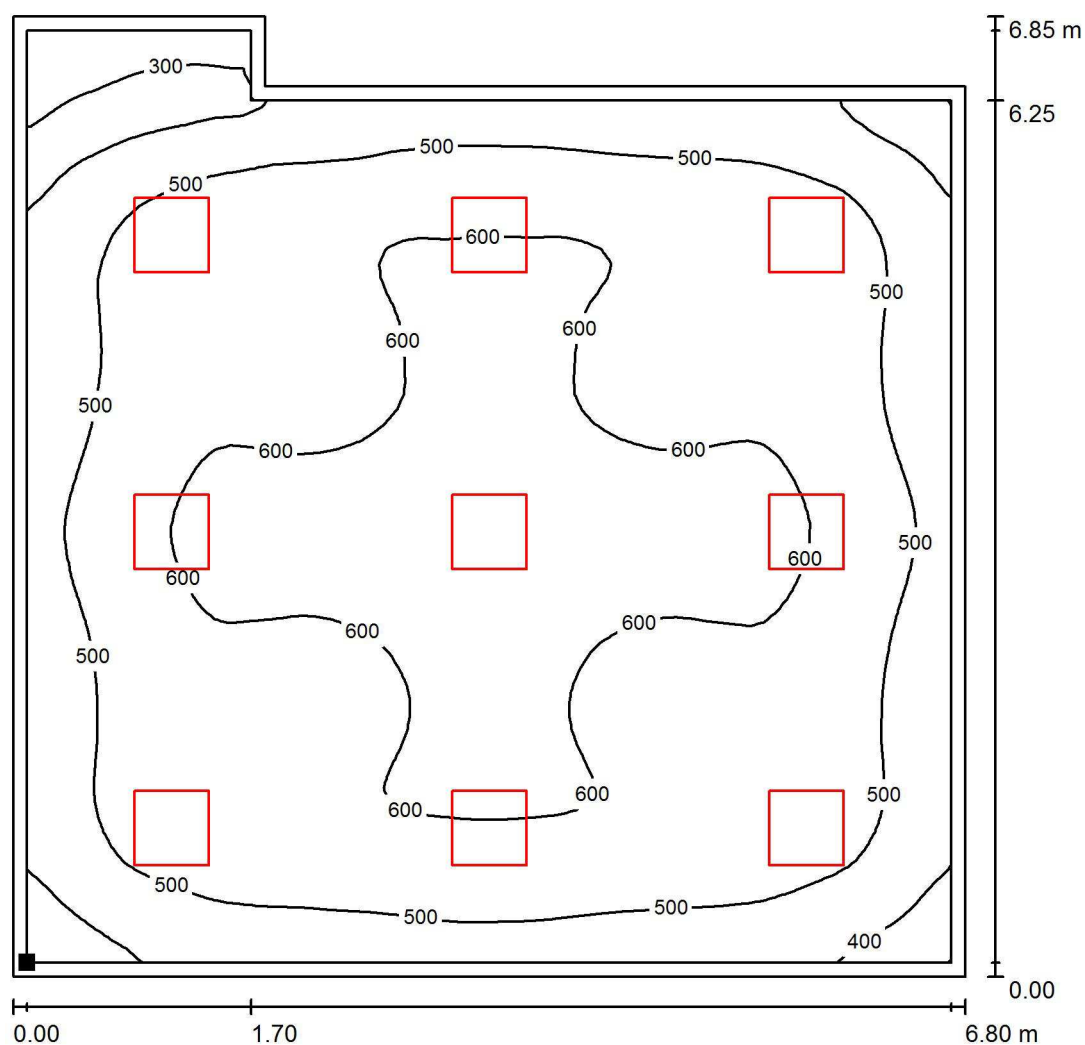
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### A3 / Rendering (procesado) de colores falsos



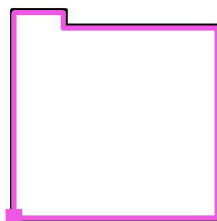
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### A3 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (51.590 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
205

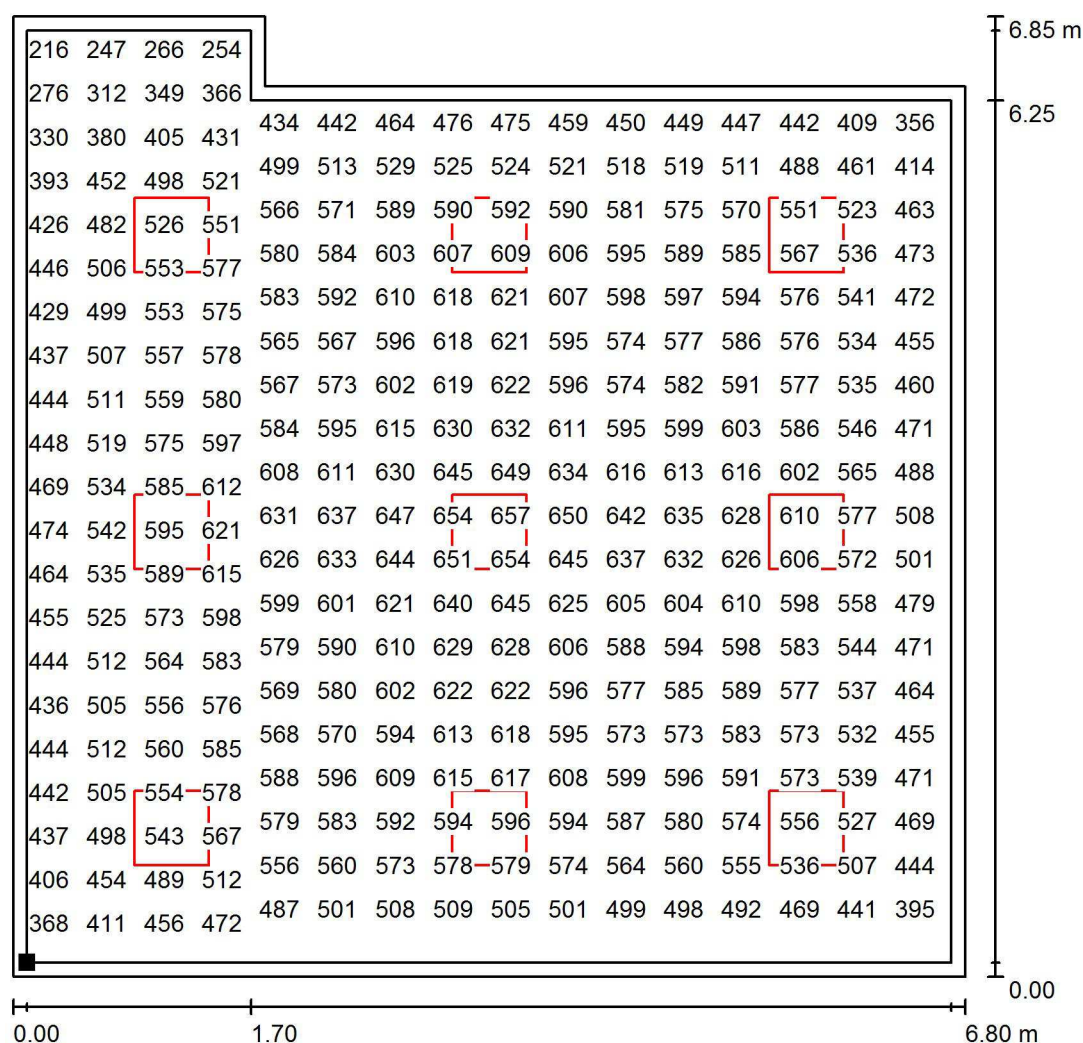
$E_{max}$  [lx]  
658

$E_{min} / E_m$   
0.379

$E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A3 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

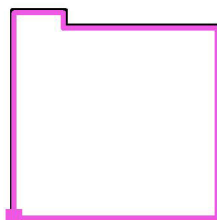
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(51.590 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
542

 $E_{min}$  [lx]  
205

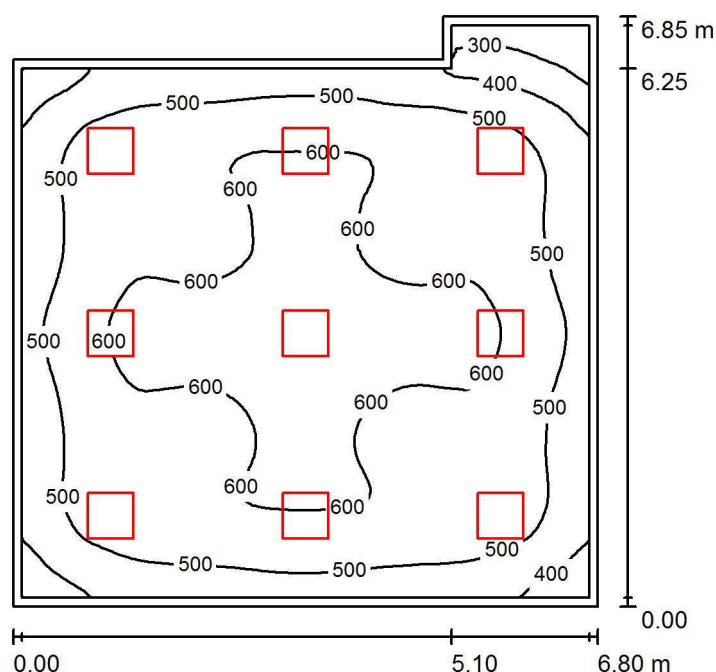
 $E_{max}$  [lx]  
658

 $E_{min} / E_m$   
0.379

 $E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	206	659	0.380
Suelo	25	463	210	578	0.453
Techo	70	105	64	121	0.606
Paredes (6)	50	208	56	355	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

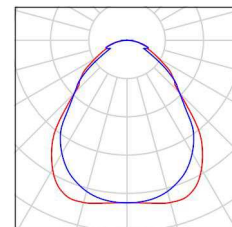


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Lista de luminarias

9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
N° de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

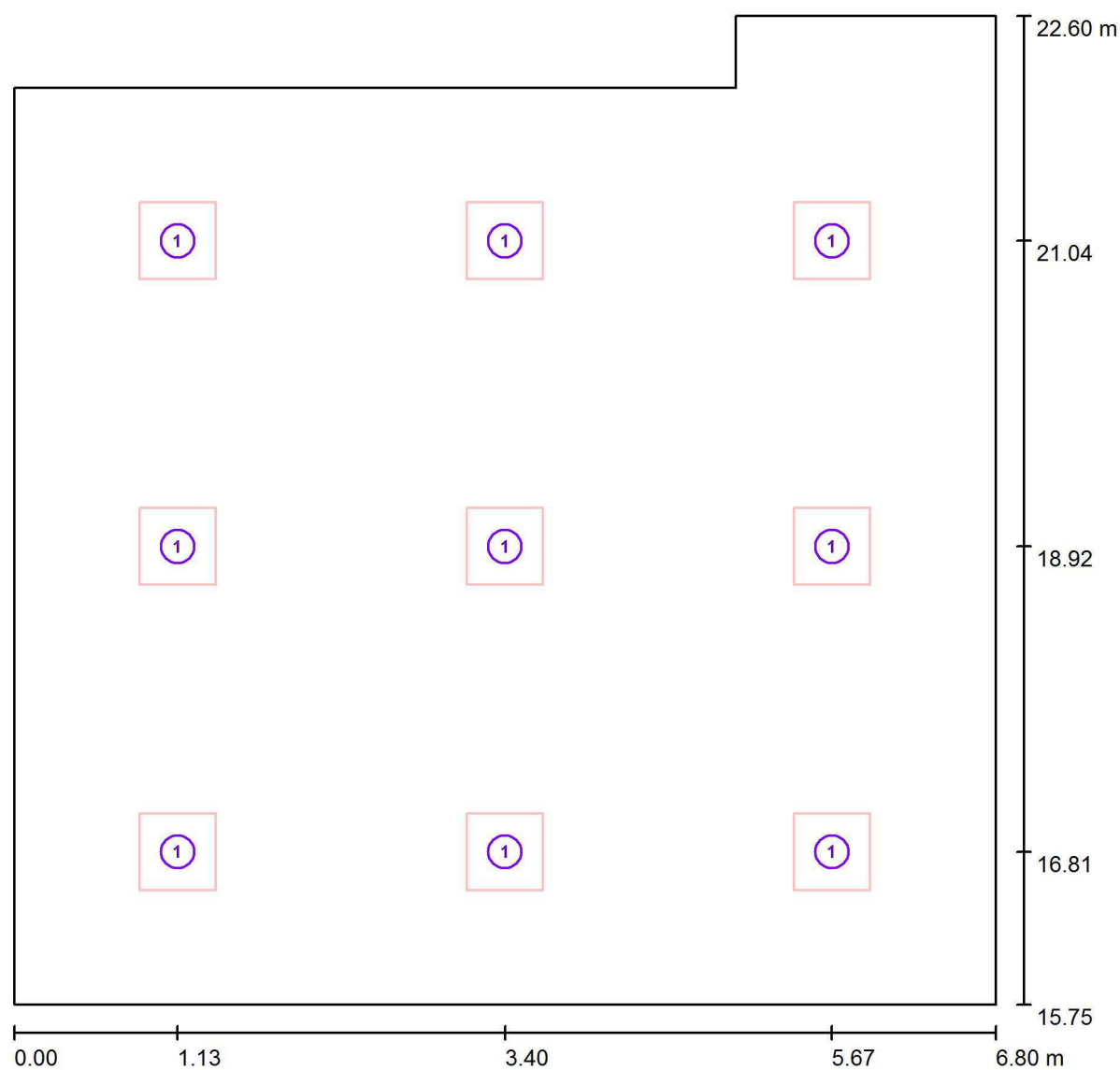
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

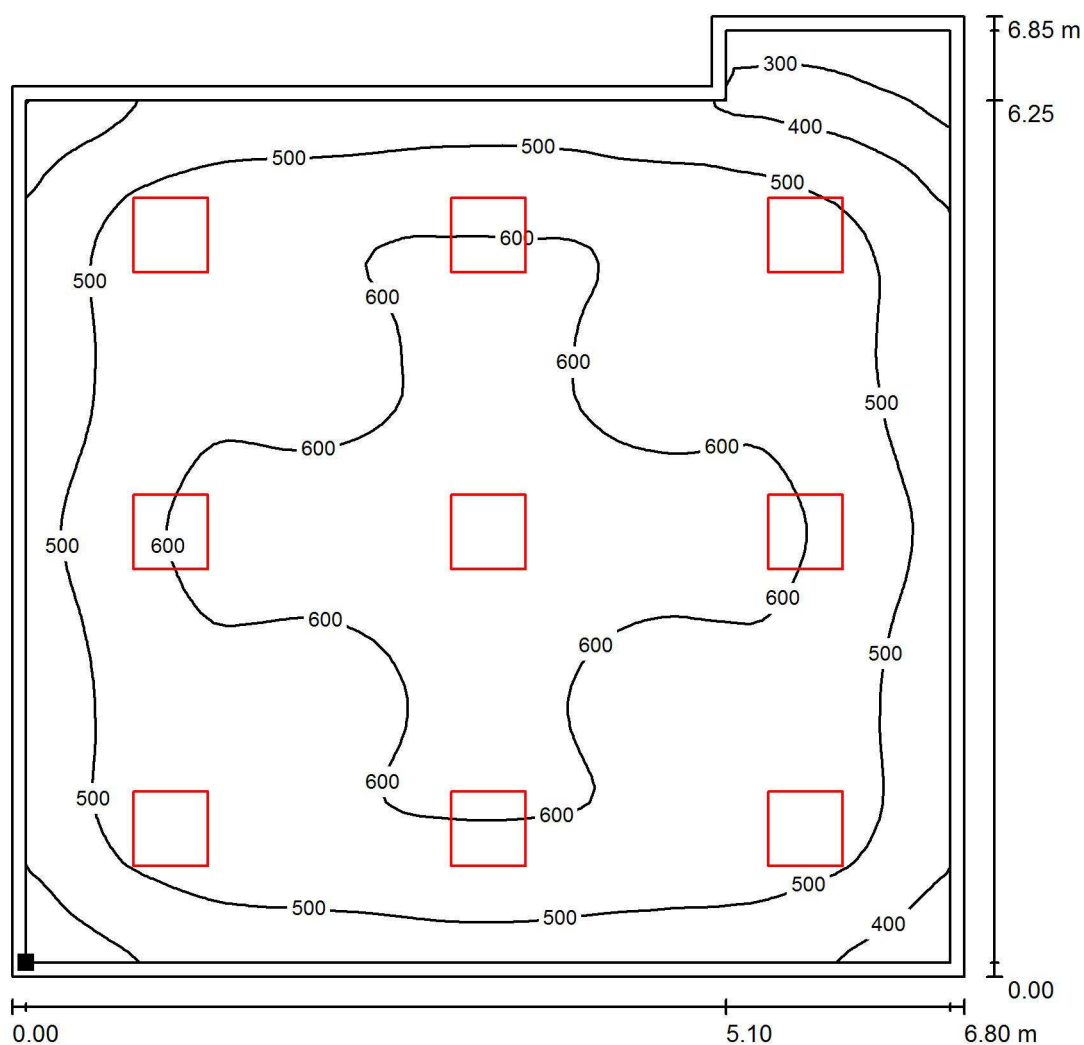
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Rendering (procesado) de colores falsos



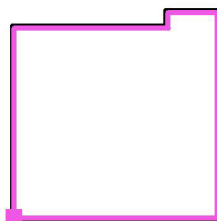
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (0.100 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

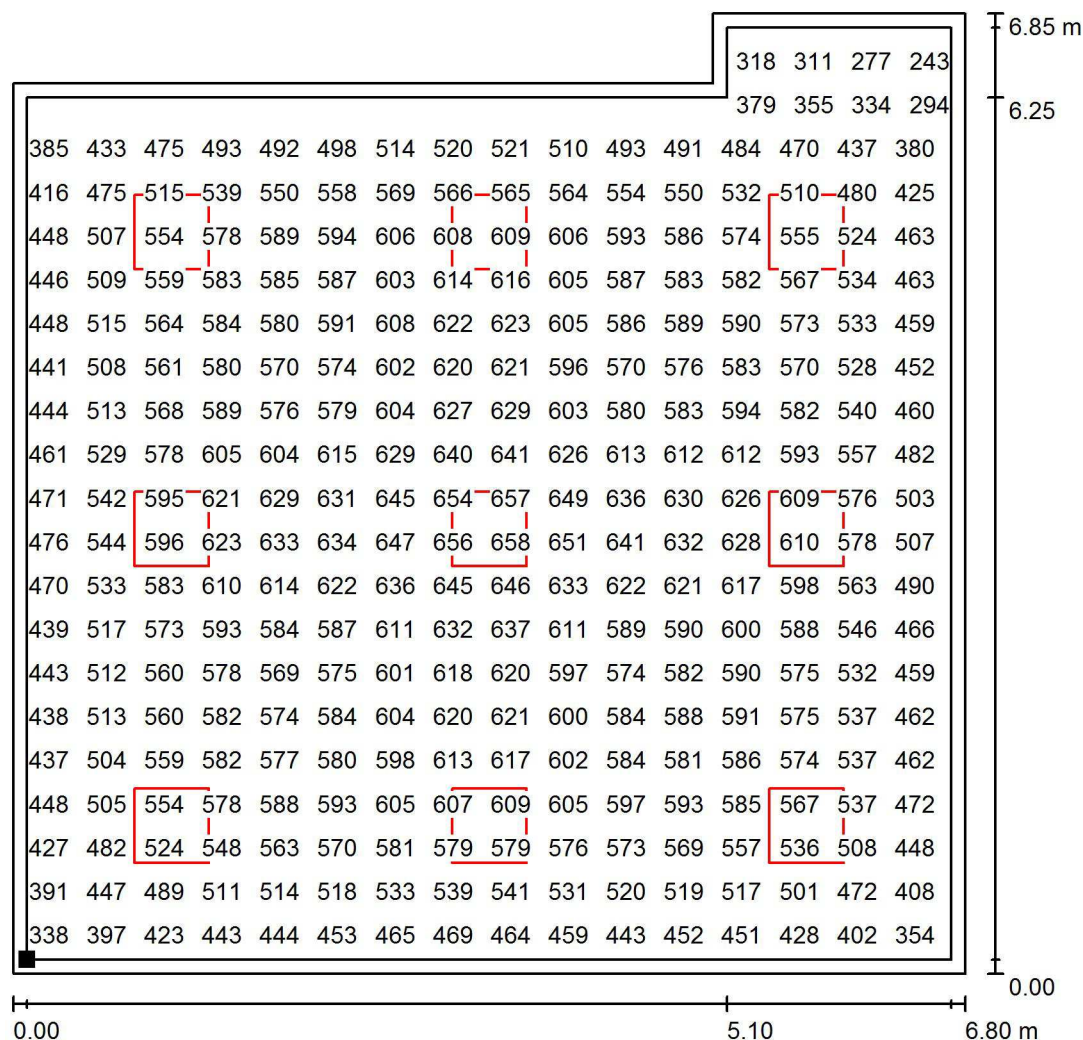
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.313

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A16 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

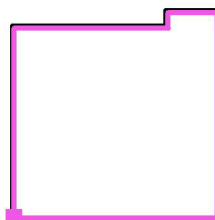
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(0.100 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

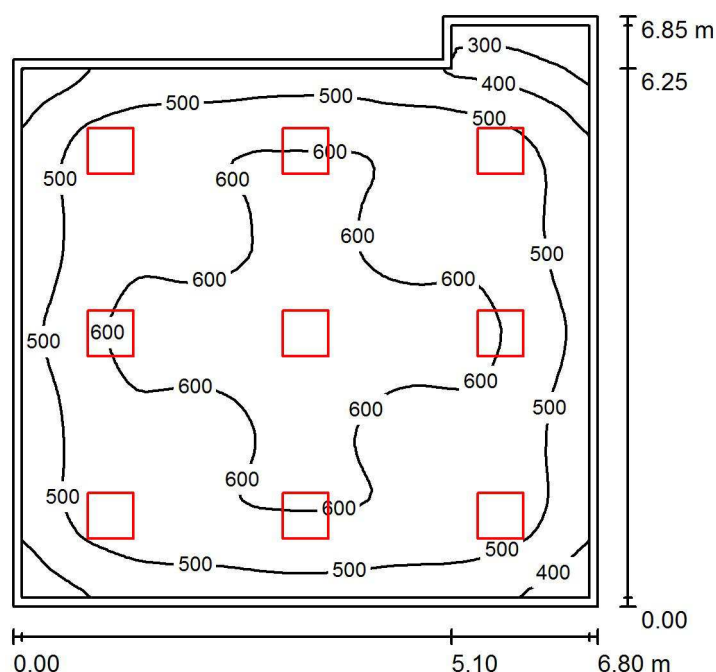
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.313

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	206	659	0.380
Suelo	25	464	211	579	0.456
Techo	70	105	64	121	0.607
Paredes (6)	50	209	56	358	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

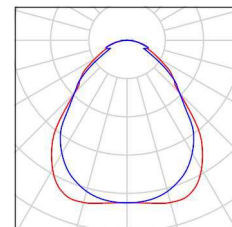
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Lista de luminarias

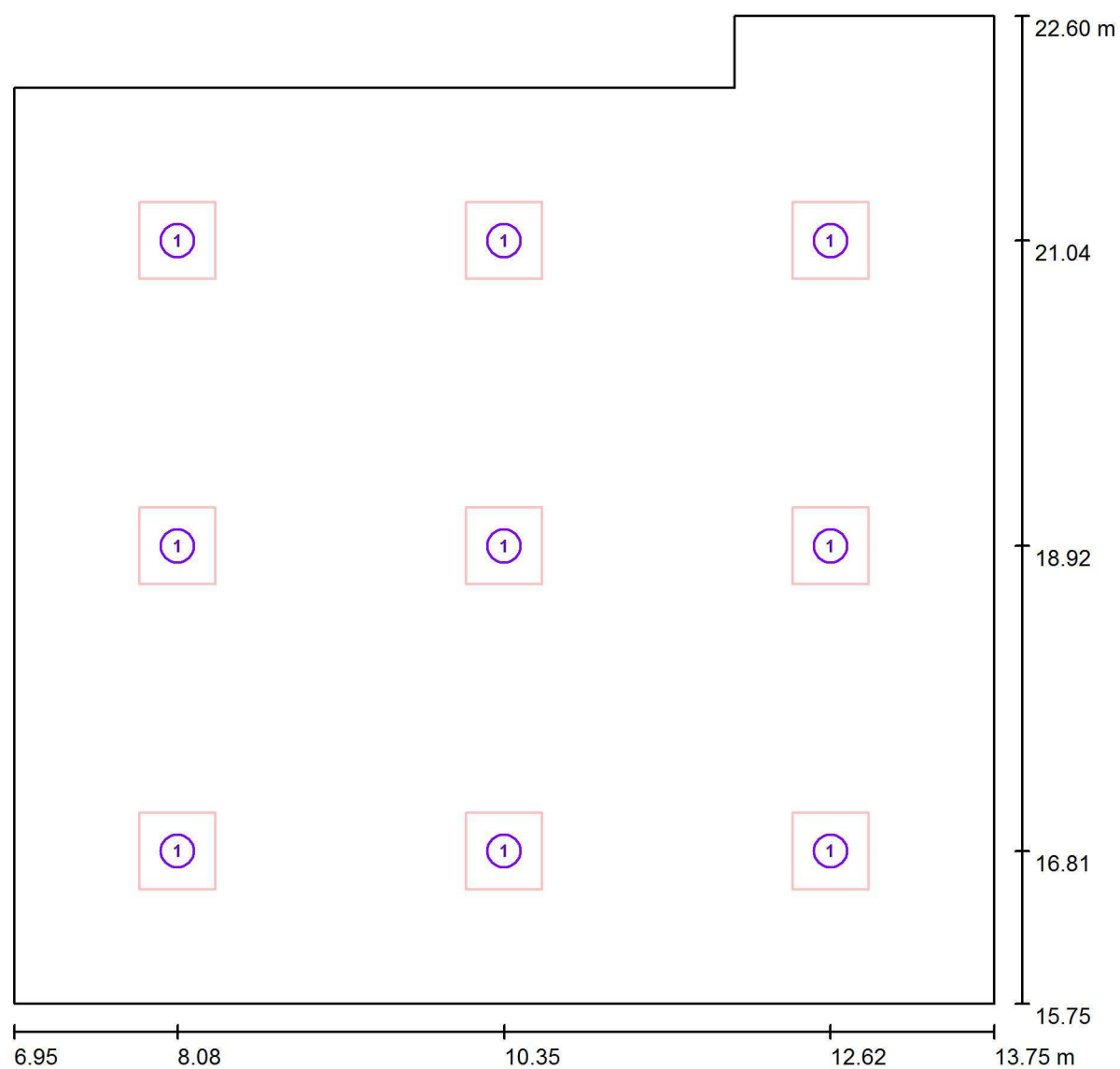
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

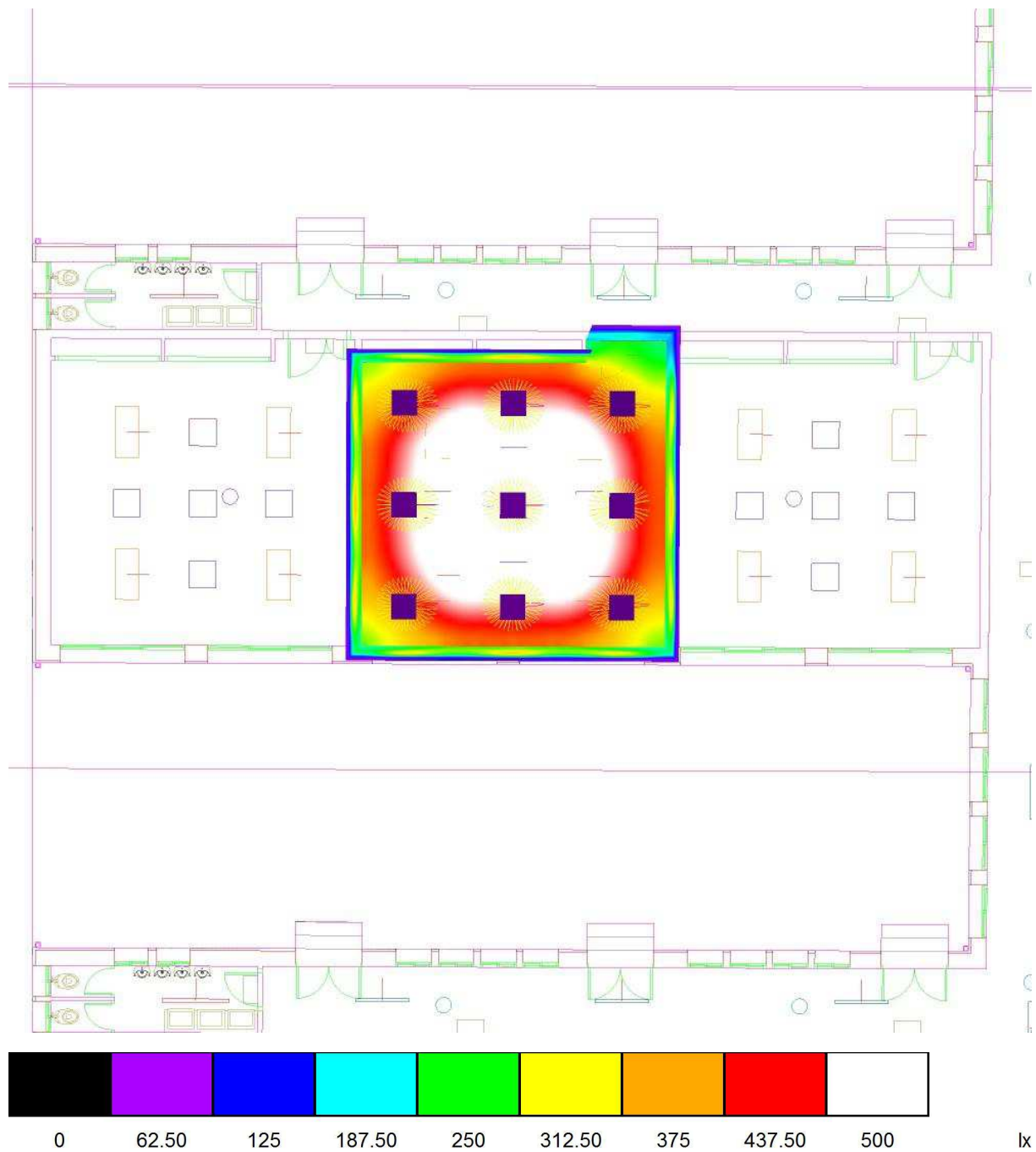
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K



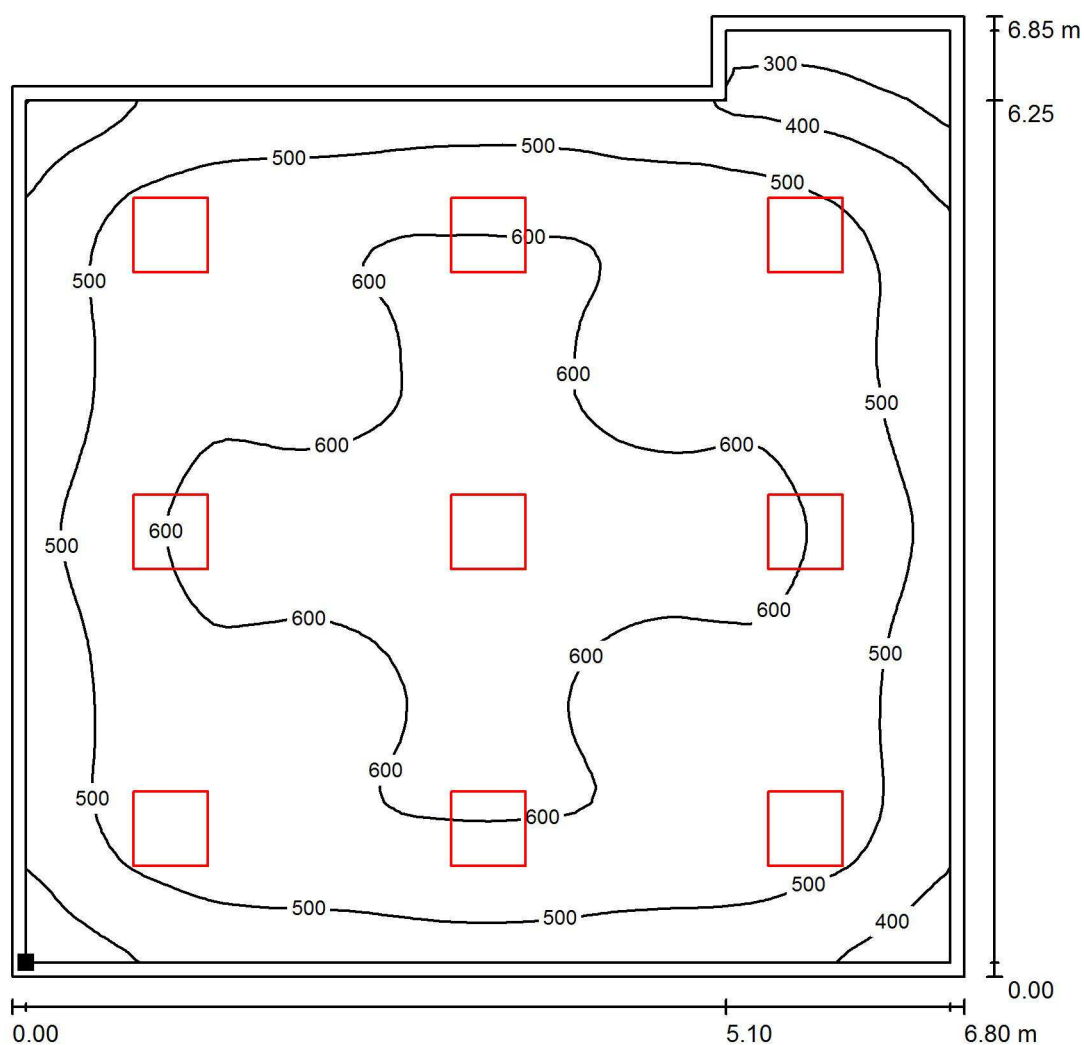
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Rendering (procesado) de colores falsos



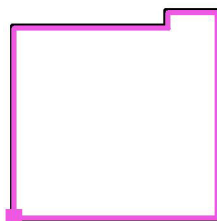
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (7.050 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

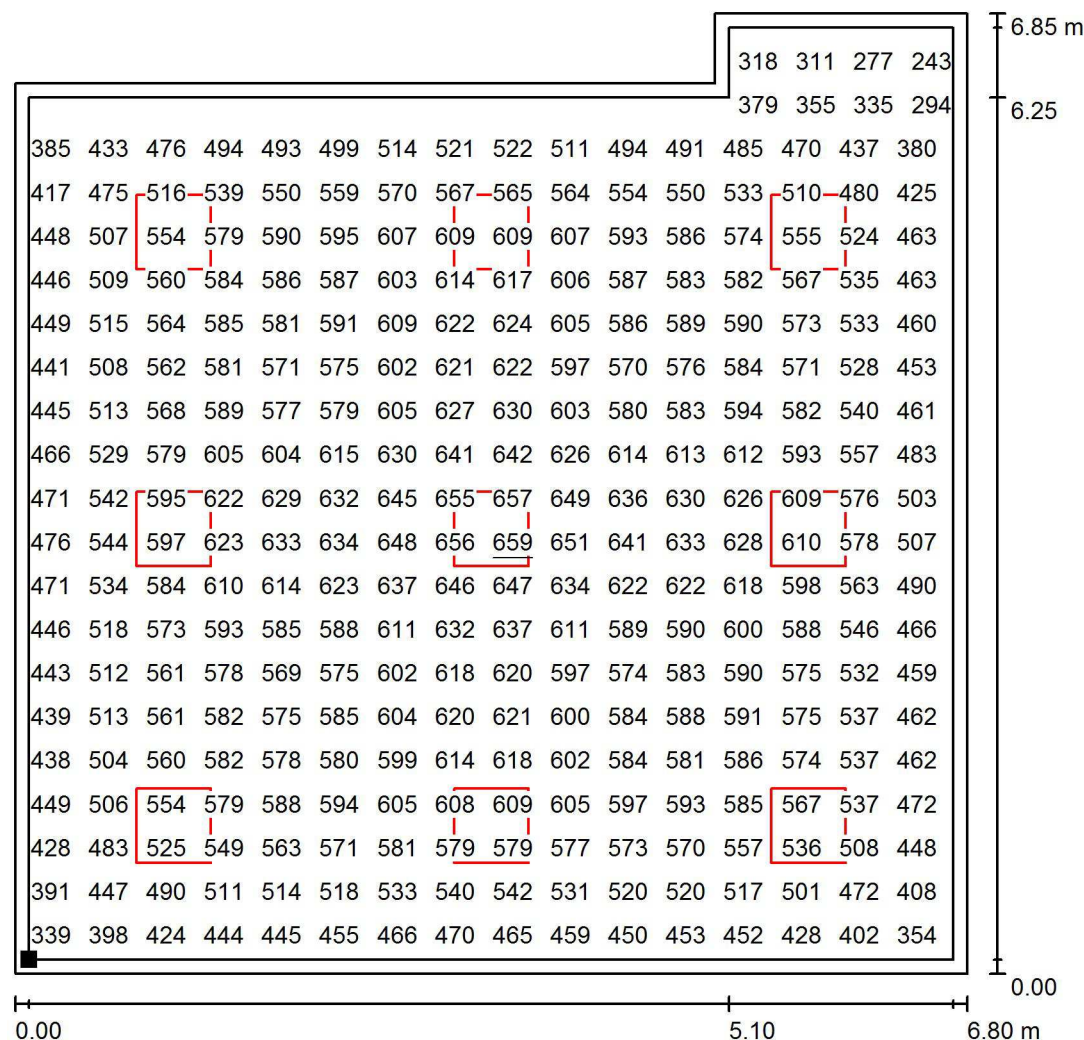
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.313

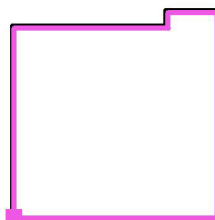
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A15 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (7.050 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

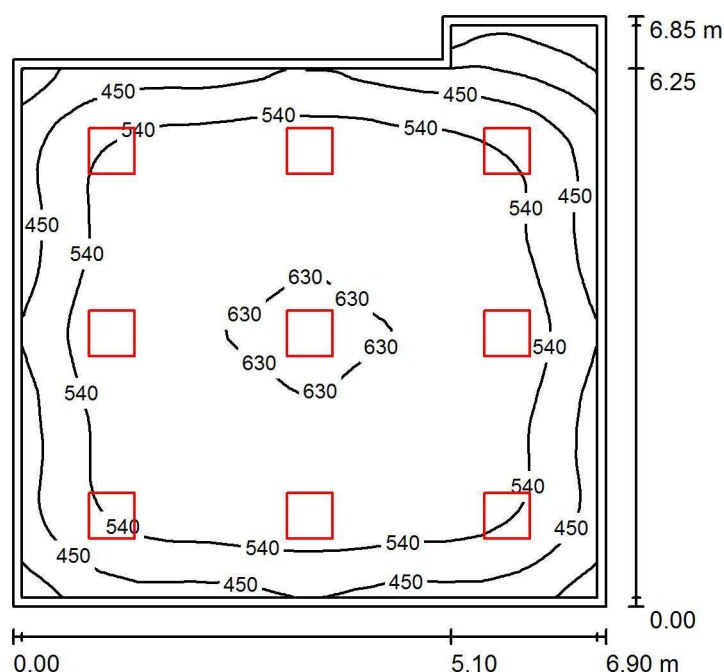
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.313

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A14 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	535	203	652	0.380
Suelo	25	457	213	571	0.466
Techo	70	103	61	119	0.591
Paredes (6)	50	205	54	351	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

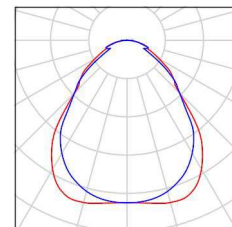
Valor de eficiencia energética:  $7.66 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.76 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A14 / Lista de luminarias

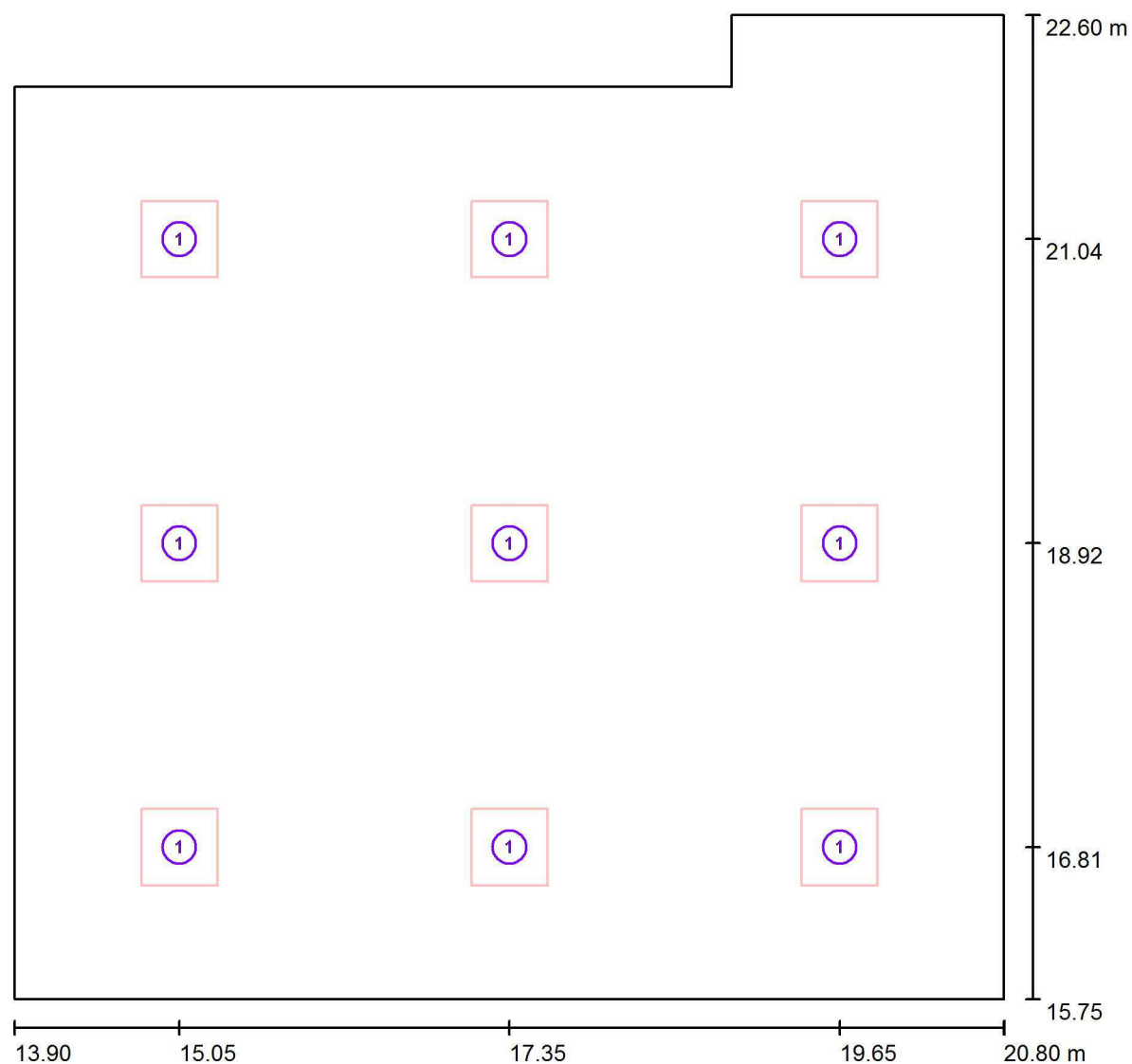
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A14 / Luminarias (ubicación)



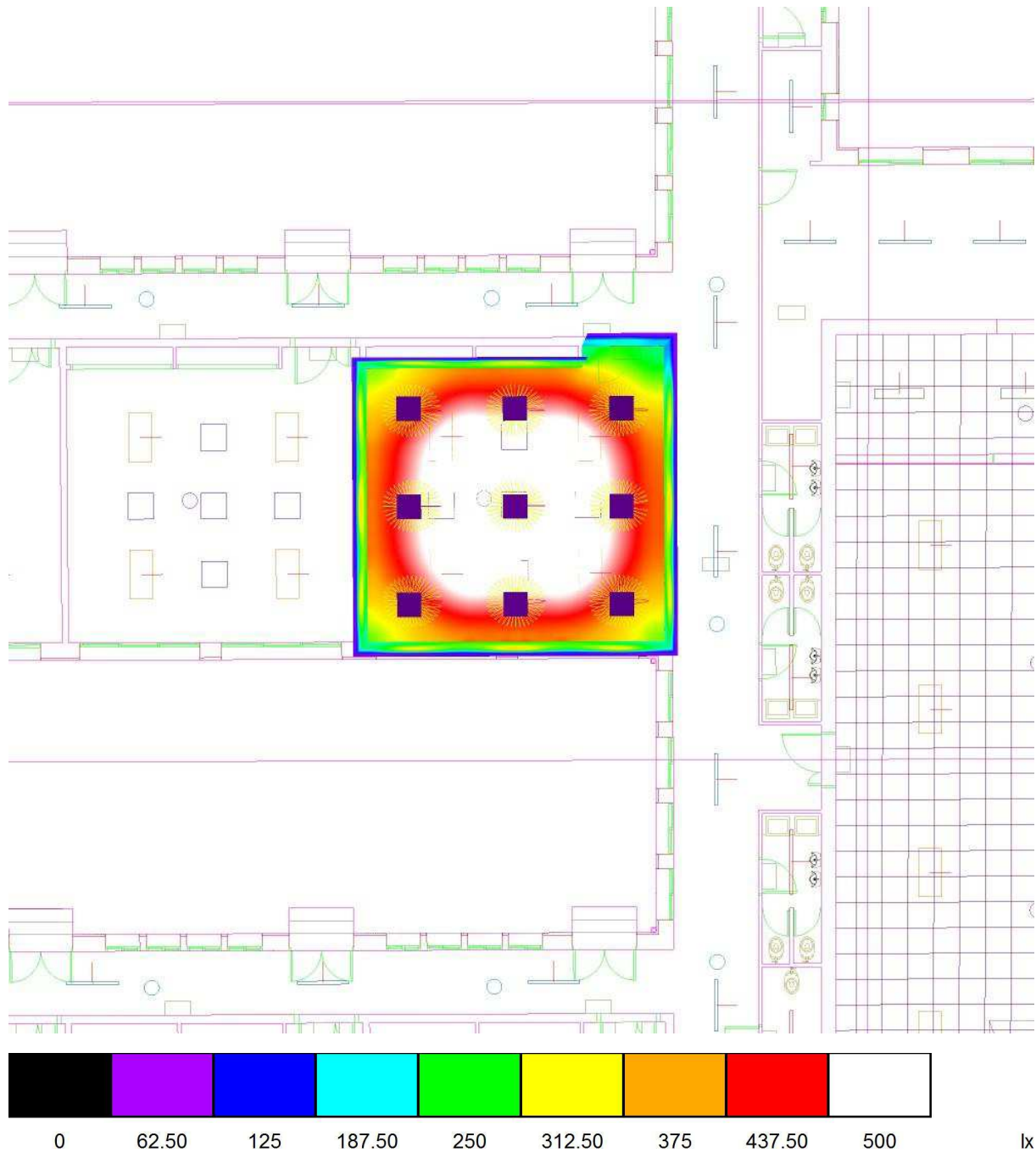
Escala 1 : 50

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

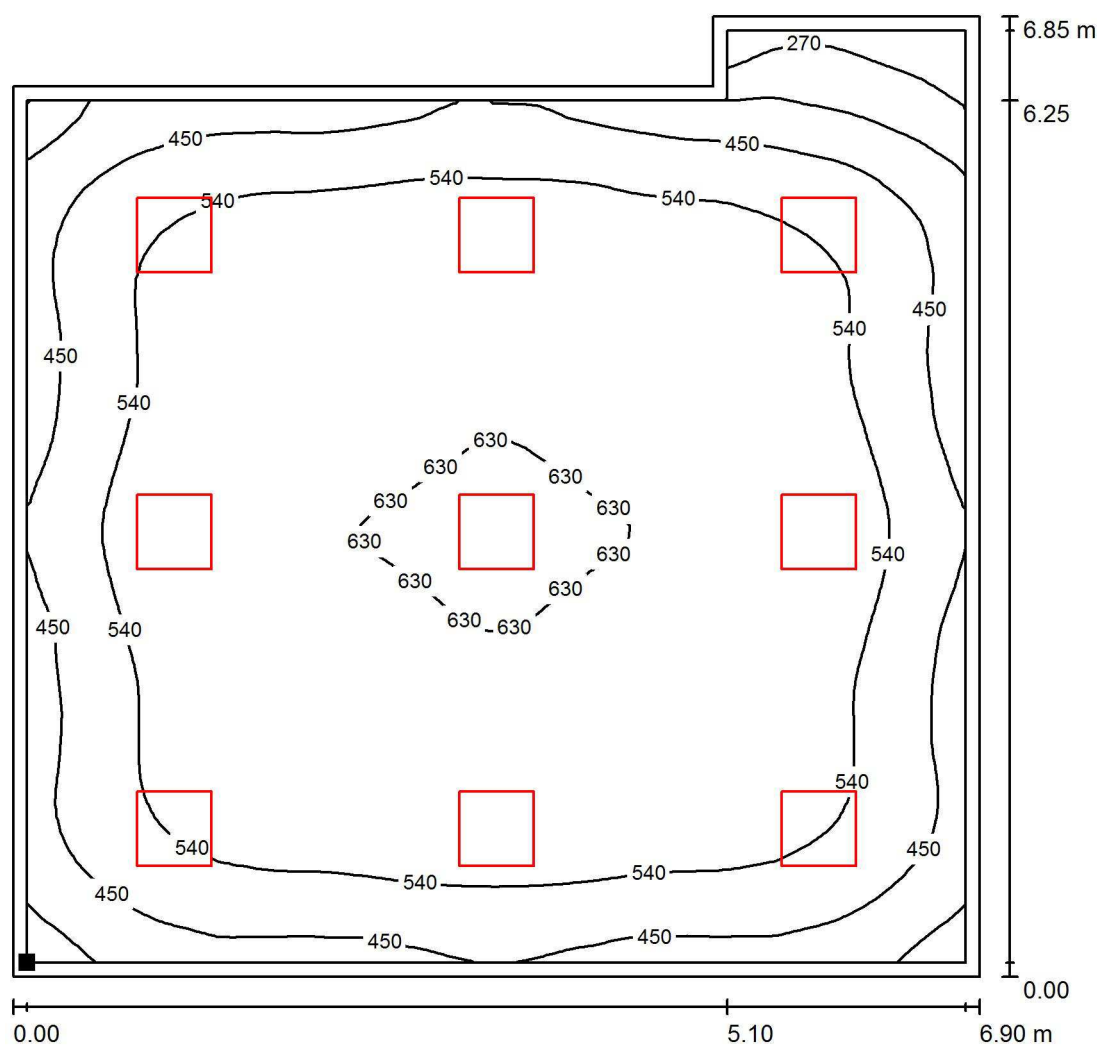
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A14 / Rendering (procesado) de colores falsos



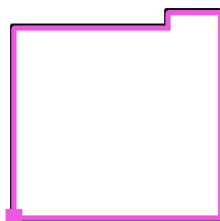
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A14 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (14.000 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
535

$E_{min}$  [lx]  
203

$E_{max}$  [lx]  
652

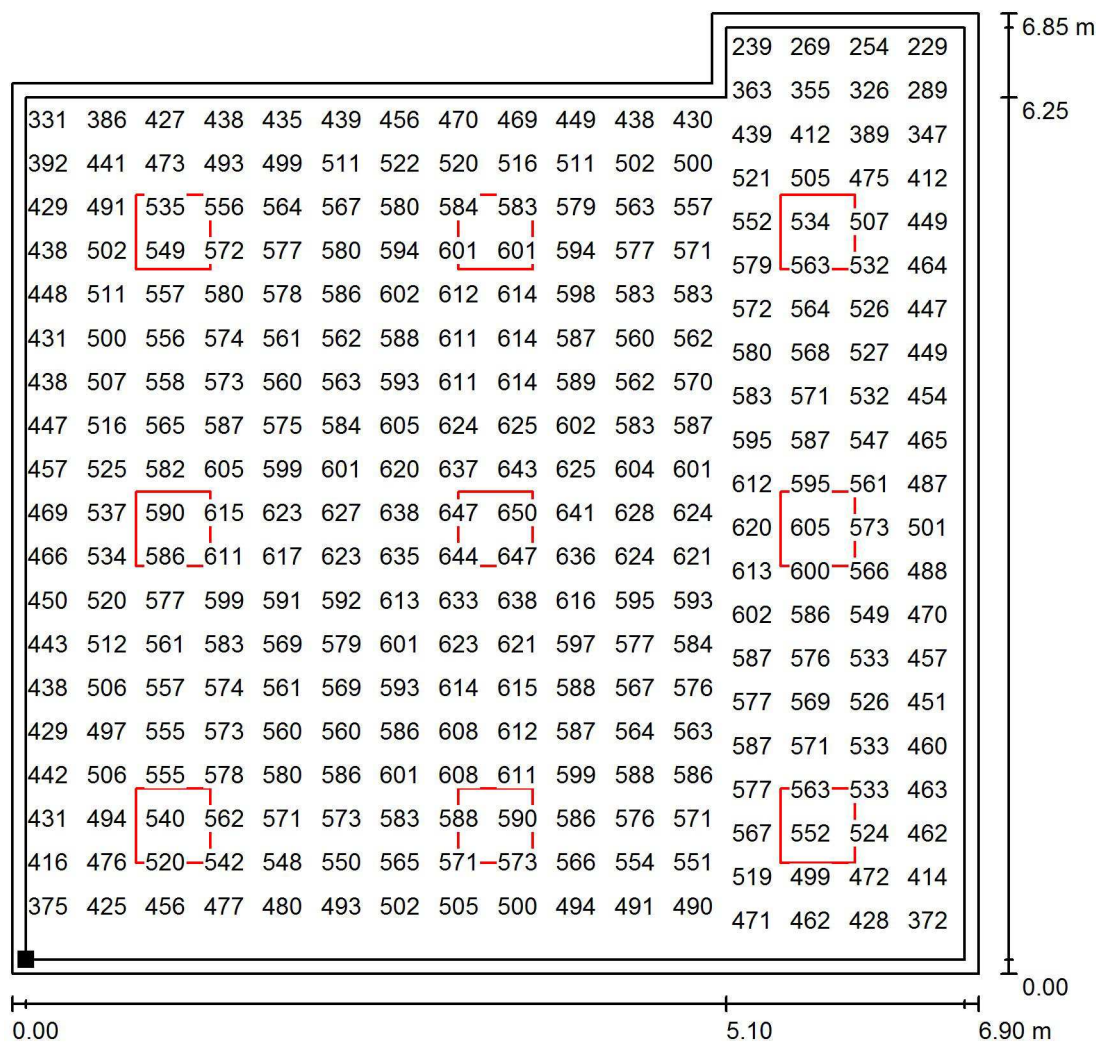
$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.311



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

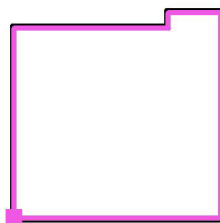
## A14 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (14.000 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
535

$E_{min}$  [lx]  
203

$E_{max}$  [lx]  
652

$E_{min} / E_m$   
0.380

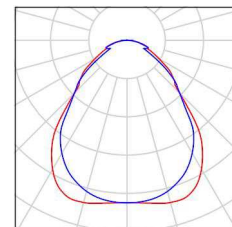
$E_{min} / E_{max}$   
0.311

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A4 / Lista de luminarias

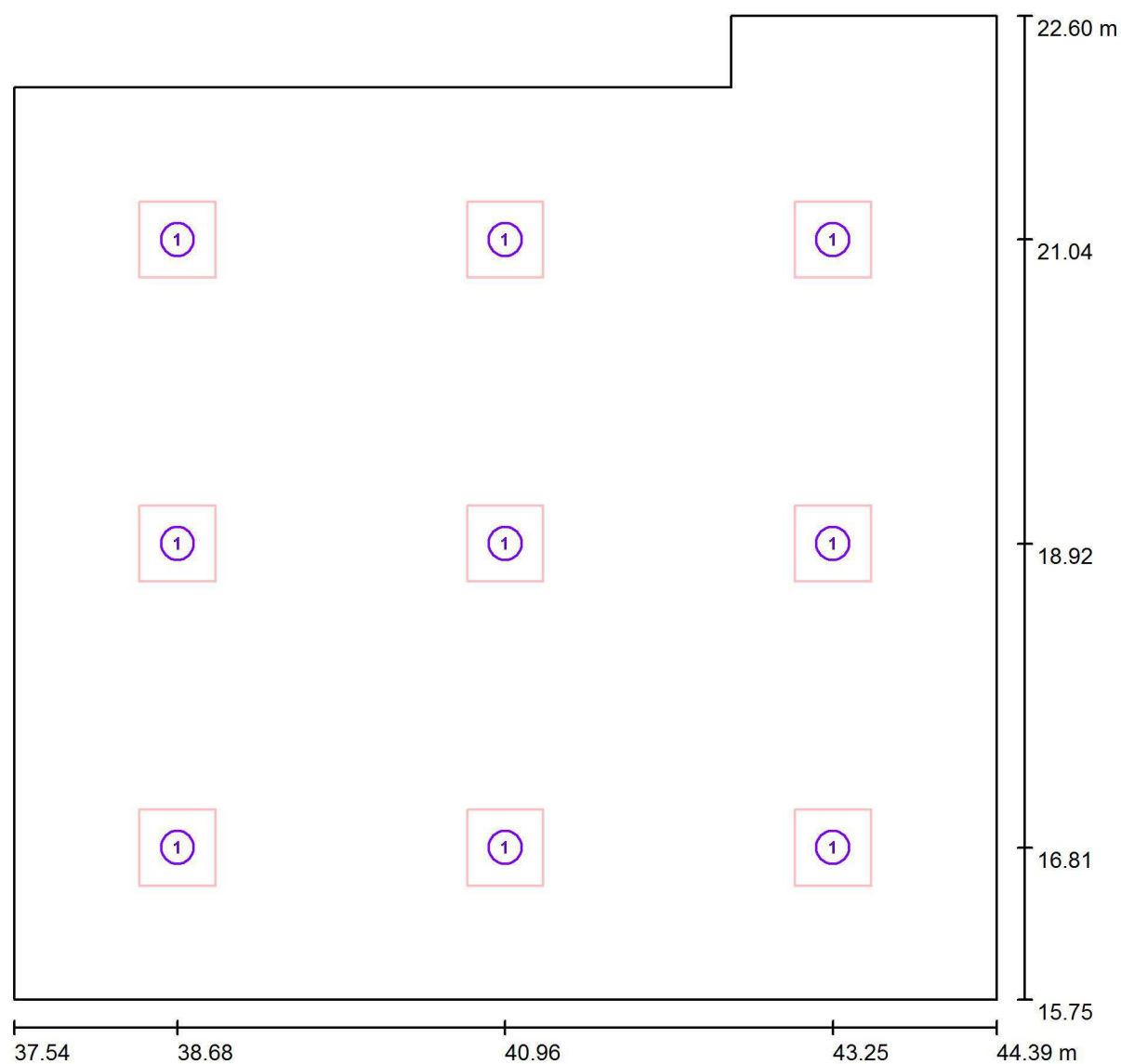
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A4 / Luminarias (ubicación)



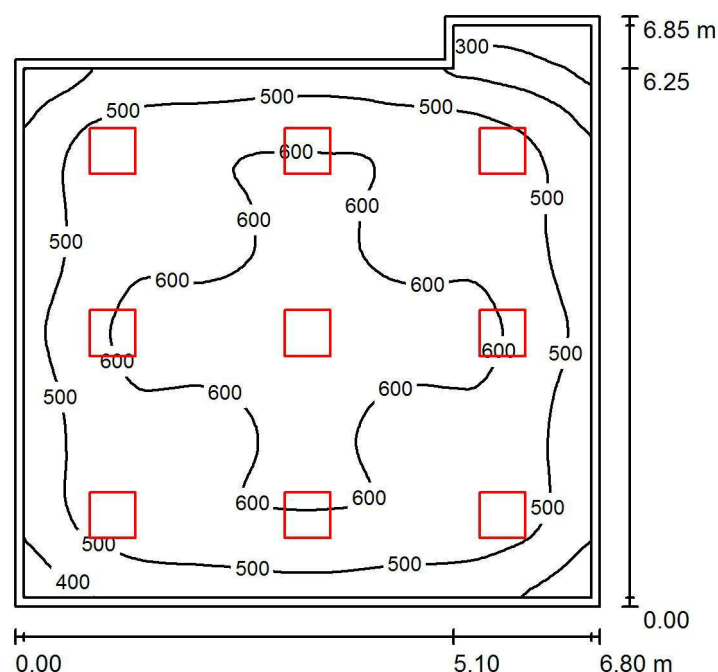
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A5 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	205	659	0.379
Suelo	25	463	211	578	0.456
Techo	70	104	64	120	0.608
Paredes (6)	50	207	55	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

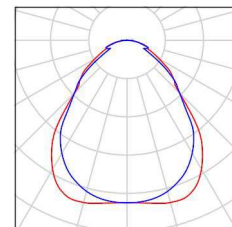
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A5 / Lista de luminarias

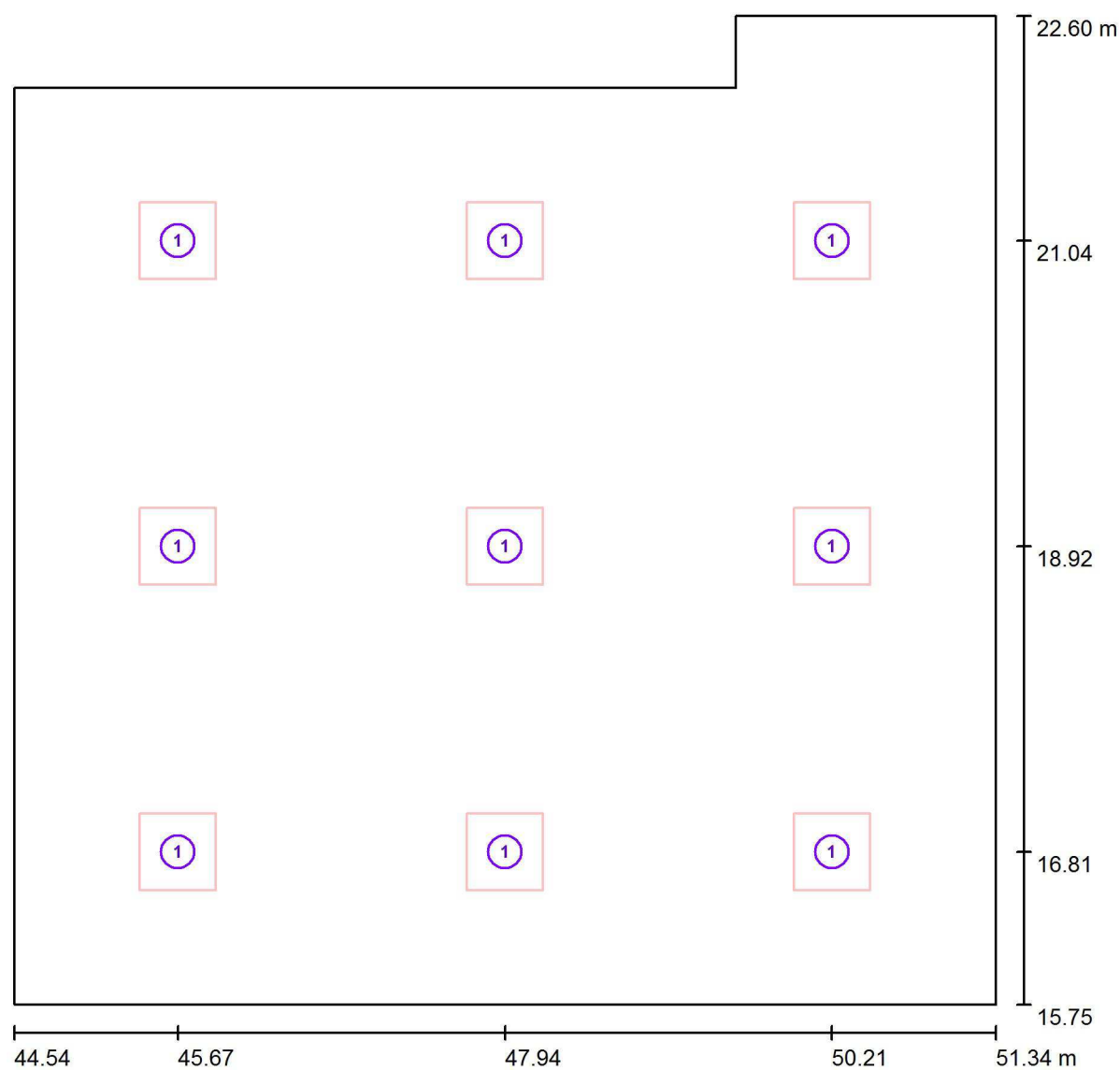
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A5 / Luminarias (ubicación)



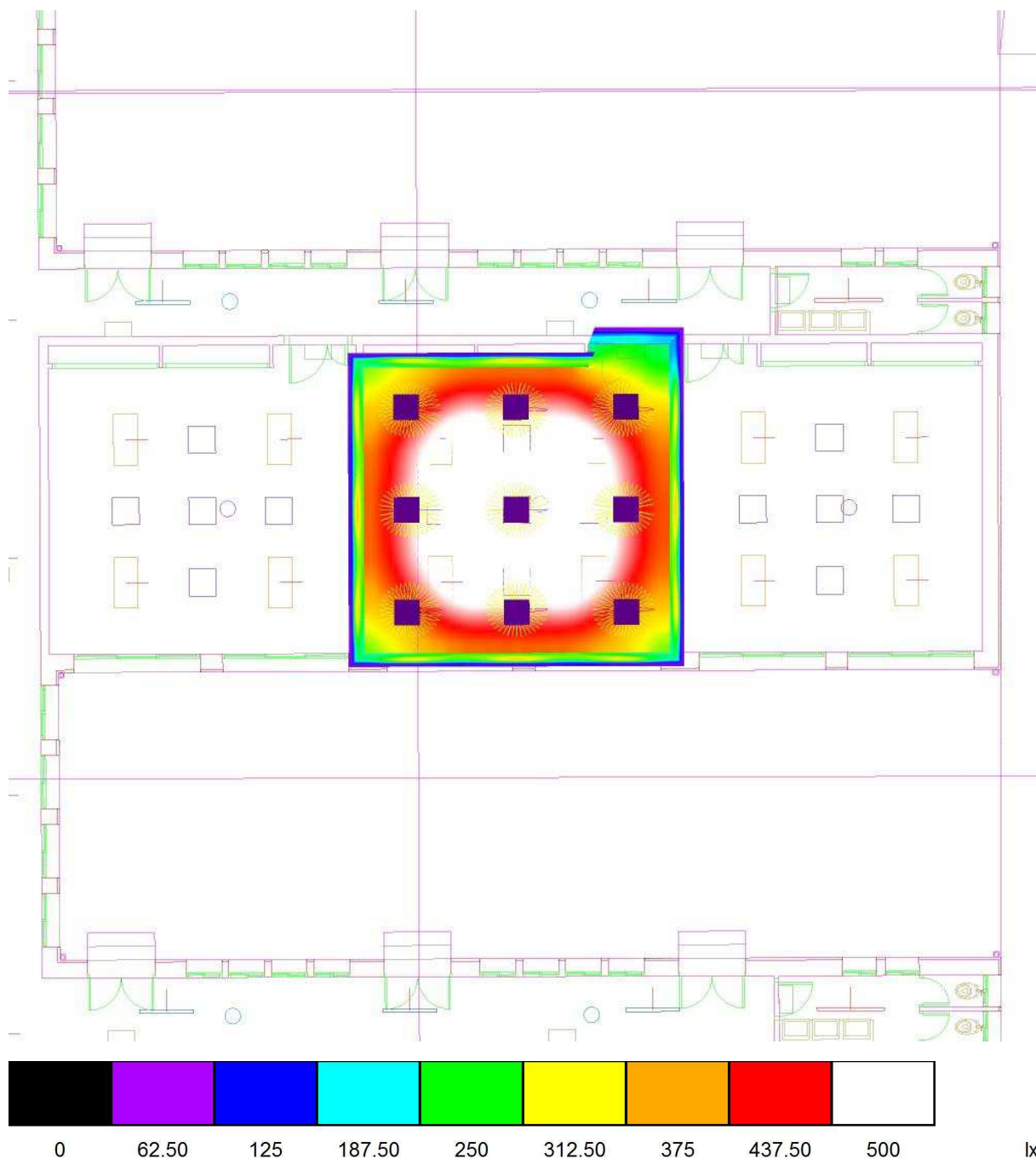
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

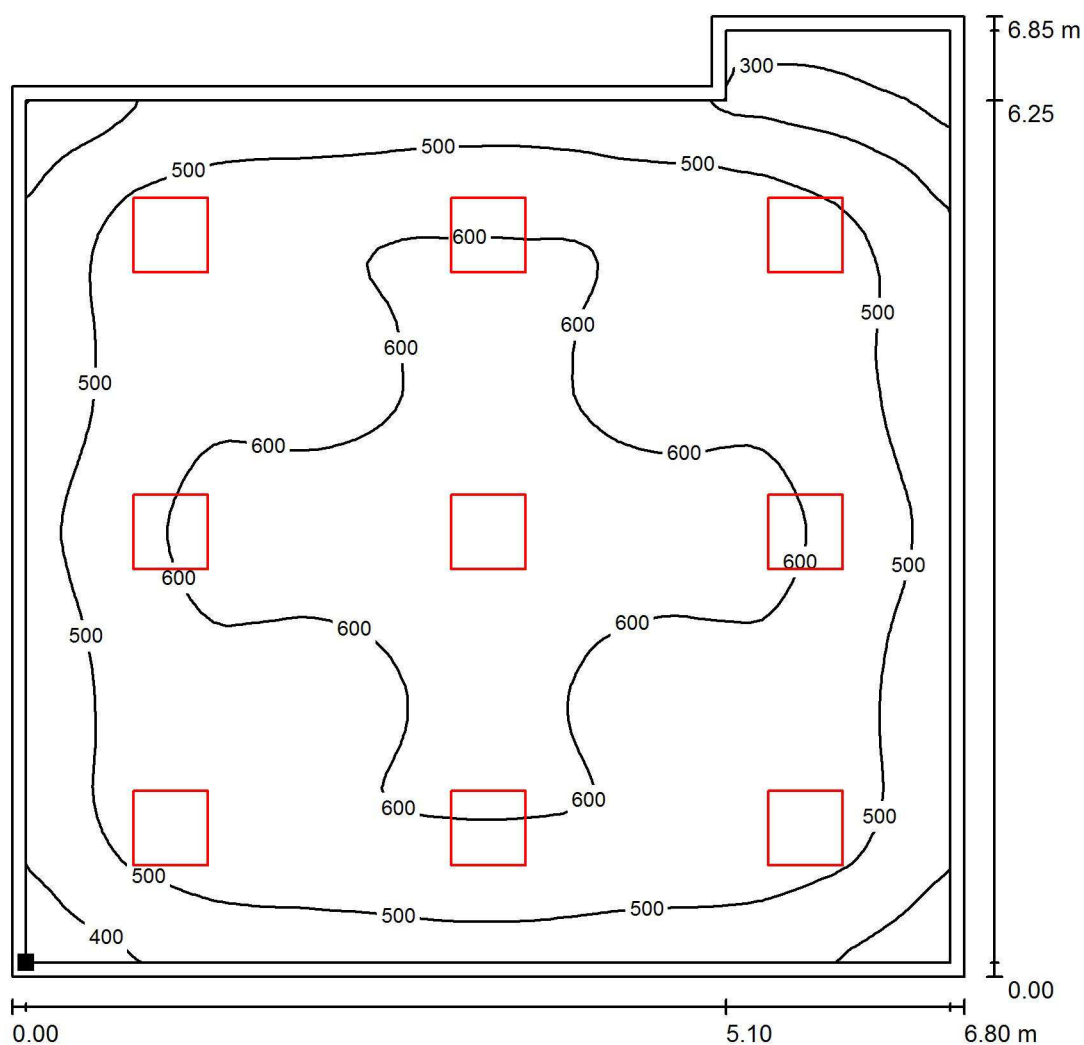
Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A5 / Rendering (procesado) de colores falsos

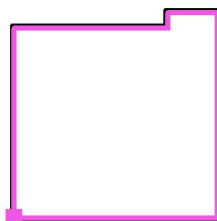


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

**A5 / Plano útil / Isolíneas (E)**

Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (44.640 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
542

 $E_{min}$  [lx]  
205

 $E_{max}$  [lx]  
659

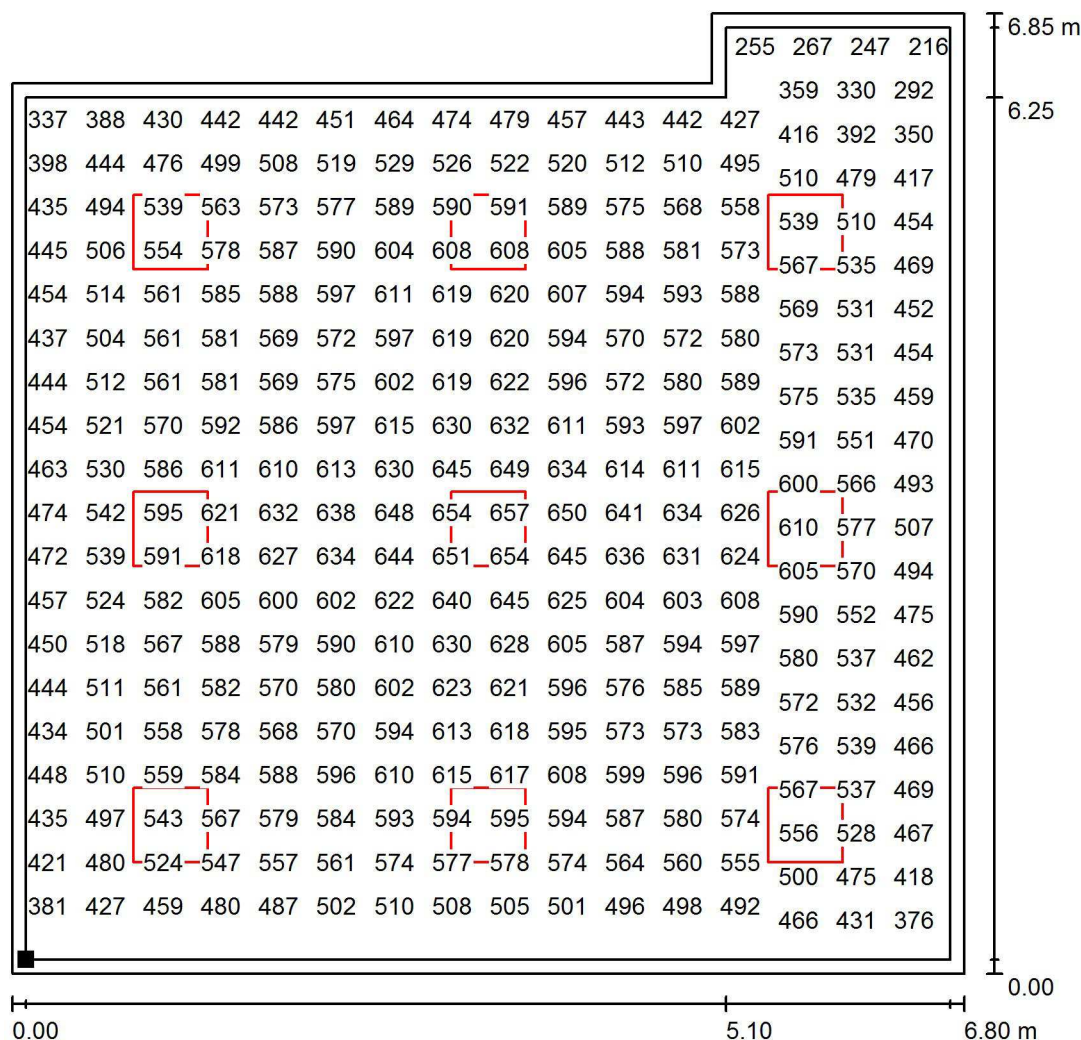
 $E_{min} / E_m$   
0.379

 $E_{min} / E_{max}$   
0.312



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A5 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

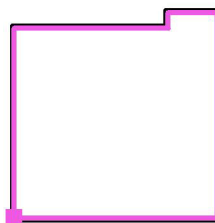
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(44.640 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
542

 $E_{min}$  [lx]  
205

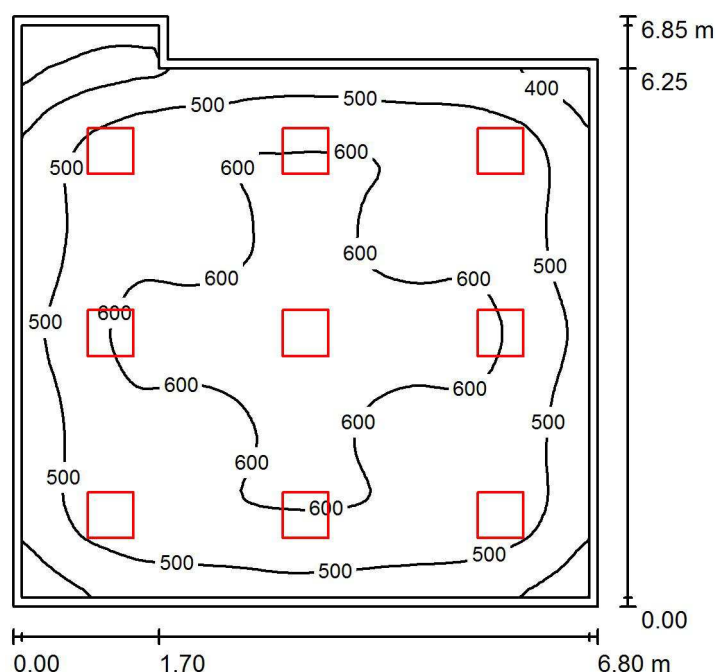
 $E_{max}$  [lx]  
659

 $E_{min} / E_m$   
0.379

 $E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A6 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	542	206	659	0.380
Suelo	25	463	209	578	0.452
Techo	70	104	63	120	0.602
Paredes (6)	50	207	56	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

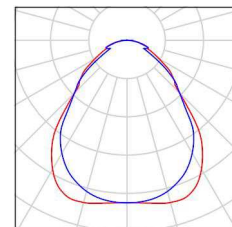
Valor de eficiencia energética:  $7.78 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.08 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A6 / Lista de luminarias

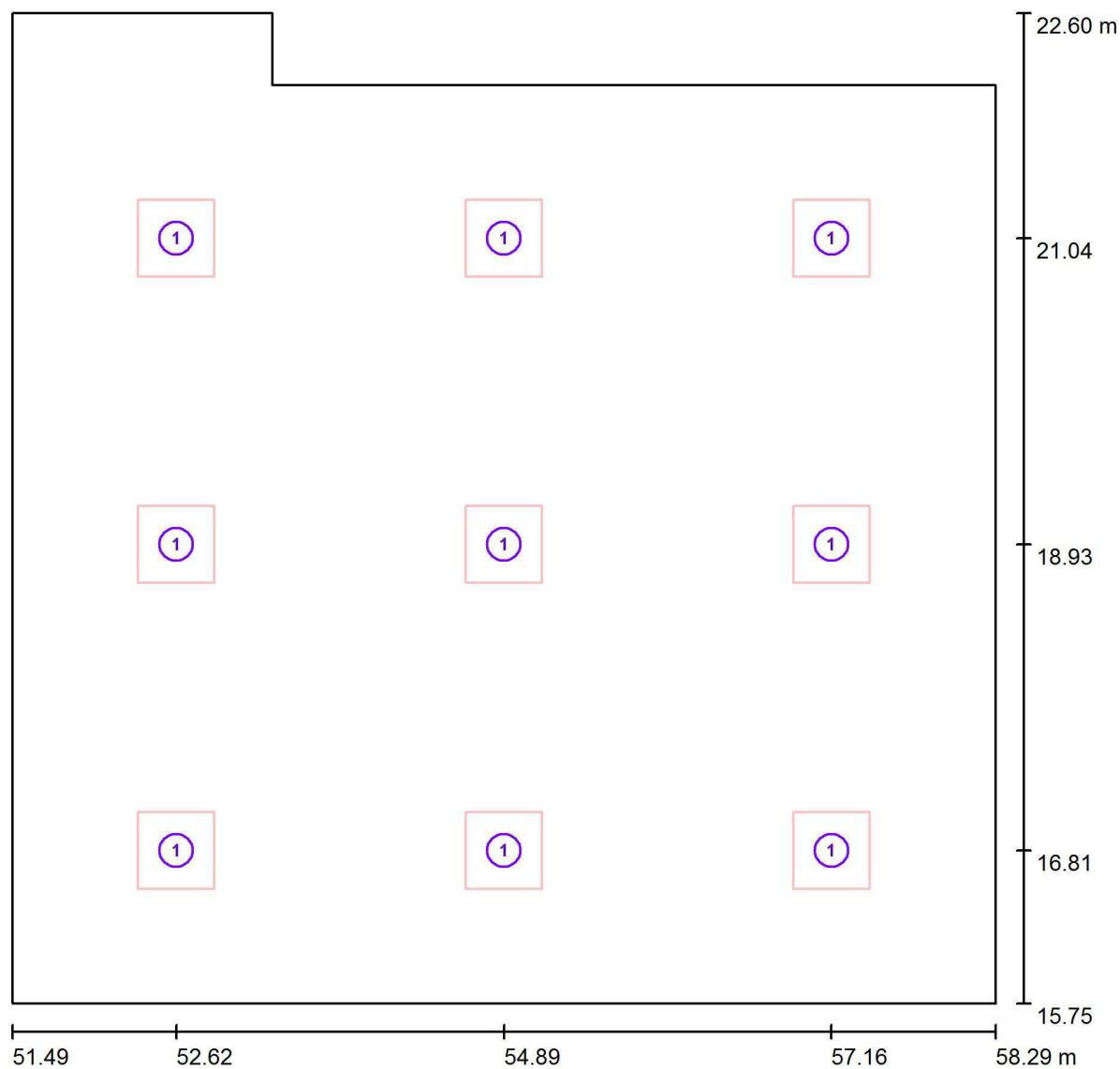
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A6 / Luminarias (ubicación)



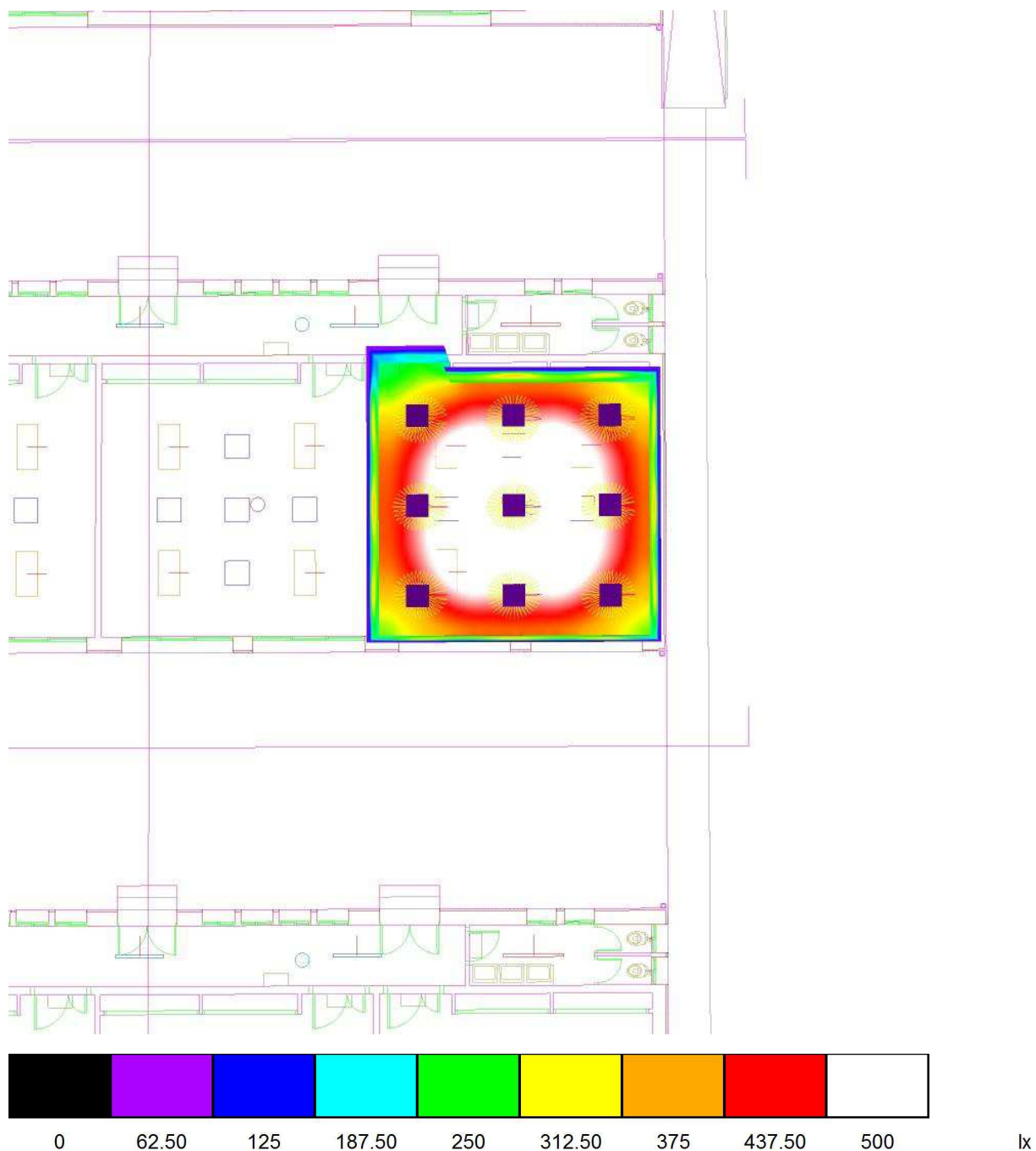
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

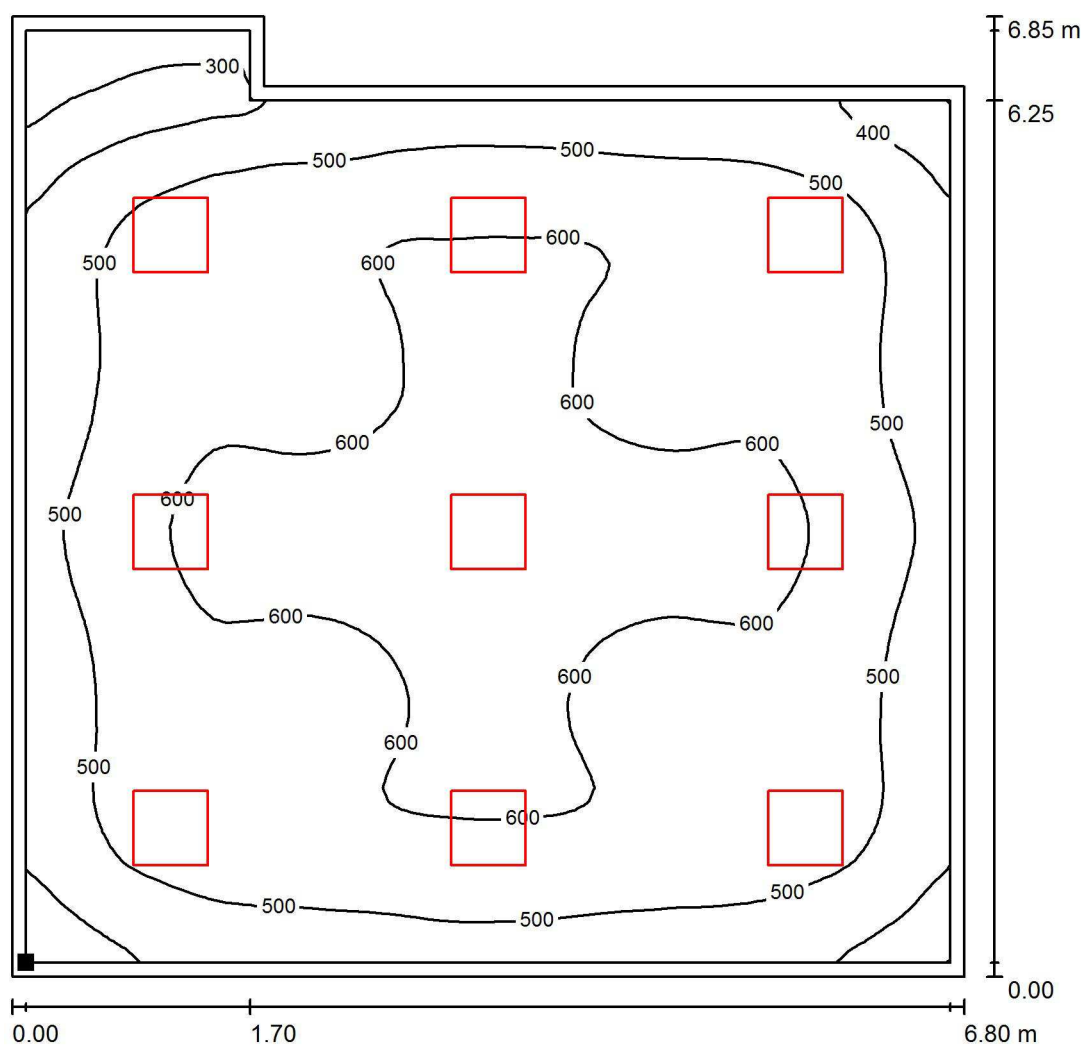
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A6 / Rendering (procesado) de colores falsos



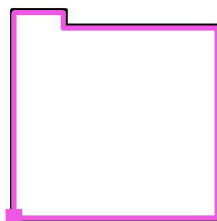
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A6 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (51.590 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

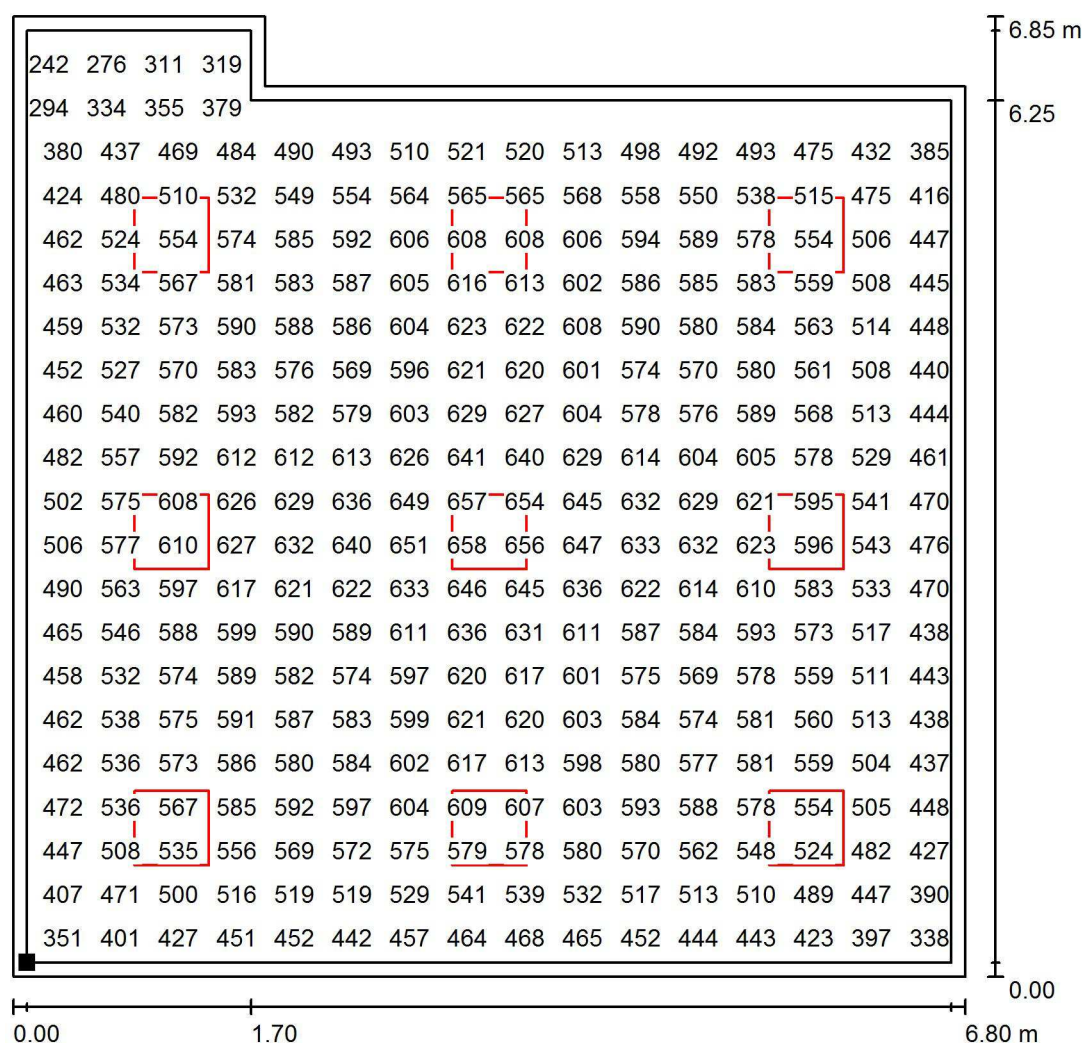
$E_{max}$  [lx]  
659

$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.312

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

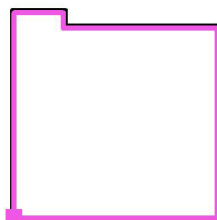
## A6 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (51.590 m, 15.850 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
542

$E_{min}$  [lx]  
206

$E_{max}$  [lx]  
659

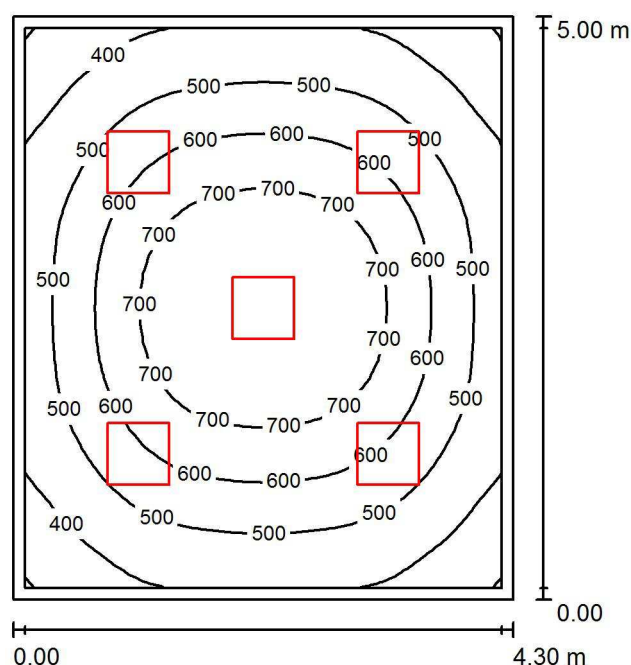
$E_{min} / E_m$   
0.380

$E_{min} / E_{max}$   
0.312



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:65

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	557	298	795	0.535
Suelo	25	446	269	612	0.604
Techo	70	110	79	130	0.718
Paredes (4)	50	231	83	347	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			18553	20000	190.5

Valor de eficiencia energética:  $8.86 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.50 \text{ m}^2$ )

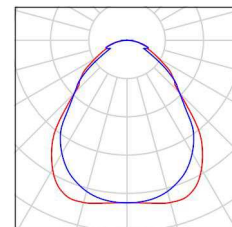


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP1 / Lista de luminarias

5 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

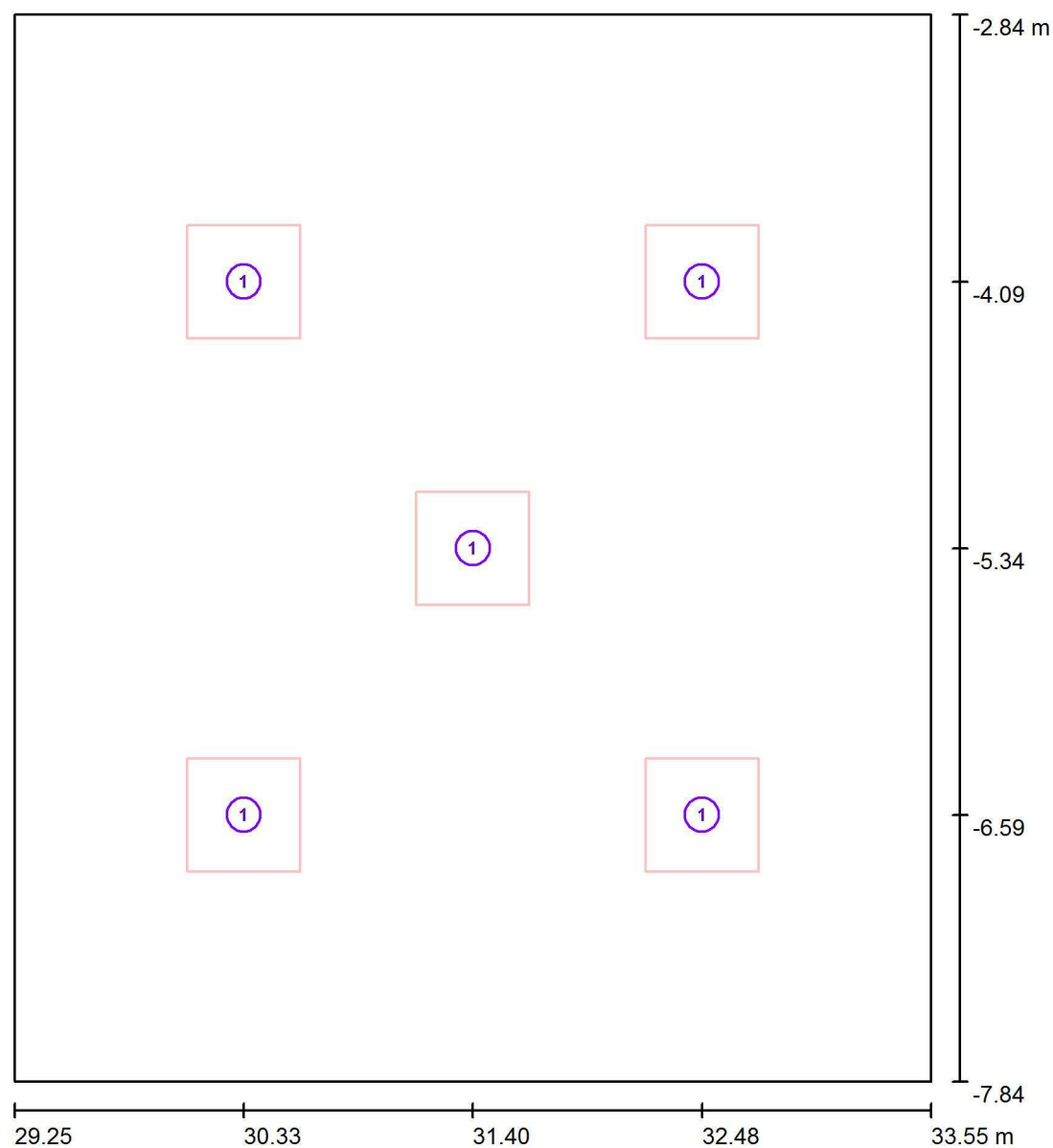
Dispone de una imagen  
de la luminaria en  
nuestro catálogo de  
luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 34

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

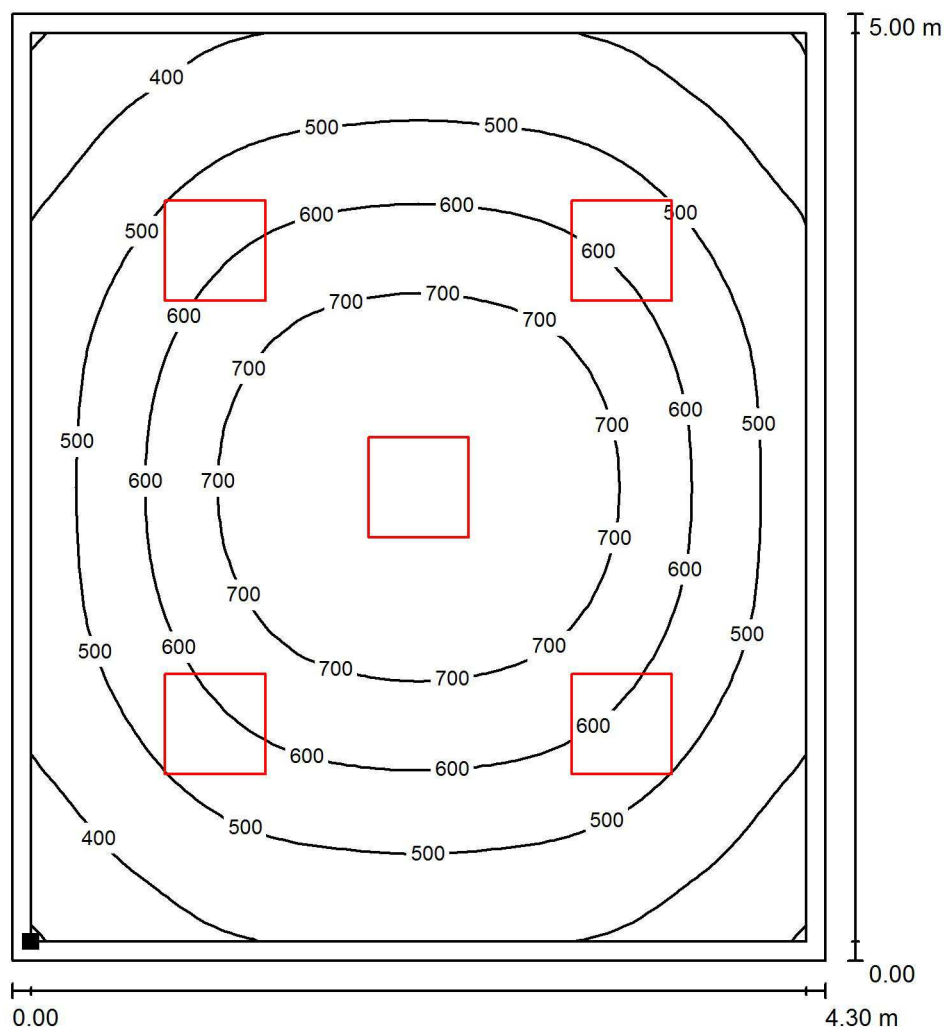
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP1 / Rendering (procesado) de colores falsos



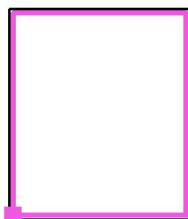
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## AULA AP1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (29.350 m, -7.740 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
557

$E_{min}$  [lx]  
298

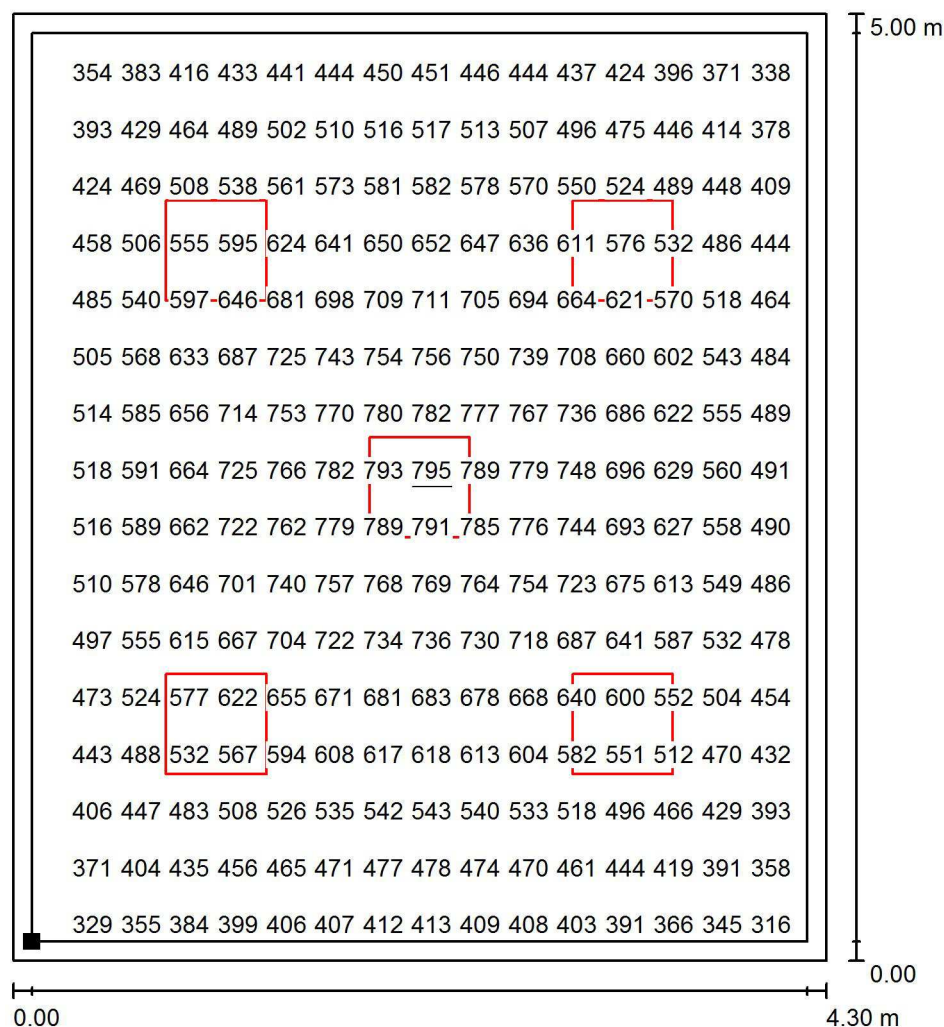
$E_{max}$  [lx]  
795

$E_{min} / E_m$   
0.535

$E_{min} / E_{max}$   
0.375

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

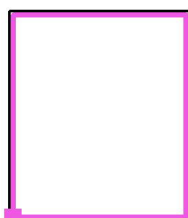
## AULA AP1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 40

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (29.350 m, -7.740 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
557

$E_{min}$  [lx]  
298

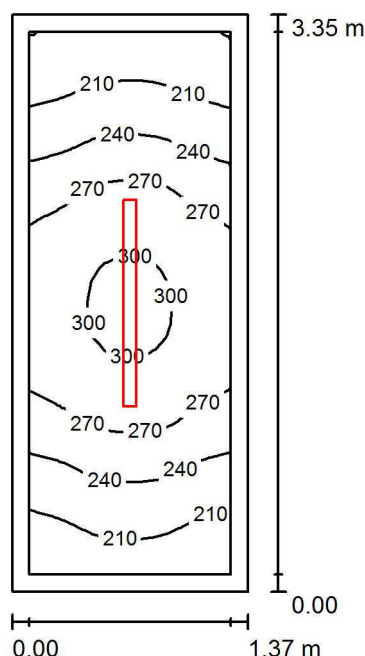
$E_{max}$  [lx]  
795

$E_{min} / E_m$   
0.535

$E_{min} / E_{max}$   
0.375

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	251	180	307	0.717
Suelo	25	158	124	182	0.784
Techo	70	99	55	138	0.553
Paredes (4)	50	177	60	679	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

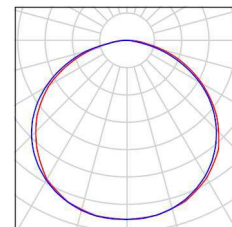
Valor de eficiencia energética:  $8.93 \text{ W/m}^2 = 3.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.59 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / Lista de luminarias

1 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

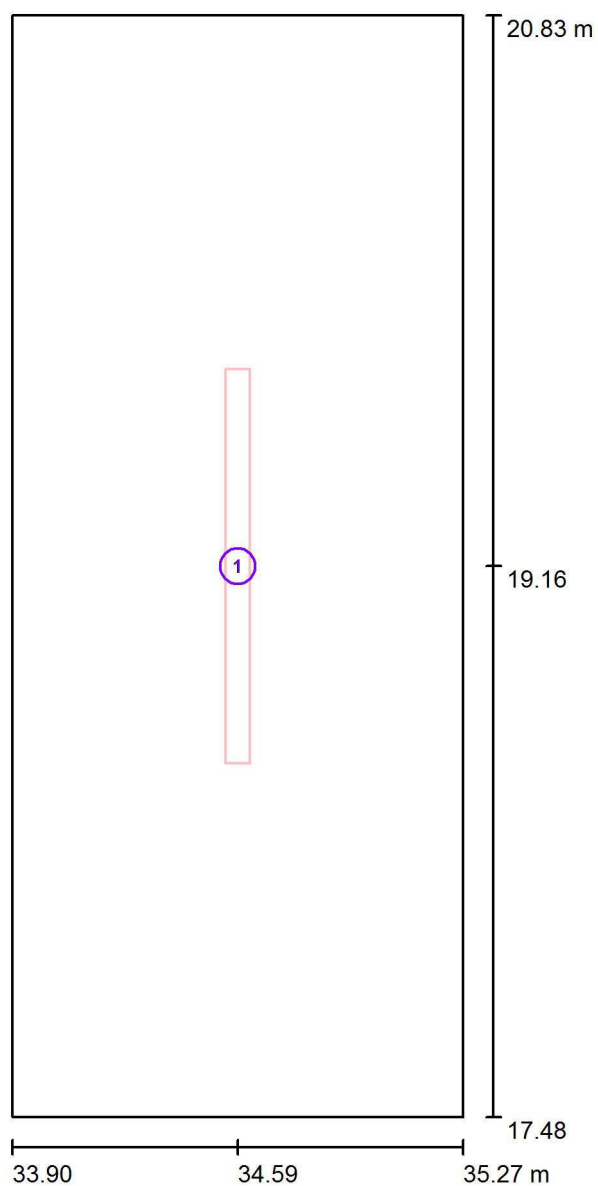
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 23

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED'S GO PEI01040-4830



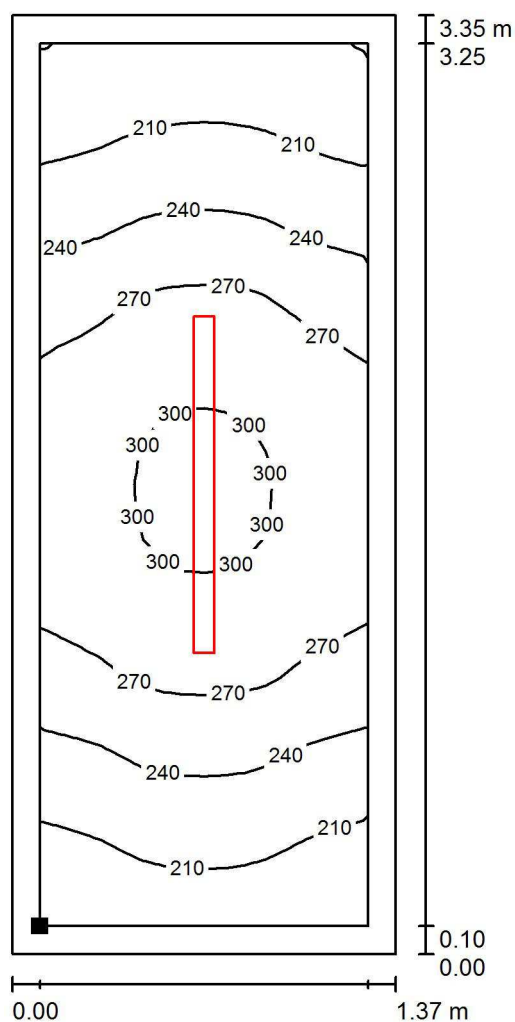
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 17.580 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 27

Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
251

$E_{min}$  [lx]  
180

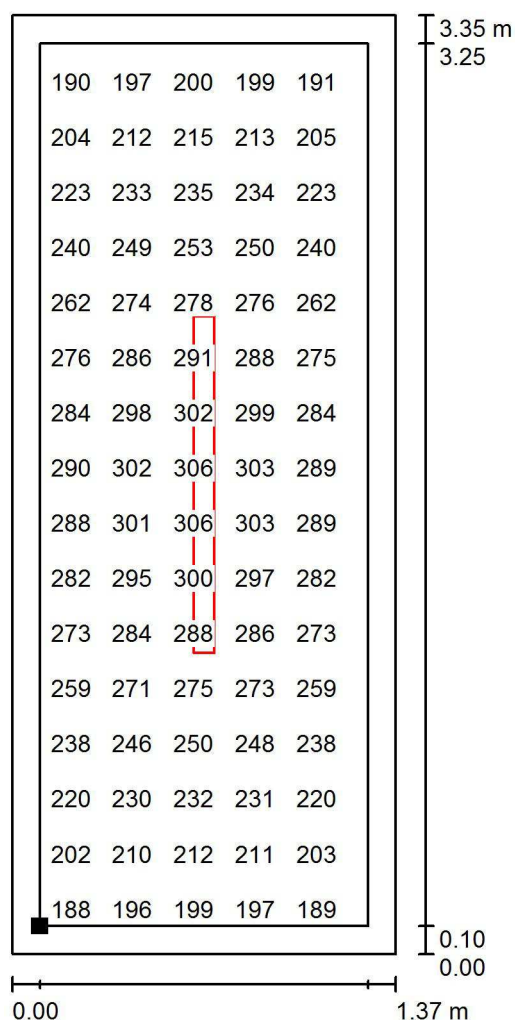
$E_{max}$  [lx]  
307

$E_{min} / E_m$   
0.717

$E_{min} / E_{max}$   
0.587

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Limpieza / 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:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(34.000 m, 17.580 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
251

$E_{min}$  [lx]  
180

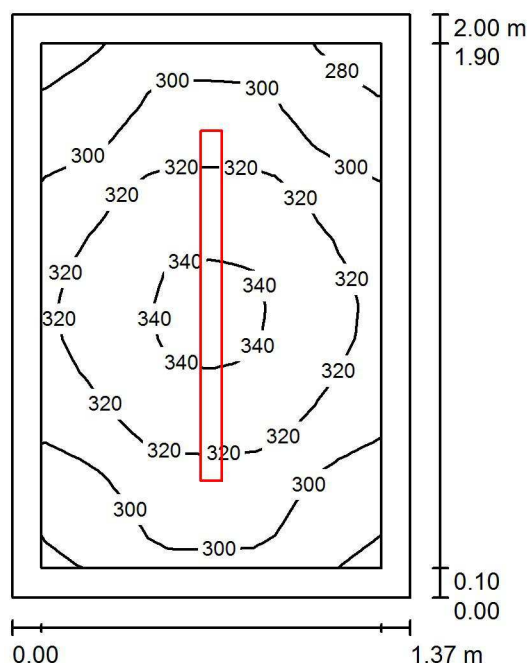
$E_{max}$  [lx]  
307

$E_{min} / E_m$   
0.717

$E_{min} / E_{max}$   
0.587

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 1 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:26

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	313	272	343	0.871
Suelo	25	185	163	201	0.880
Techo	70	160	108	187	0.675
Paredes (4)	50	264	80	731	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

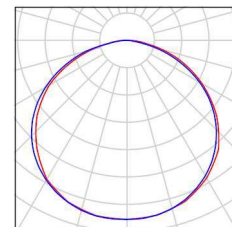
Valor de eficiencia energética:  $14.96 \text{ W/m}^2 = 4.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.74 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 1 / Lista de luminarias

1 Pieza    LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

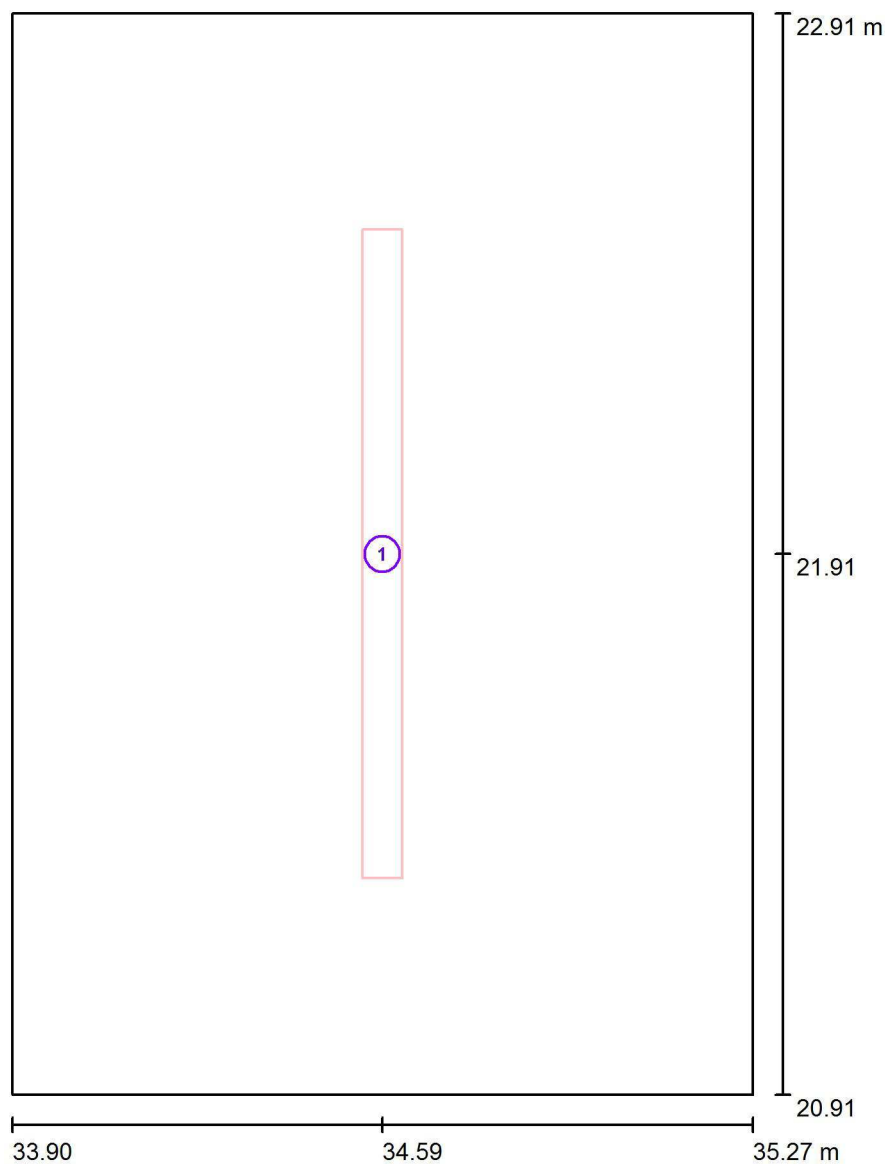
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 1 / Luminarias (ubicación)



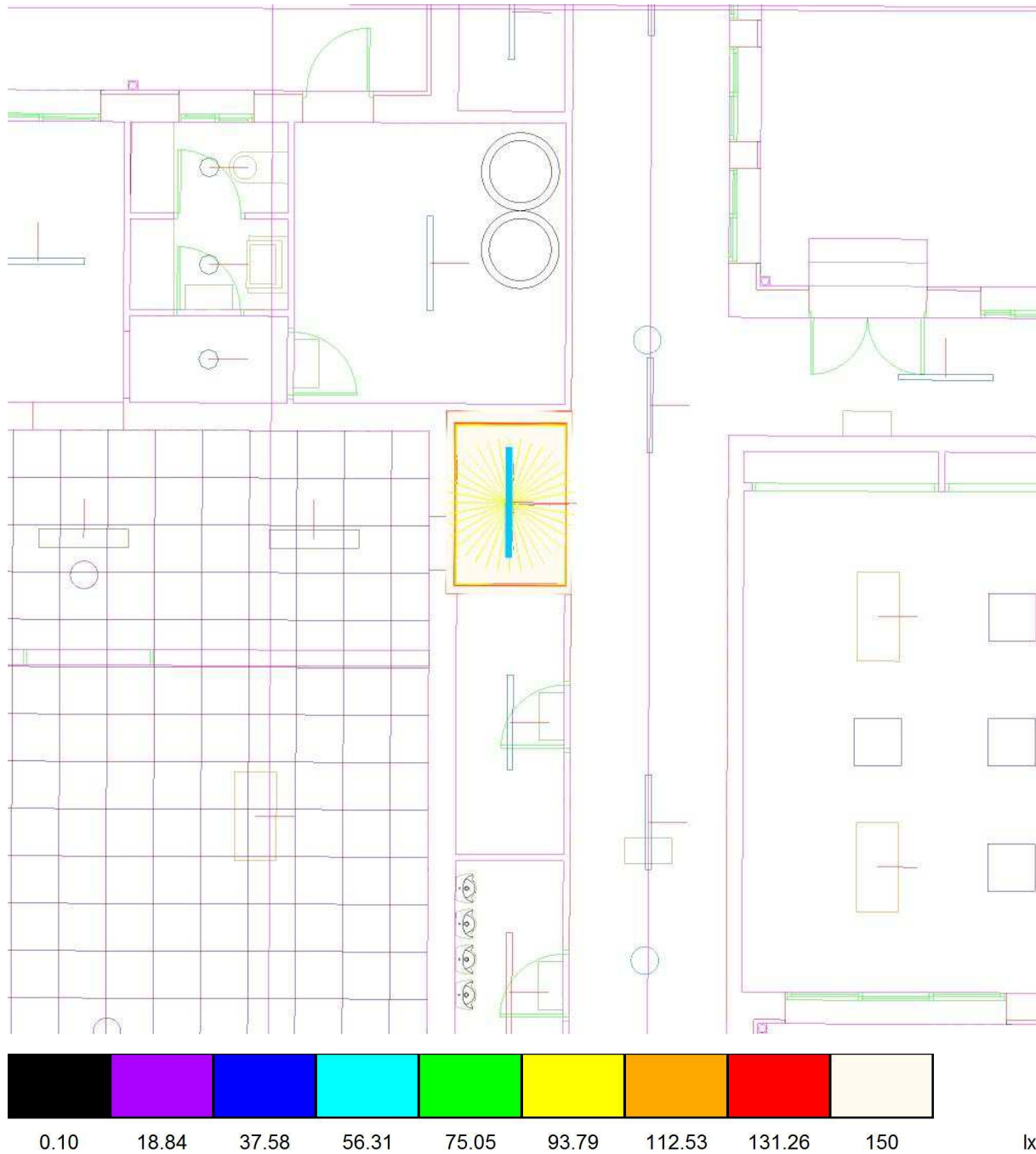
Escala 1 : 14

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDsGO PEI01040-4830

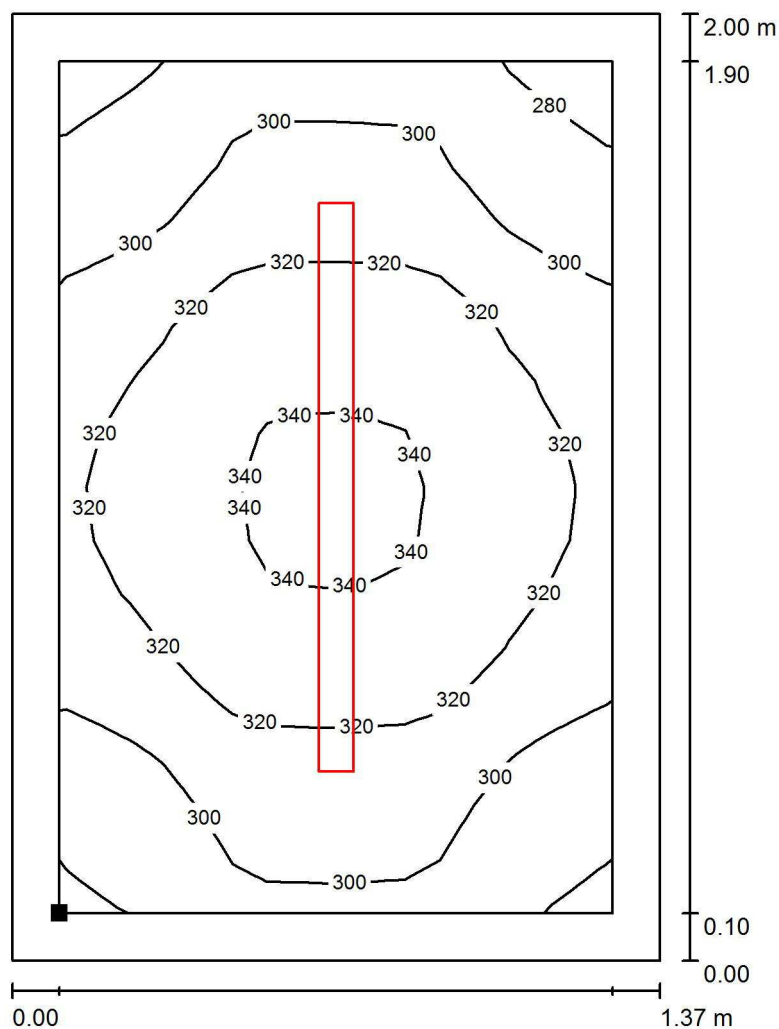
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 1 / Rendering (procesado) de colores falsos

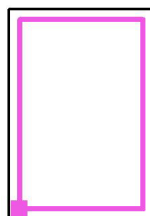


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 21.010 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 16

Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
313

$E_{min}$  [lx]  
272

$E_{max}$  [lx]  
343

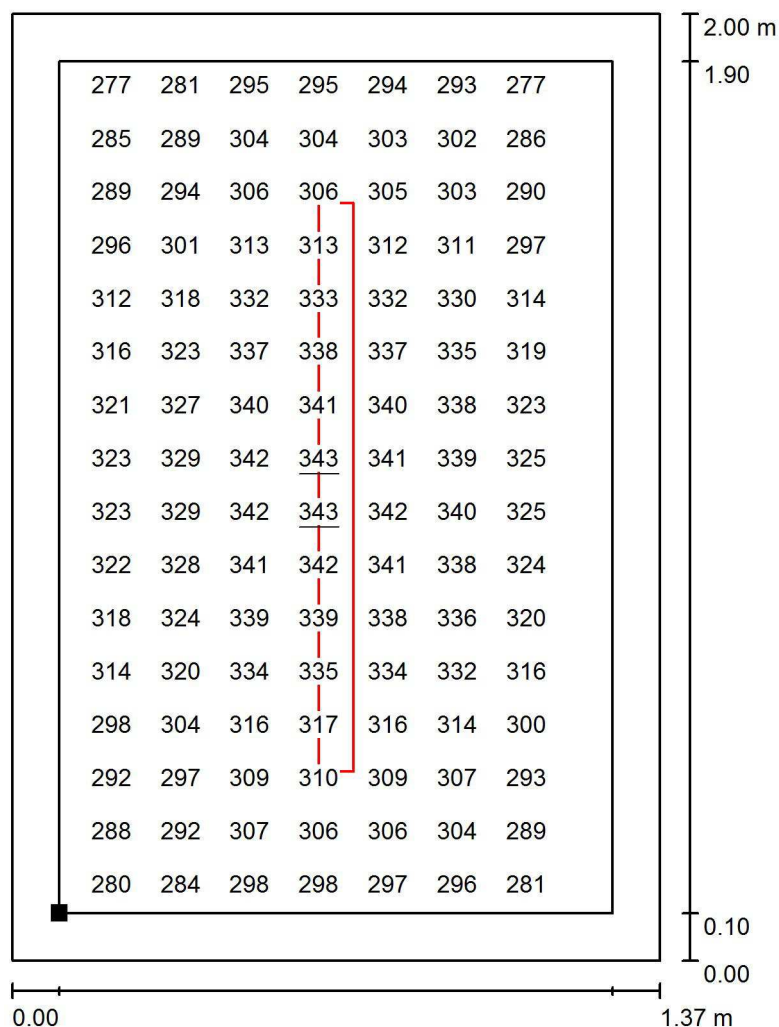
$E_{min} / E_m$   
0.871

$E_{min} / E_{max}$   
0.794



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

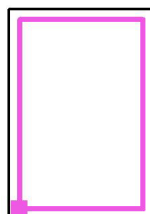
## Almacén 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 16

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 21.010 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
313

$E_{min}$  [lx]  
272

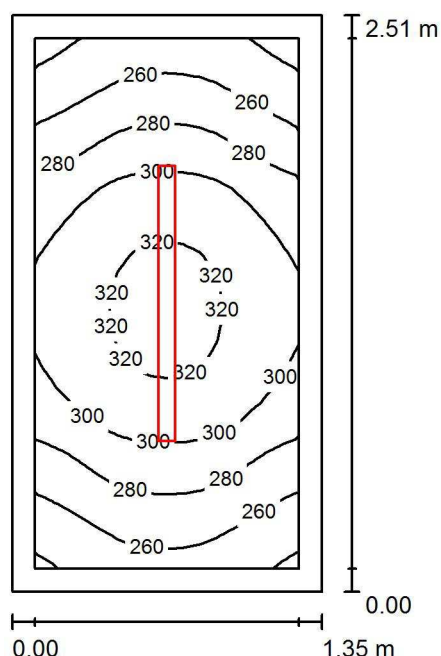
$E_{max}$  [lx]  
343

$E_{min} / E_m$   
0.871

$E_{min} / E_{max}$   
0.794

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 2 / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	288	233	326	0.809
Suelo	25	175	146	193	0.836
Techo	70	130	77	164	0.594
Paredes (4)	50	225	72	718	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDsGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

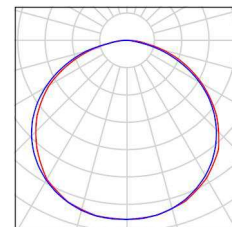
Valor de eficiencia energética:  $12.10 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.39 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 2 / Lista de luminarias

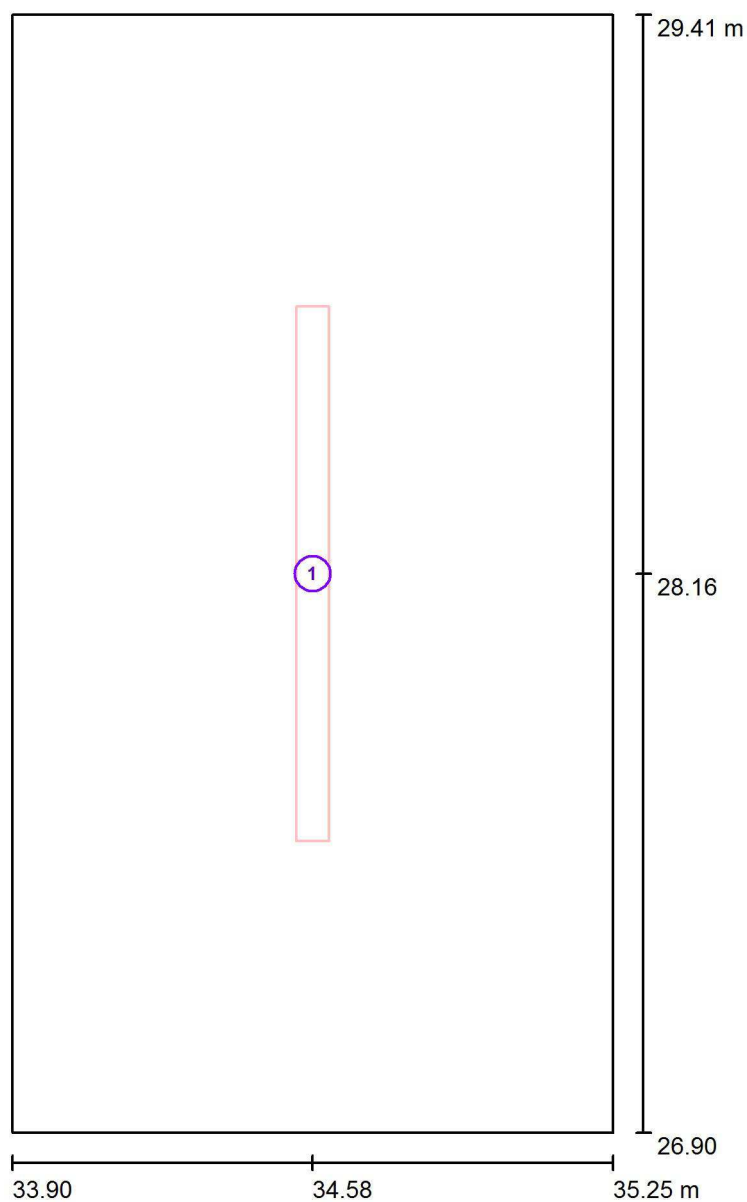
1 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Almacén 2 / Luminarias (ubicación)**

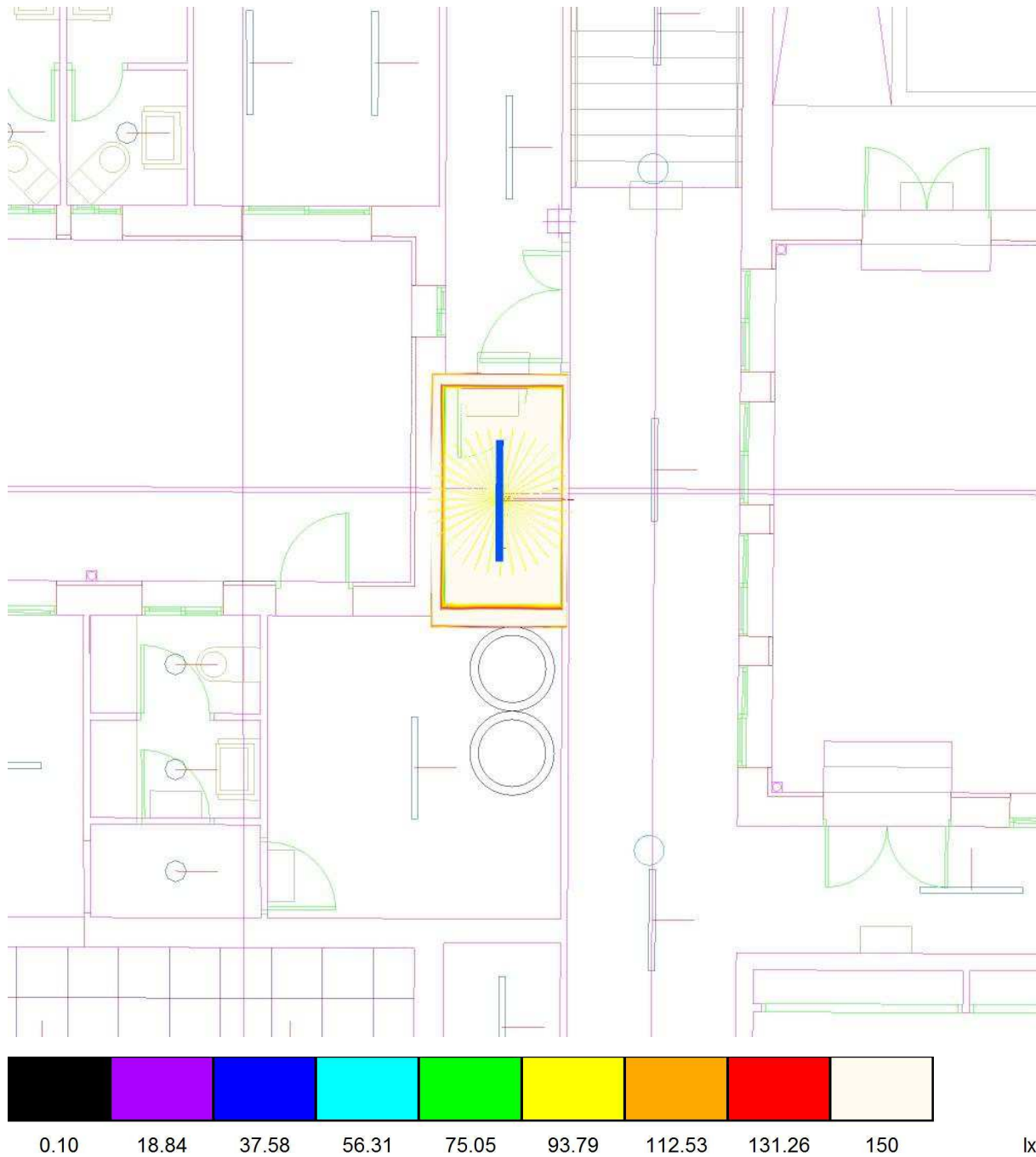
Escala 1 : 17

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830

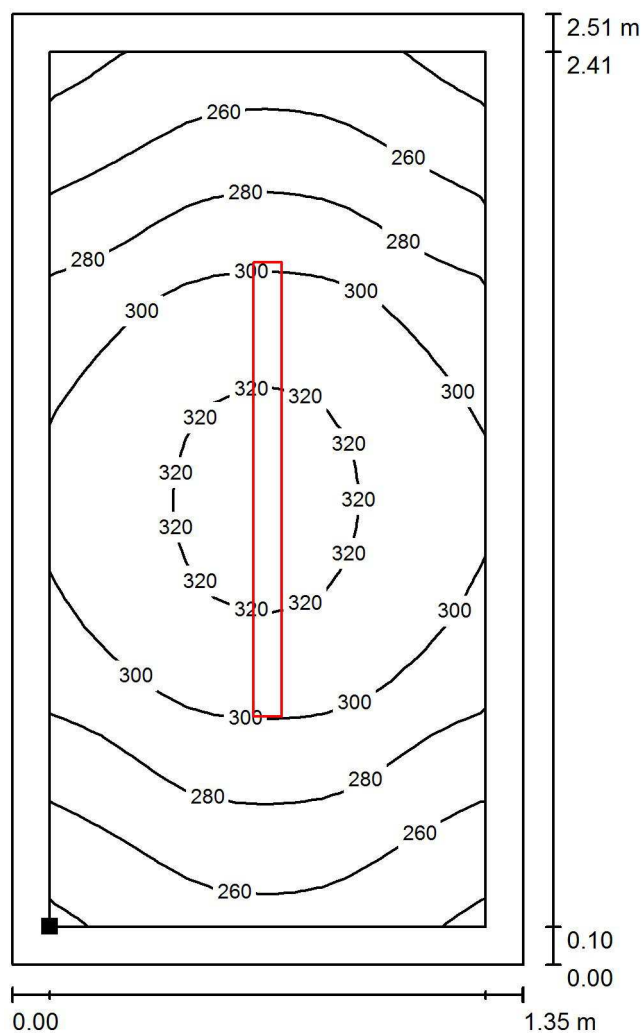
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 27.000 m, 0.850 m)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
288

$E_{min}$  [lx]  
233

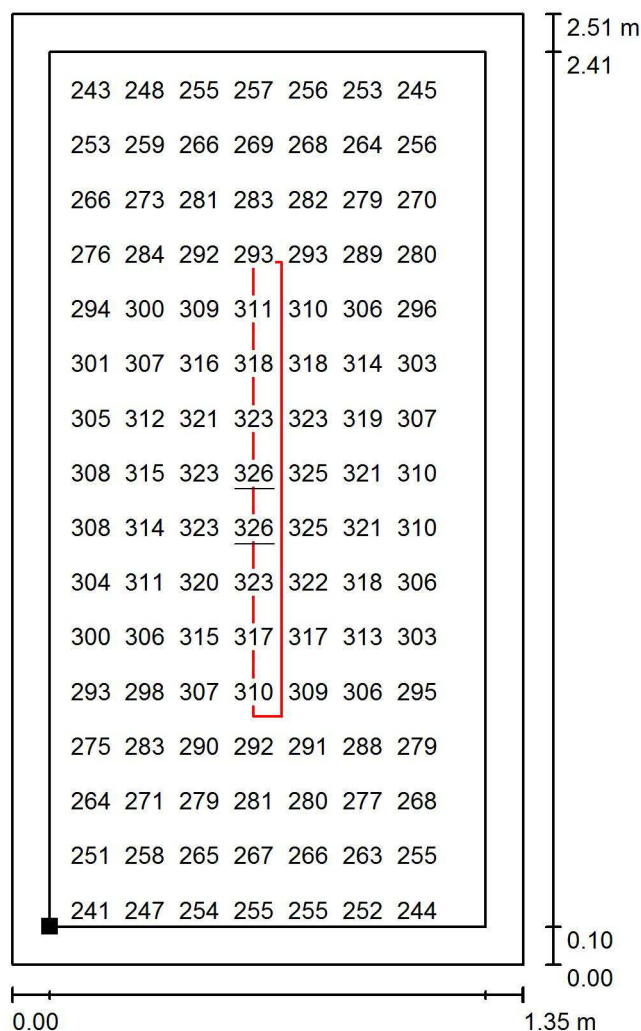
$E_{max}$  [lx]  
326

$E_{min} / E_m$   
0.809

$E_{min} / E_{max}$   
0.714

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, 27.000 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
288

$E_{min}$  [lx]  
233

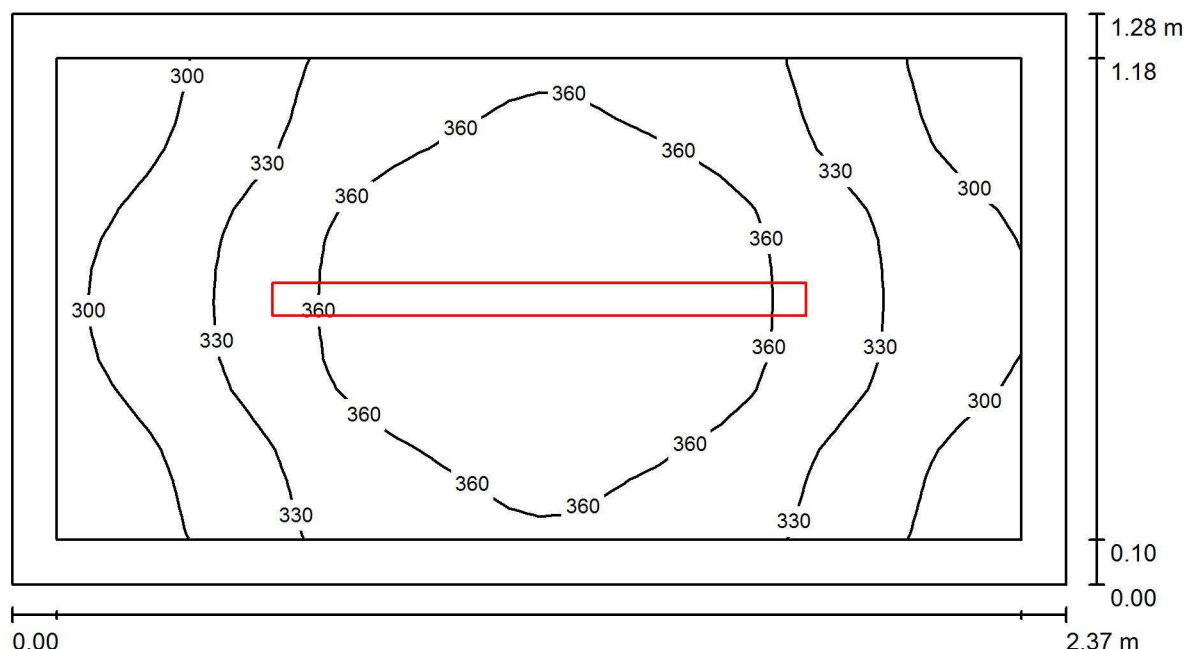
$E_{max}$  [lx]  
326

$E_{min} / E_m$   
0.809

$E_{min} / E_{max}$   
0.714

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 6 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:17

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	339	275	386	0.811
Suelo	25	200	173	220	0.865
Techo	70	146	84	182	0.577
Paredes (4)	50	253	86	781	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

Valor de eficiencia energética:  $13.52 \text{ W/m}^2 = 3.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.03 \text{ m}^2$ )

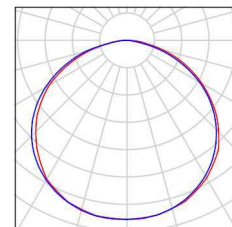


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 6 / Lista de luminarias

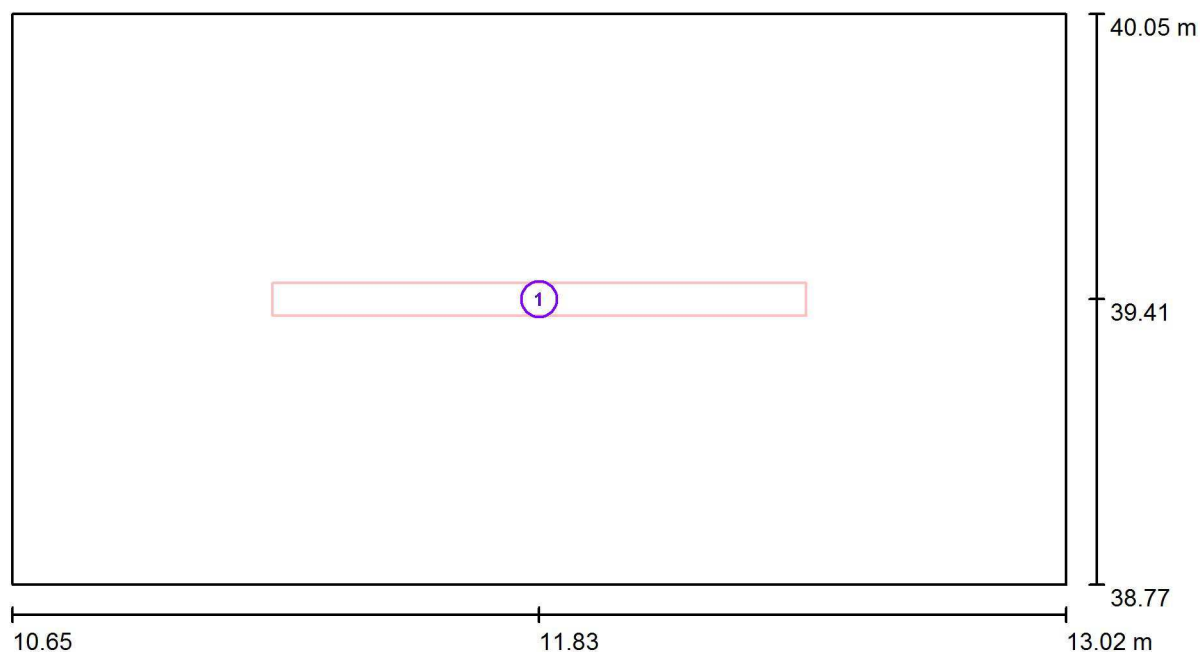
1 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Almacén 6 / Luminarias (ubicación)**

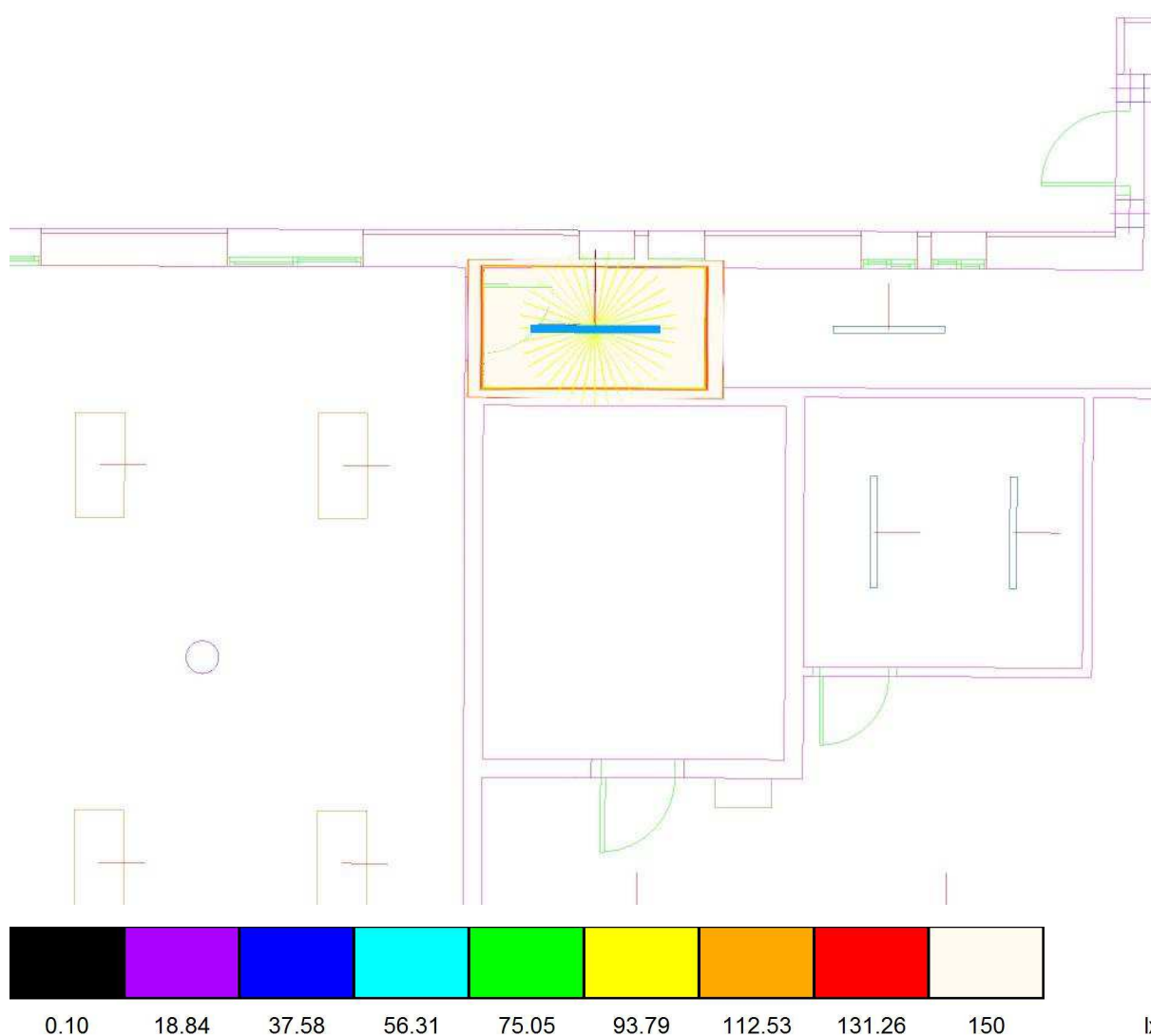
Escala 1 : 17

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830

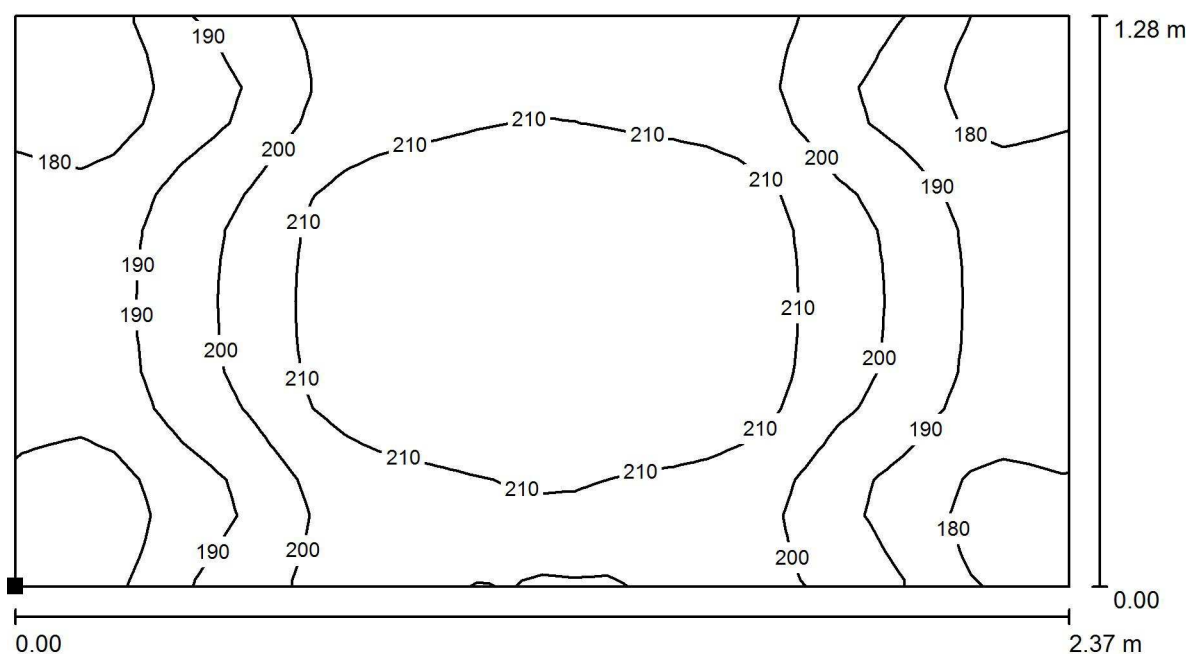
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 6 / Rendering (procesado) de colores falsos



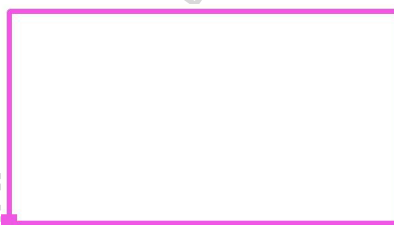
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 6 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 17

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (10.650 m, 38.770 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
200

$E_{min}$  [lx]  
173

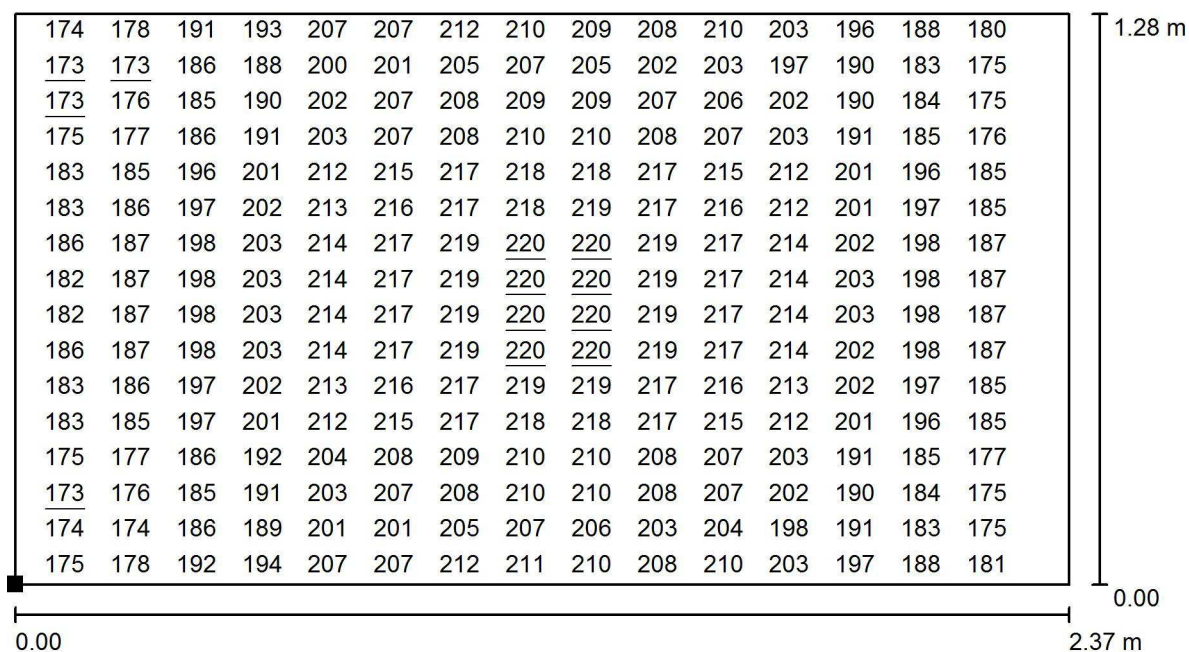
$E_{max}$  [lx]  
220

$E_{min} / E_m$   
0.865

$E_{min} / E_{max}$   
0.783

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 6 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 17

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(10.650 m, 38.770 m, 0.000 m)

Trama: 32 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
200

$E_{min}$  [lx]  
173

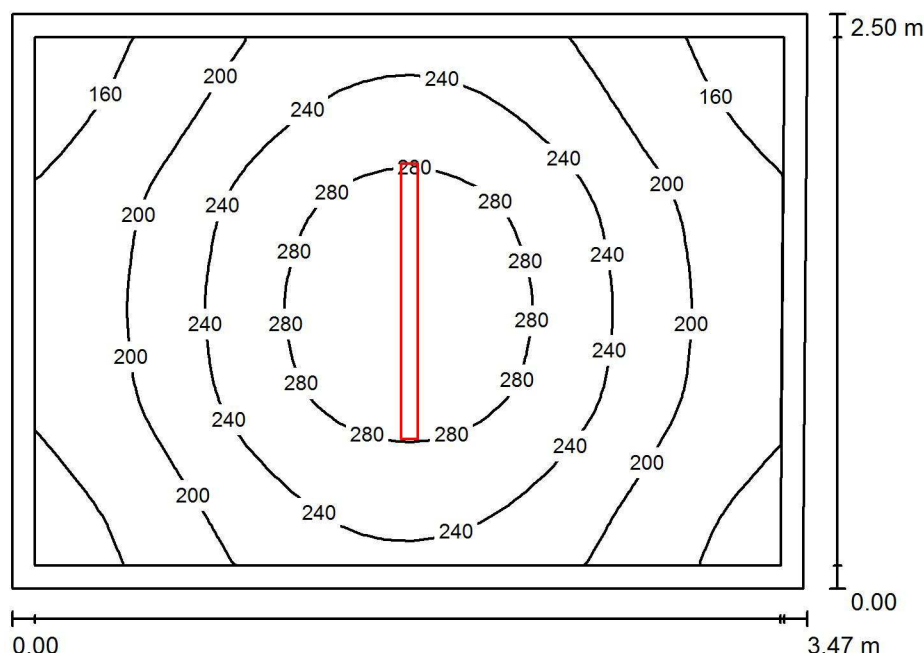
$E_{max}$  [lx]  
220

$E_{min} / E_m$   
0.865

$E_{min} / E_{max}$   
0.783

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	223	138	309	0.617
Suelo	25	152	109	186	0.718
Techo	70	58	39	71	0.679
Paredes (4)	50	125	43	345	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

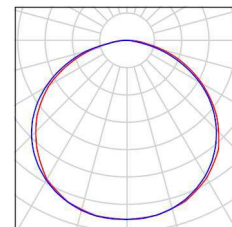
Valor de eficiencia energética:  $4.74 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.65 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Lista de luminarias

1 Pieza    LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

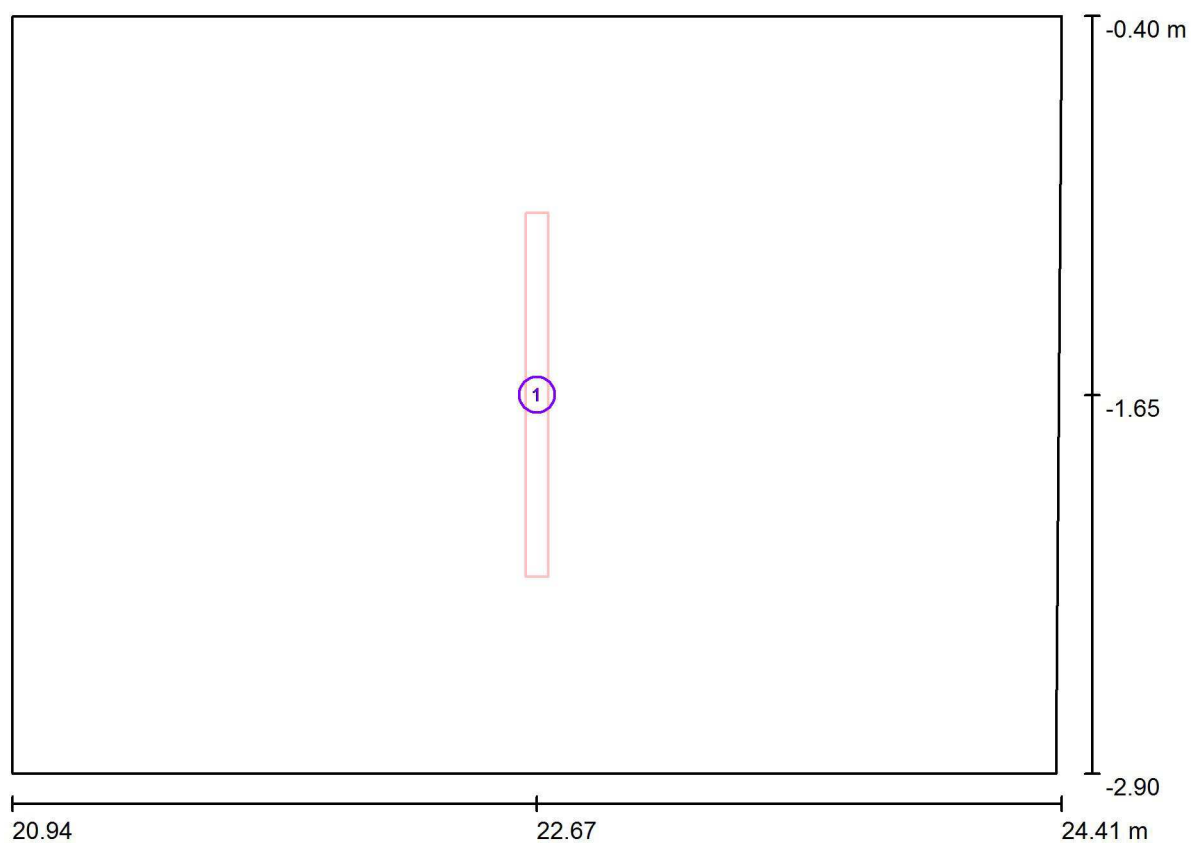
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

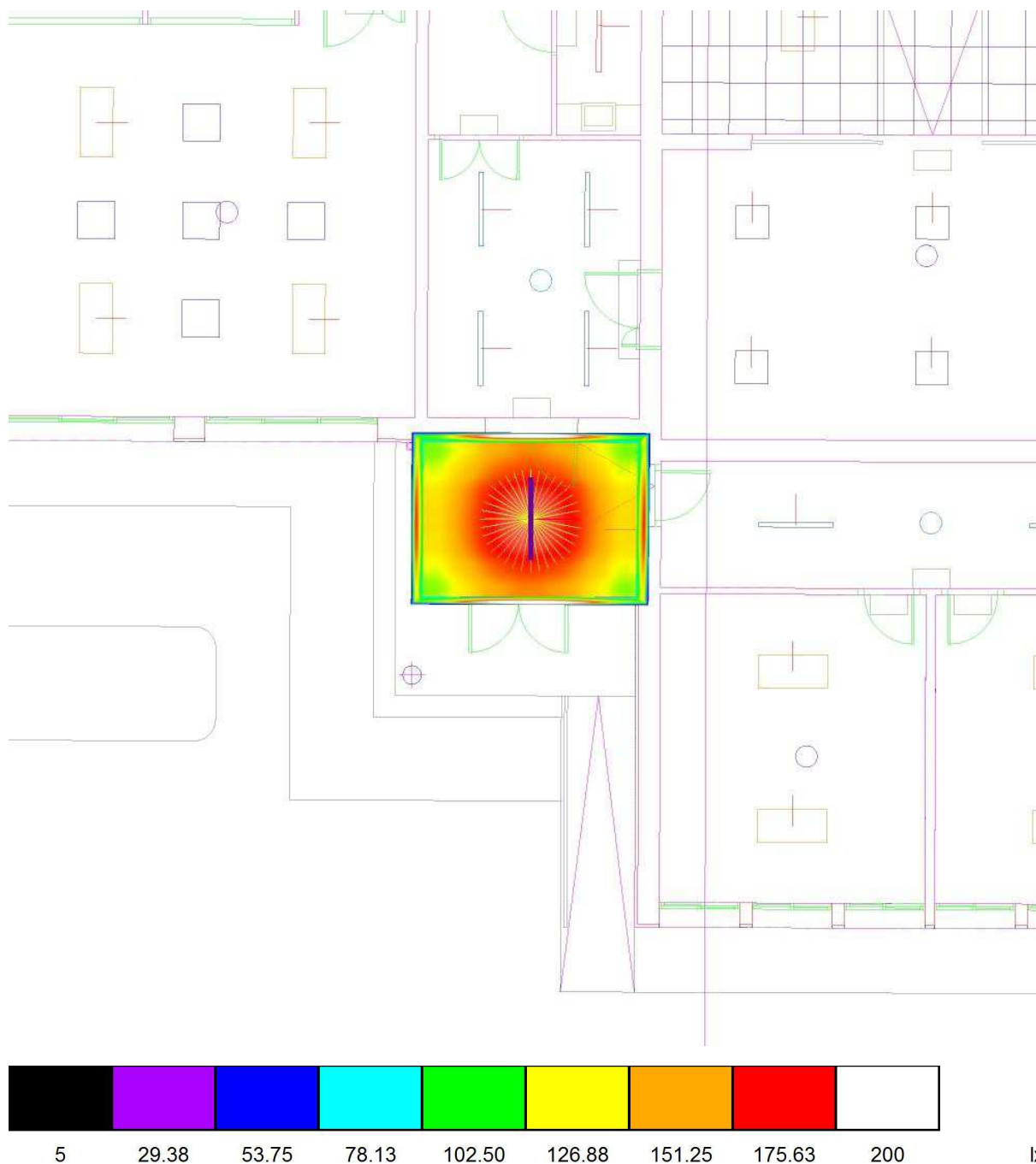
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830



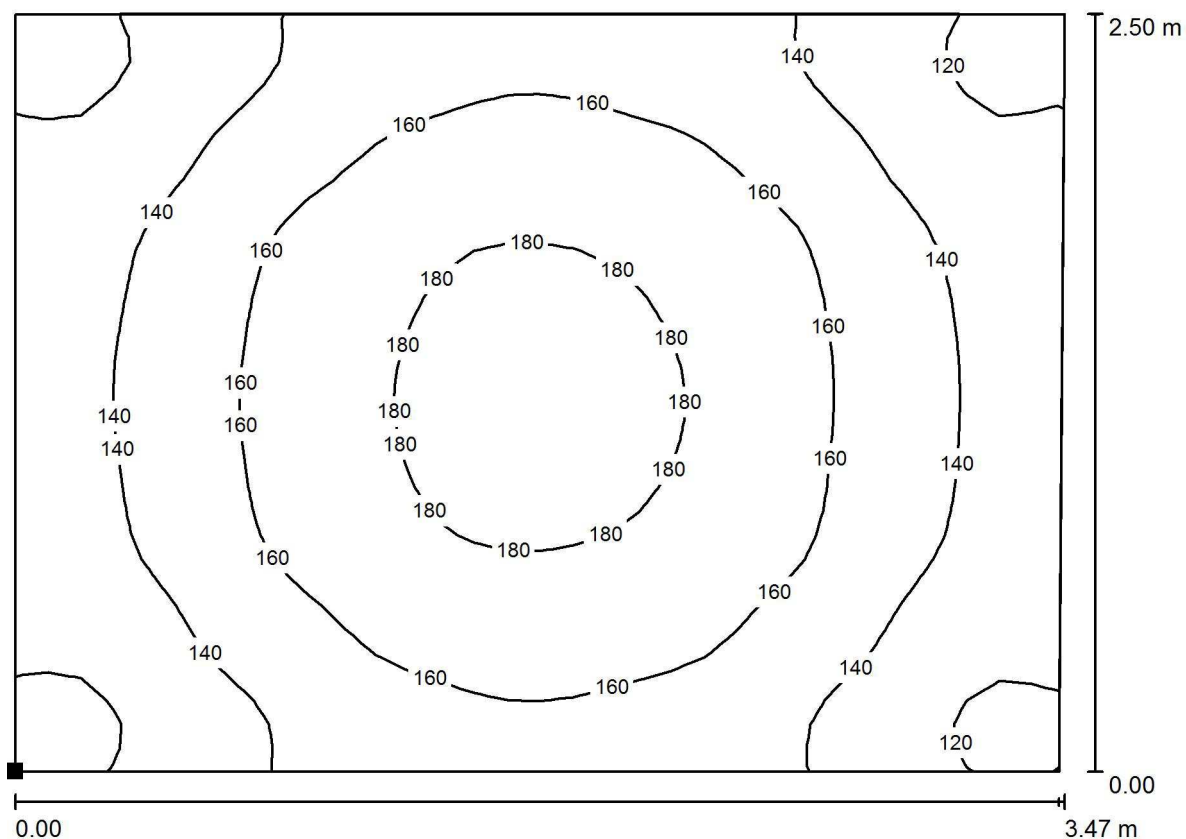
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 25

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(20.940 m, -2.900 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
152

$E_{min}$  [lx]  
109

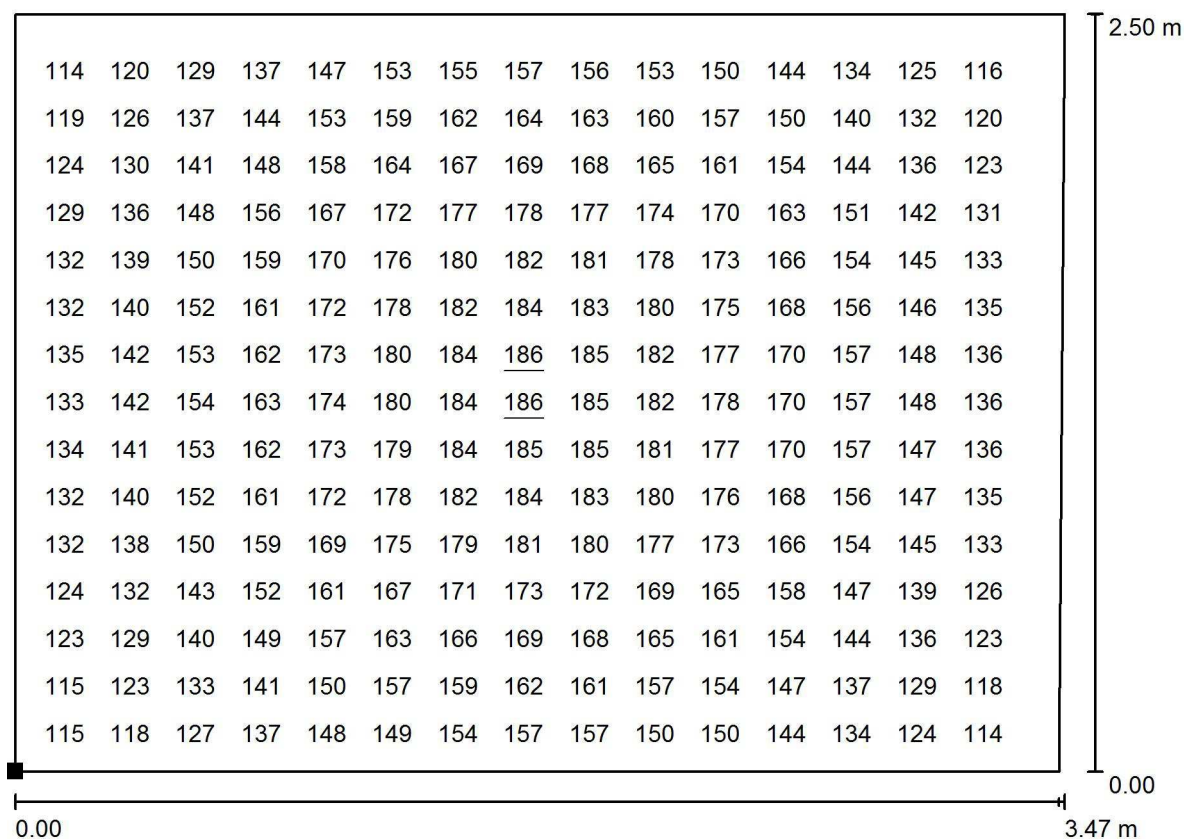
$E_{max}$  [lx]  
186

$E_{min} / E_m$   
0.718

$E_{min} / E_{max}$   
0.586

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 2 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 25

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(20.940 m, -2.900 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
152

$E_{min}$  [lx]  
109

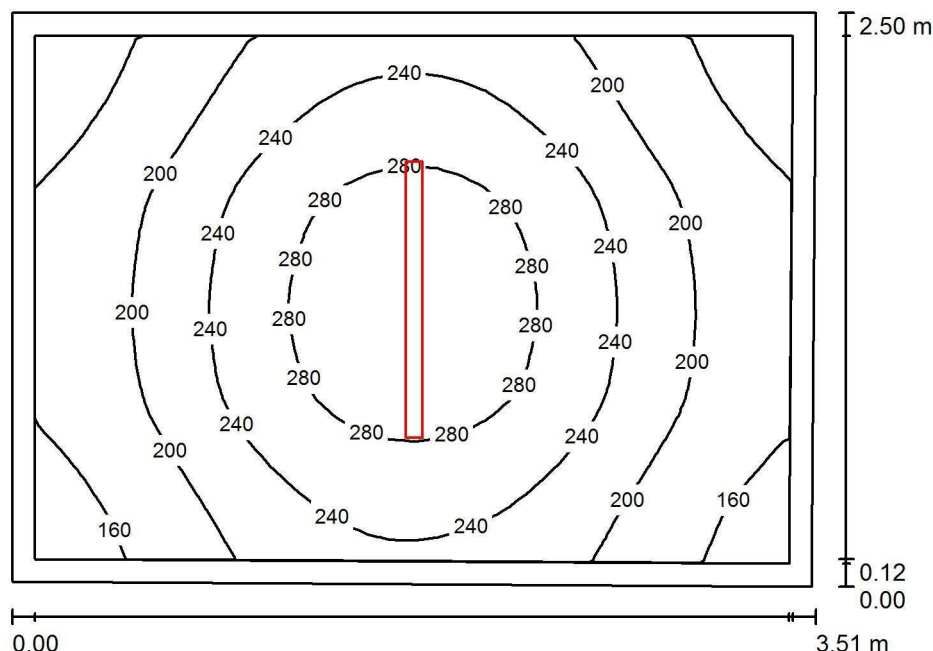
$E_{max}$  [lx]  
186

$E_{min} / E_m$   
0.718

$E_{min} / E_{max}$   
0.586

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 1 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	223	137	309	0.615
Suelo	25	152	109	186	0.716
Techo	70	58	38	71	0.651
Paredes (4)	50	125	44	352	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

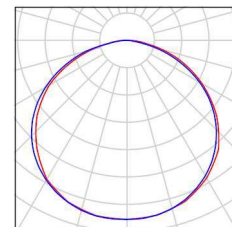
Valor de eficiencia energética:  $4.72 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $8.69 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 1 / Lista de luminarias

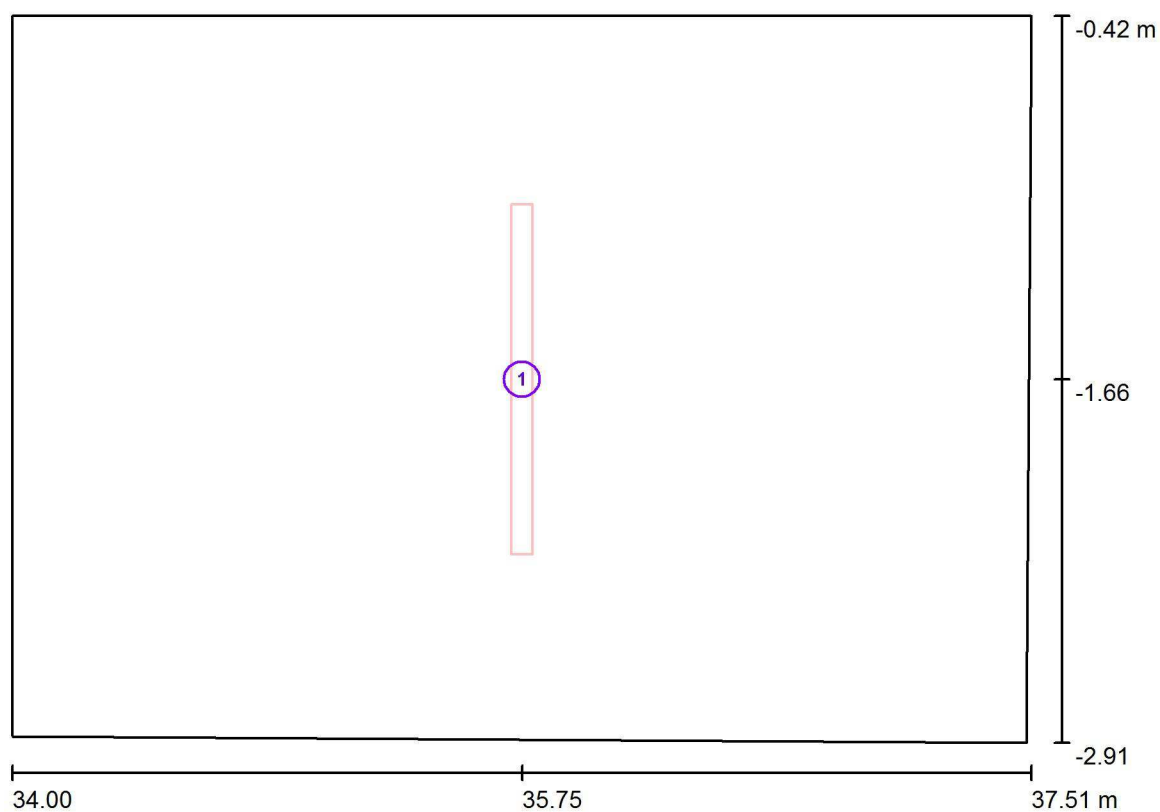
1 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Porche 1 / Luminarias (ubicación)**

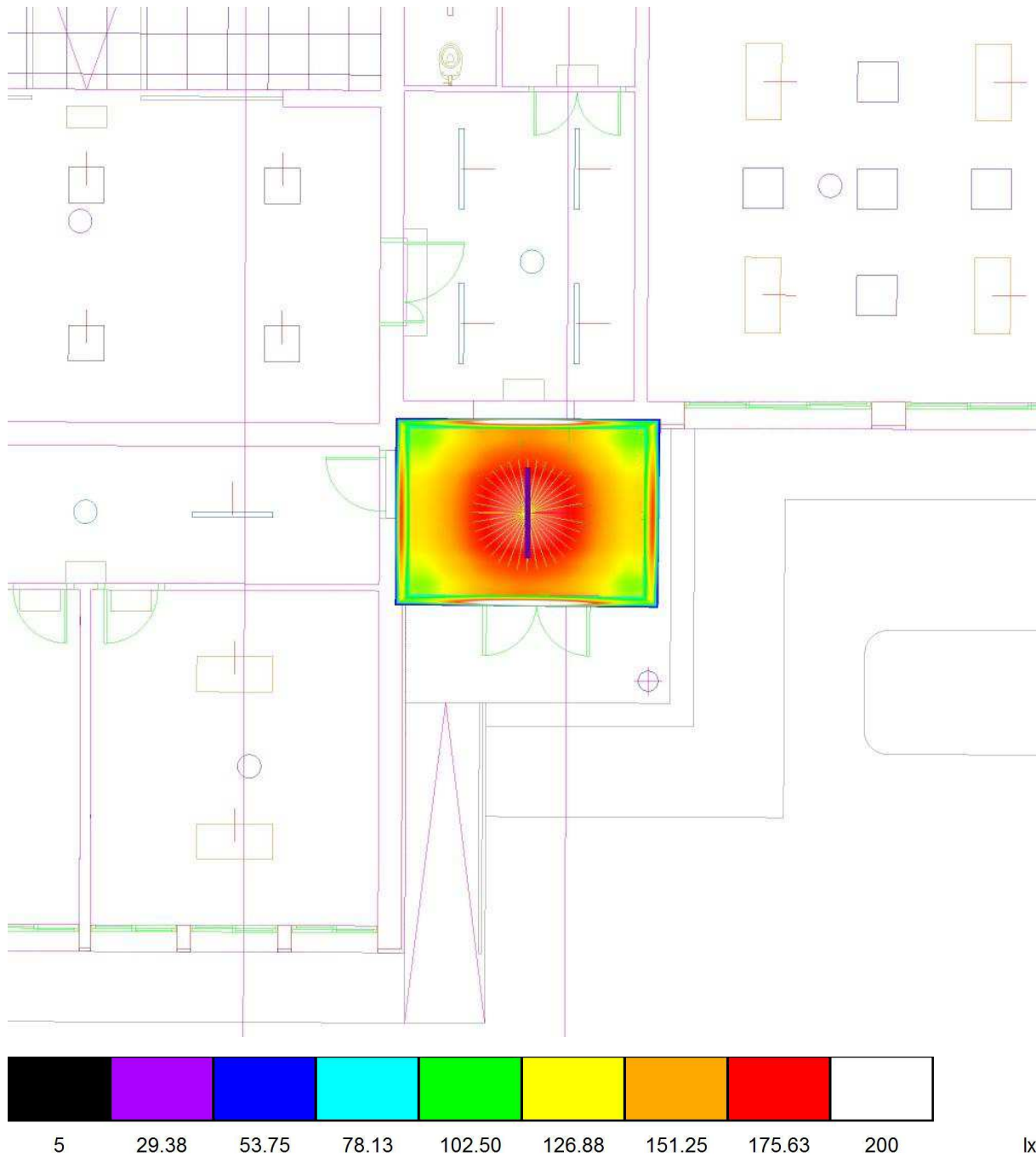
Escala 1 : 26

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830

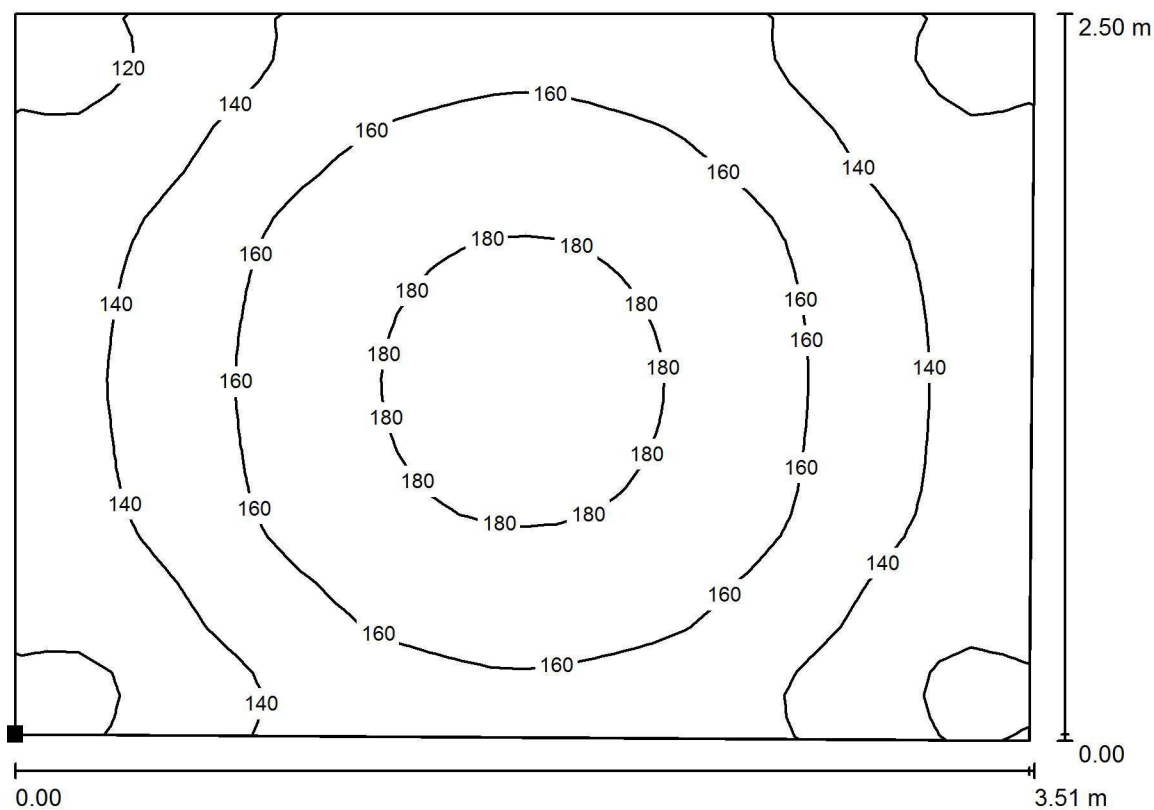
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 26

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (34.000 m, -2.890 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
152

$E_{min}$  [lx]  
109

$E_{max}$  [lx]  
186

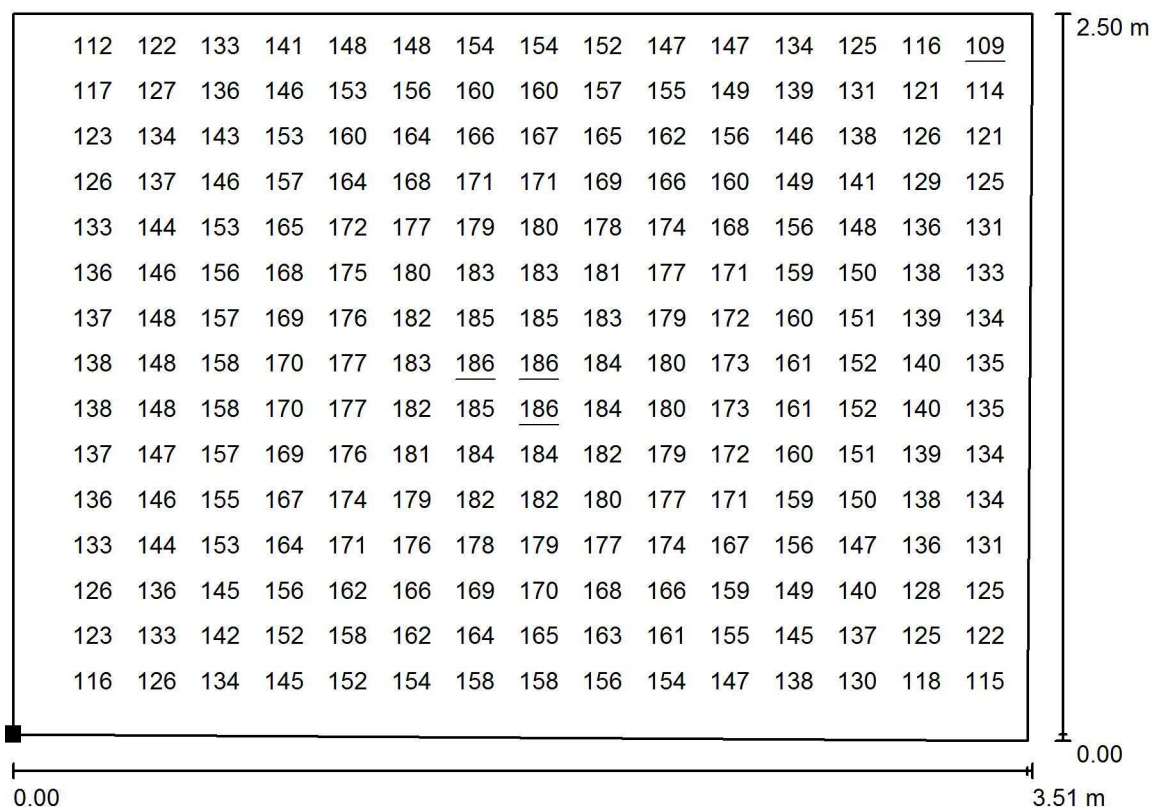
$E_{min} / E_m$   
0.716

$E_{min} / E_{max}$   
0.585



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Porche 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



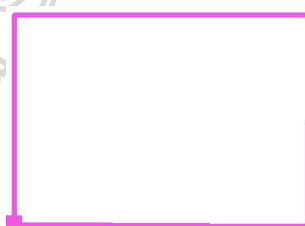
Valores en Lux, Escala 1 : 26

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(34.000 m, -2.890 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
152

$E_{min}$  [lx]  
109

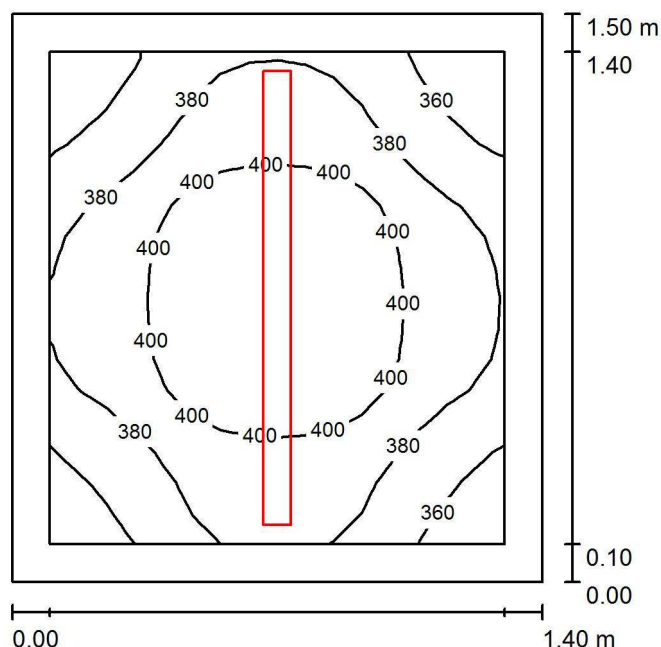
$E_{max}$  [lx]  
186

$E_{min} / E_m$   
0.716

$E_{min} / E_{max}$   
0.585

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 3 / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	387	343	420	0.887
Suelo	25	217	190	231	0.878
Techo	70	214	149	259	0.697
Paredes (4)	50	332	100	1666	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

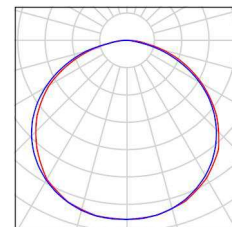
Valor de eficiencia energética:  $19.52 \text{ W/m}^2 = 5.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $2.10 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 3 / Lista de luminarias

1 Pieza    LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

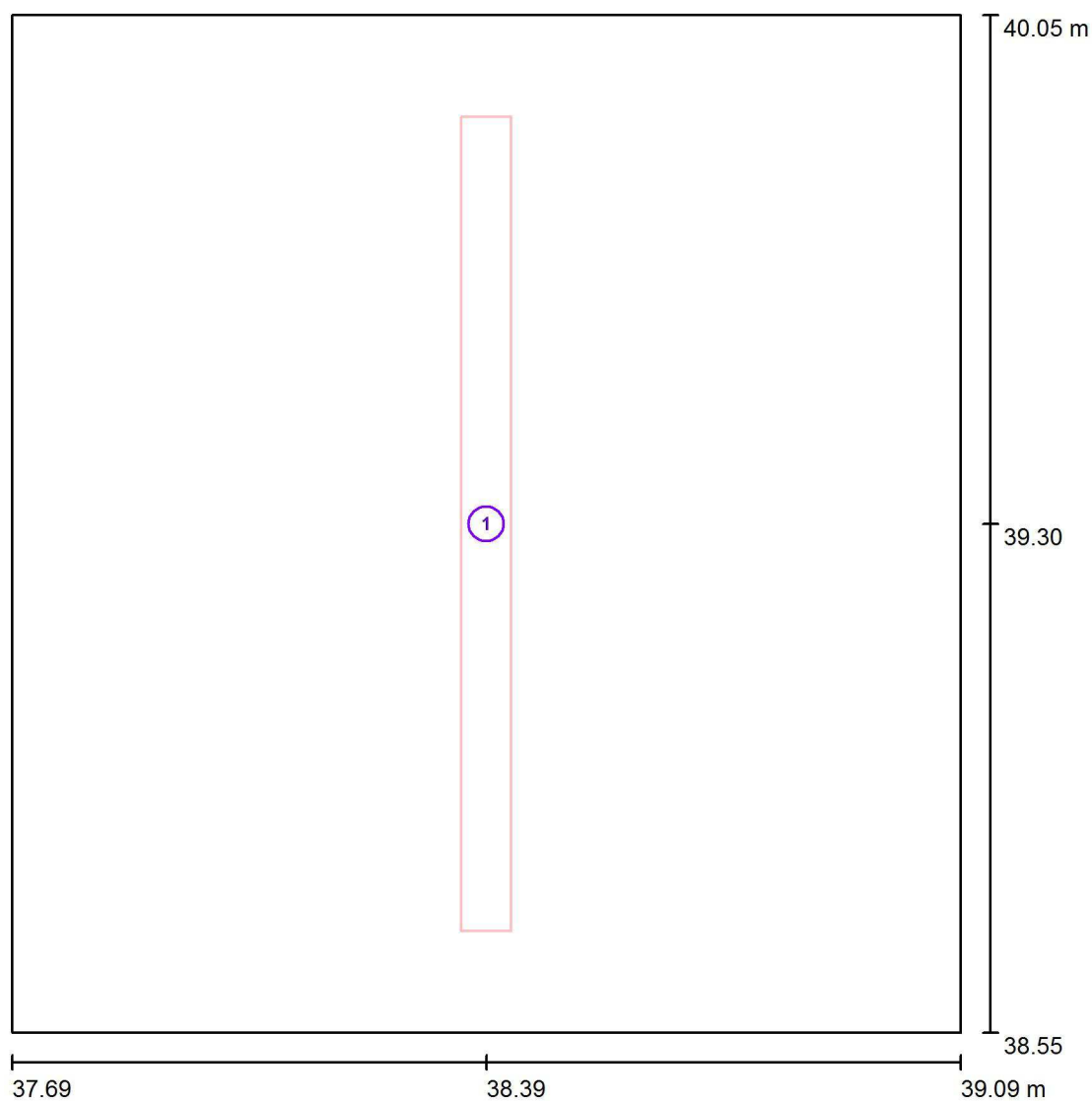
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 3 / Luminarias (ubicación)



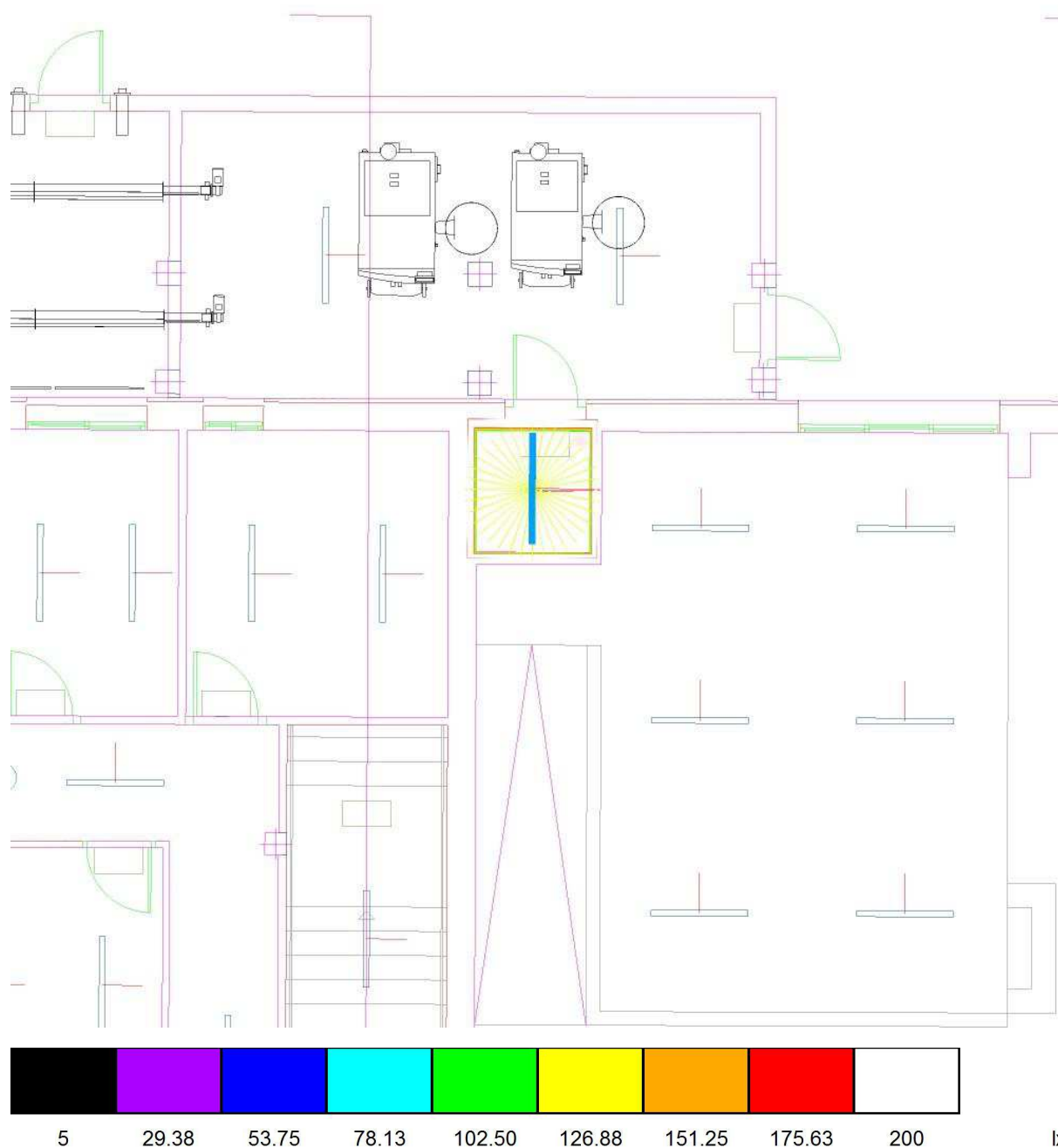
Escala 1 : 11

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED'S GO PEI01040-4830

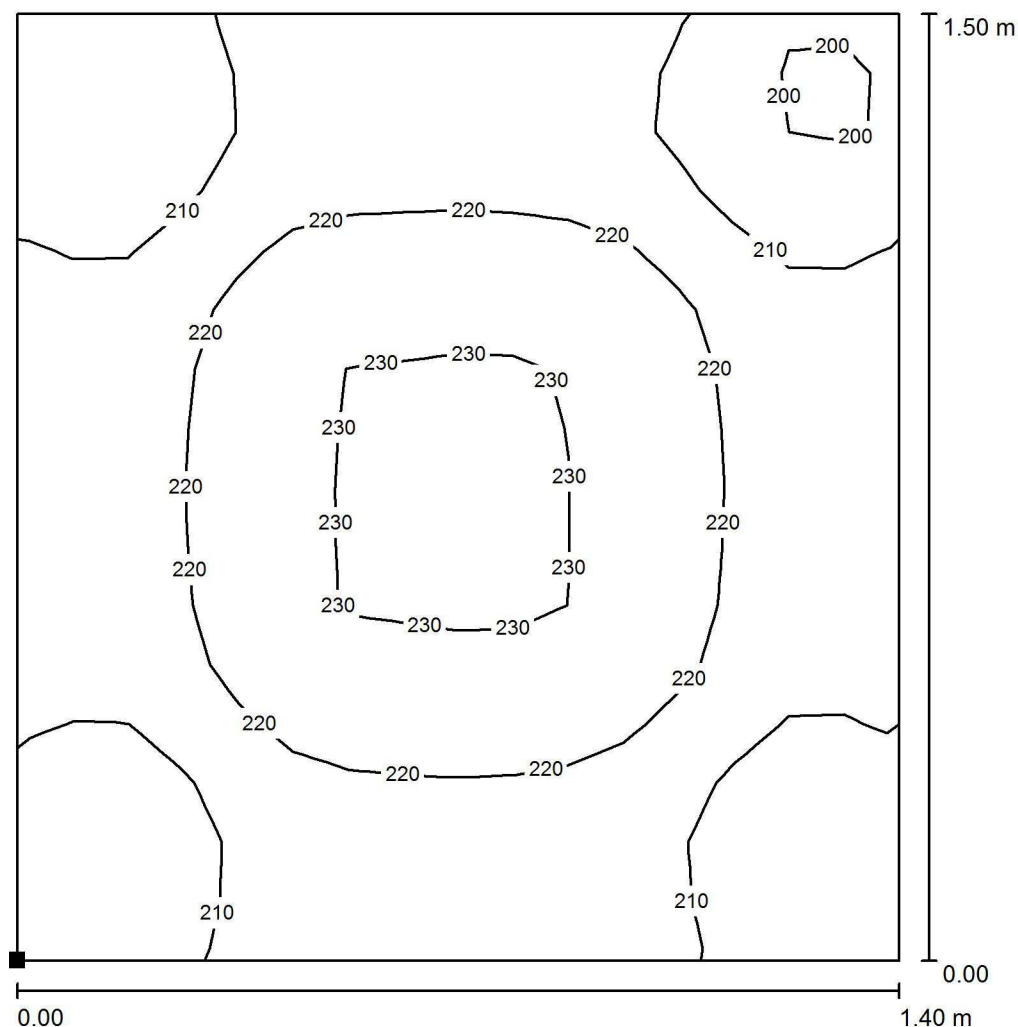
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Almacén 3 / Rendering (procesado) de colores falsos



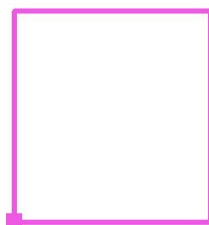
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 3 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (37.690 m, 38.550 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
217

$E_{min}$  [lx]  
190

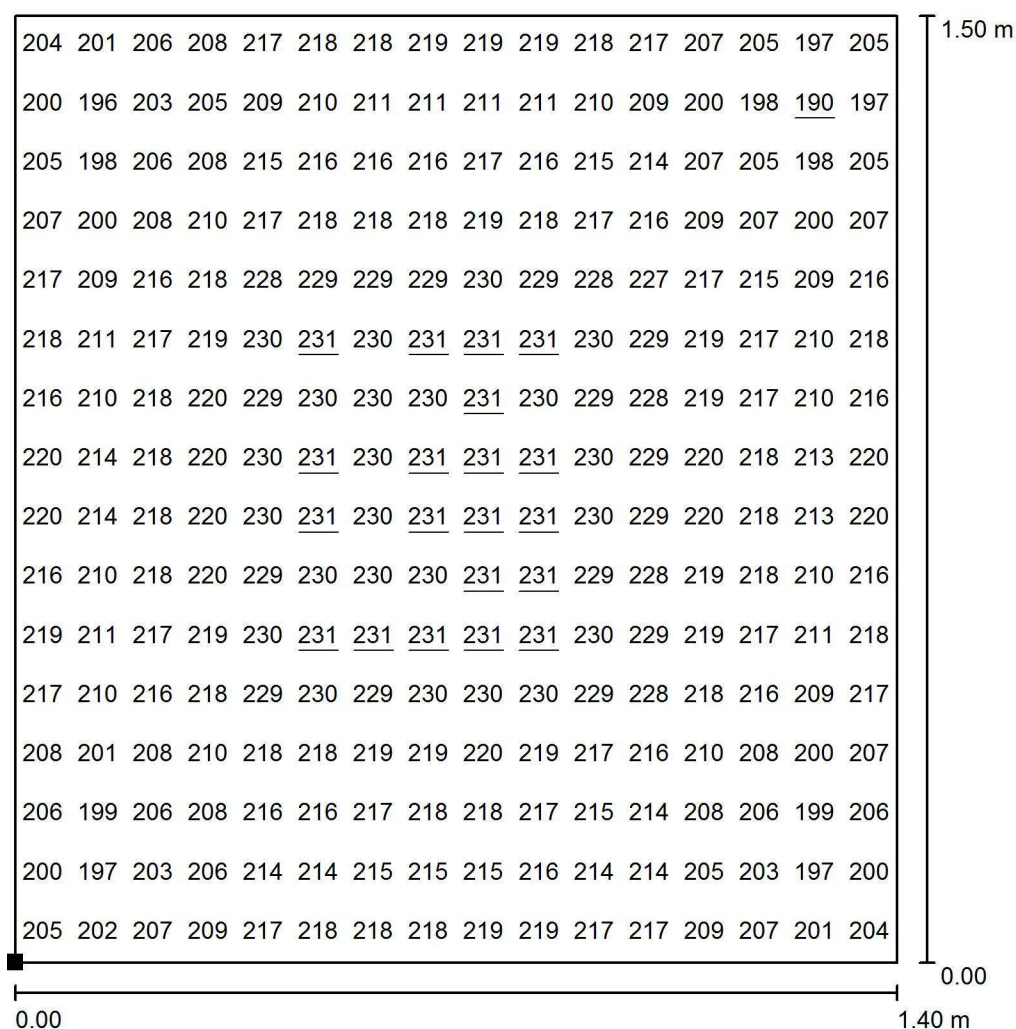
$E_{max}$  [lx]  
231

$E_{min} / E_m$   
0.878

$E_{min} / E_{max}$   
0.821

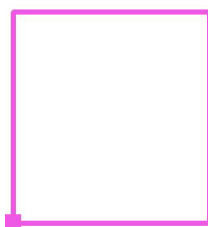
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Almacén 3 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 12

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (37.690 m, 38.550 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
217

$E_{min}$  [lx]  
190

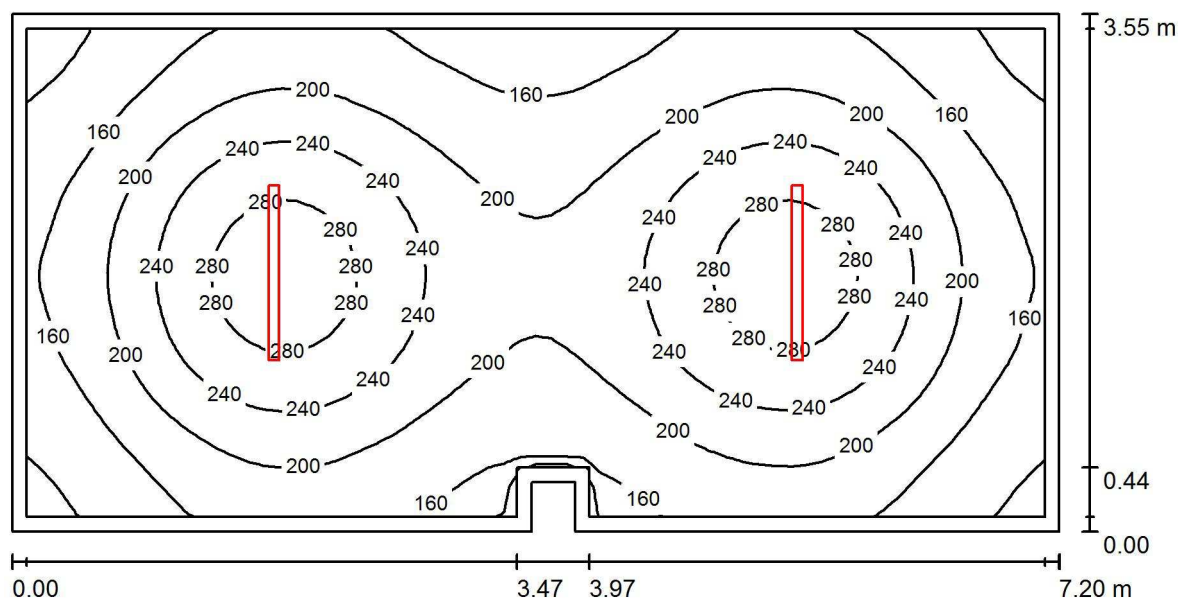
$E_{max}$  [lx]  
231

$E_{min} / E_m$   
0.878

$E_{min} / E_{max}$   
0.821

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala de Calderas / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	203	106	304	0.524
Suelo	25	156	99	195	0.631
Techo	70	45	30	53	0.662
Paredes (8)	50	102	36	179	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			8035	8034	82.0

Valor de eficiencia energética:  $3.22 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.46 \text{ m}^2$ )

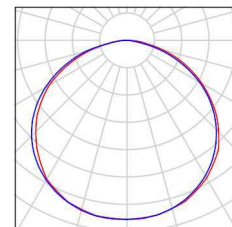


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala de Calderas / Lista de luminarias

2 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Led's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Sala de Calderas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8035 lm  
 Potencia total: 82.0 W  
 Factor mantenimiento: 0.80  
 Zona marginal: 0.100 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	159	44	203	/	/
Suelo	111	45	156	25	12
Techo	0.03	45	45	70	10
Pared 1	35	42	76	50	12
Pared 2	59	41	100	50	16
Pared 3	38	43	81	50	13
Pared 4	64	42	106	50	17
Pared 5	58	42	99	50	16
Pared 6	59	43	102	50	16
Pared 7	58	42	100	50	16
Pared 8	63	42	105	50	17

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.524 (1:2)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.350 (1:3)

Valor de eficiencia energética:  $3.22 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $25.46 \text{ m}^2$ )

## **Iluminación Interior**

COLEGIO MORAÑA

PLanta Superior

Estudio únicamente de resultados lumínicos orientativos según la disposición de las luminarias en el estudio, con una relación fija entre sí y con el área en cuestión. En la práctica, los valores pueden variar debido a tolerancias en luminarias, posición de las luminarias, propiedades reflectivas y suministro eléctrico.

Fecha: 09.02.2018

Proyecto elaborado por: Led 's Go Project, SL

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

### Iluminación Interior

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	5
<b>A20</b>	
Resumen	6
Lista de luminarias	7
Luminarias (ubicación)	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	10
Gráfico de valores (E)	11
<b>Aseo fem 2</b>	
Resumen	12
Lista de luminarias	13
Luminarias (ubicación)	14
Rendering (procesado) de colores falsos	15
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	16
Gráfico de valores (E)	17
<b>Pasillo 3</b>	
Resumen	18
Lista de luminarias	19
Luminarias (ubicación)	20
Rendering (procesado) de colores falsos	21
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	22
Gráfico de valores (E)	23
<b>Pasillo 2</b>	
Resumen	24
Lista de luminarias	25
Luminarias (ubicación)	26
Rendering (procesado) de colores falsos	27
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	28
Gráfico de valores (E)	29
<b>IDIOMAS</b>	
Resumen	30
Lista de luminarias	31
Luminarias (ubicación)	32
Rendering (procesado) de colores falsos	33
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	34
Gráfico de valores (E)	35
<b>E.P.</b>	
Resumen	36
Lista de luminarias	37
Luminarias (ubicación)	38
Rendering (procesado) de colores falsos	39

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	40
Gráfico de valores (E)	41
<b>Pasillo 1</b>	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Luminarias (ubicación)	44
Rendering (procesado) de colores falsos	45
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	46
Gráfico de valores (E)	47
<b>Aseo Fem. 1</b>	
Resumen	48
Lista de luminarias	49
Luminarias (ubicación)	50
Rendering (procesado) de colores falsos	51
<b>Superficies del local</b>	
<b>Suelo</b>	
Isolíneas (E)	52
Gráfico de valores (E)	53
<b>Aula EP A8</b>	
Resumen	54
Lista de luminarias	55
Luminarias (ubicación)	56
Rendering (procesado) de colores falsos	57
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	58
Gráfico de valores (E)	59
<b>Aula EP A9</b>	
Resumen	60
Lista de luminarias	61
Luminarias (ubicación)	62
Rendering (procesado) de colores falsos	63
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	64
Gráfico de valores (E)	65
<b>Aula EP A10</b>	
Resumen	66
Lista de luminarias	67
Luminarias (ubicación)	68
Rendering (procesado) de colores falsos	69
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	70
Gráfico de valores (E)	71
<b>A19</b>	
Resumen	72
Lista de luminarias	73
Luminarias (ubicación)	74
Rendering (procesado) de colores falsos	75

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Índice

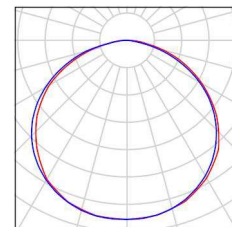
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	76
Gráfico de valores (E)	77
<b>A18</b>	
Resumen	78
Lista de luminarias	79
Luminarias (ubicación)	80
Rendering (procesado) de colores falsos	81
<b>Superficies del local</b>	
<b>Plano útil</b>	
Isolíneas (E)	82
Gráfico de valores (E)	83

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Iluminación Interior / Lista de luminarias

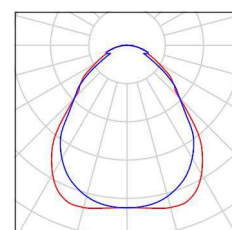
15 Pieza LEDSGO PEI01040-4830  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



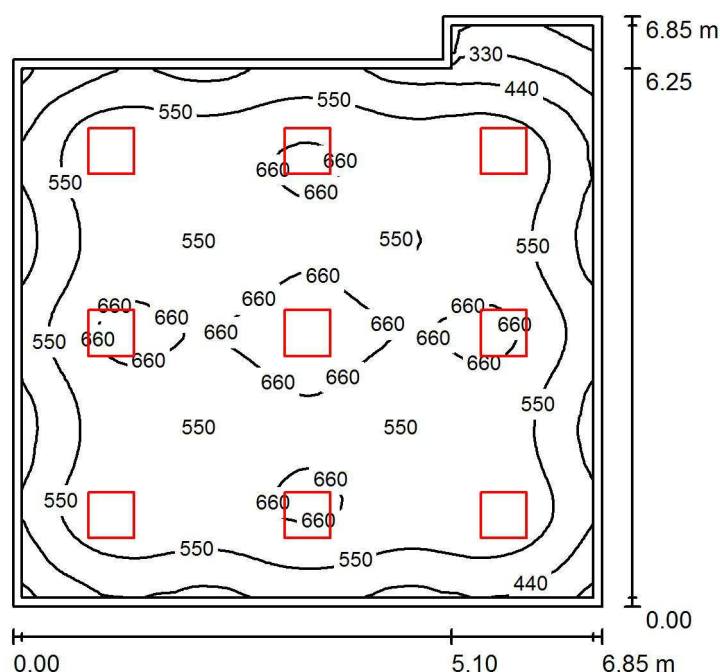
74 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K  
N° de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A20 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	568	187	724	0.329
Suelo	25	483	221	603	0.458
Techo	70	119	71	134	0.592
Paredes (6)	50	237	80	356	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

Valor de eficiencia energética:  $7.72 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.42 \text{ m}^2$ )

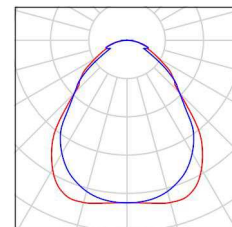


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

## A20 / Lista de luminarias

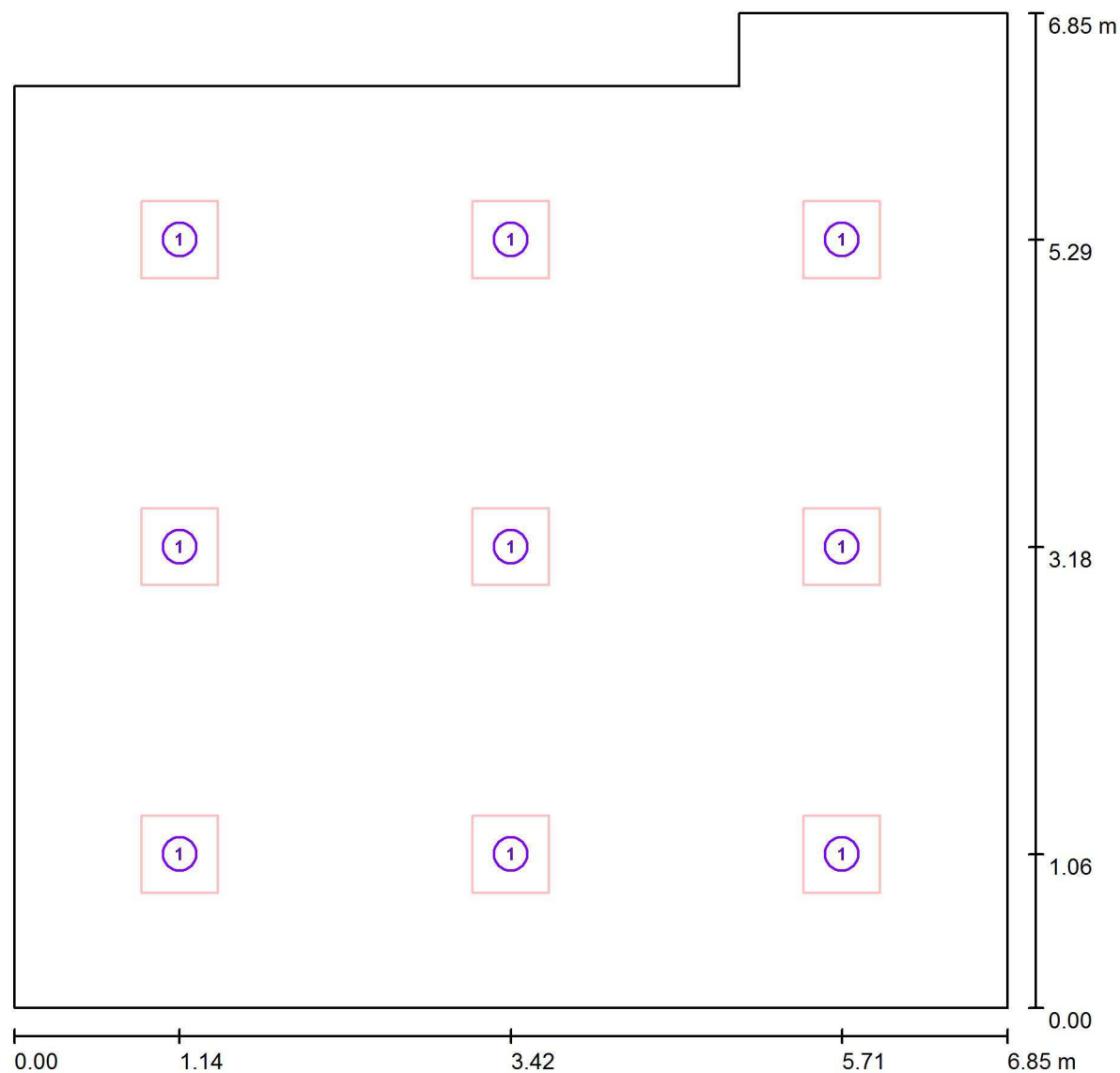
9 Pieza      LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A20 / Luminarias (ubicación)



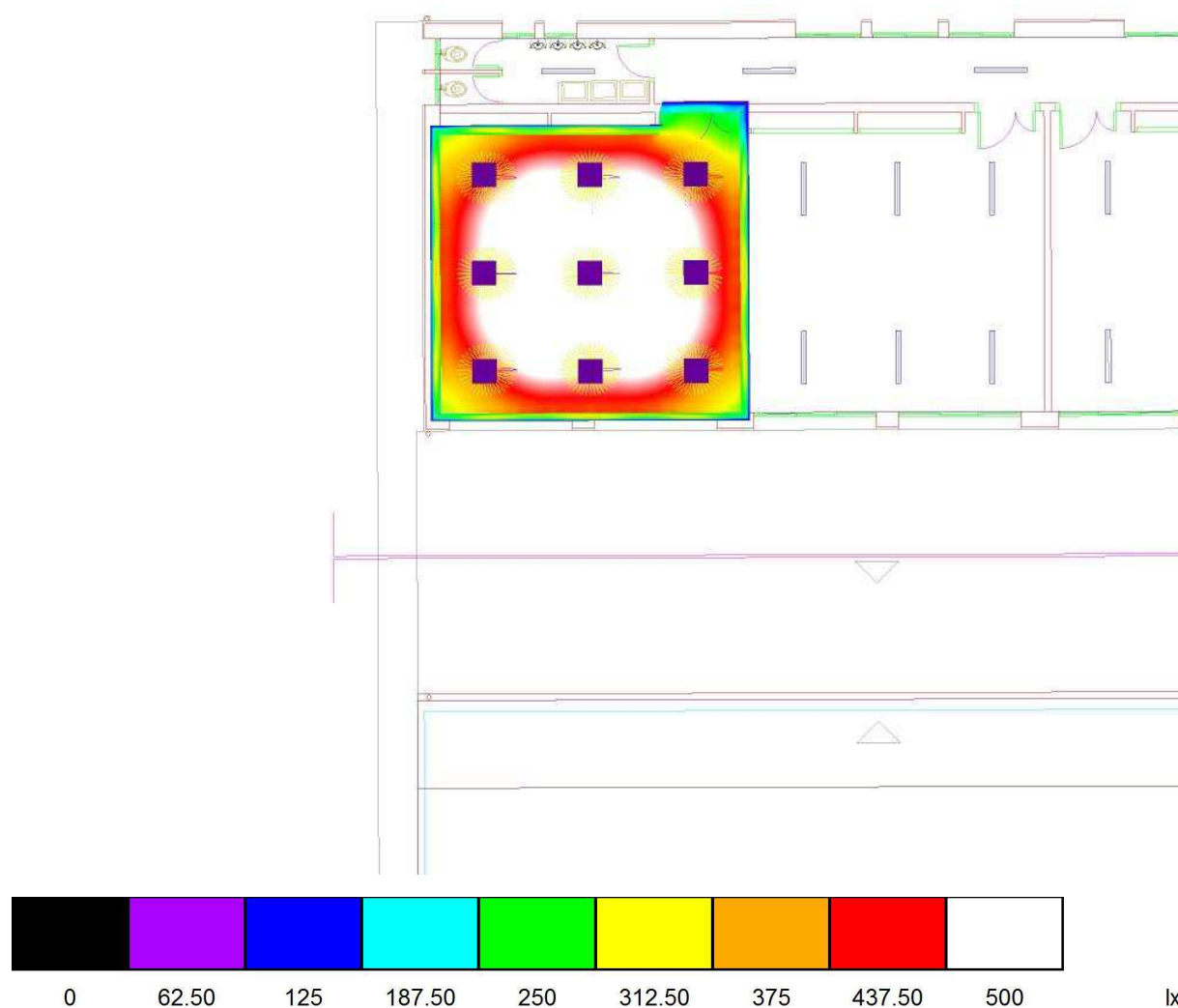
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

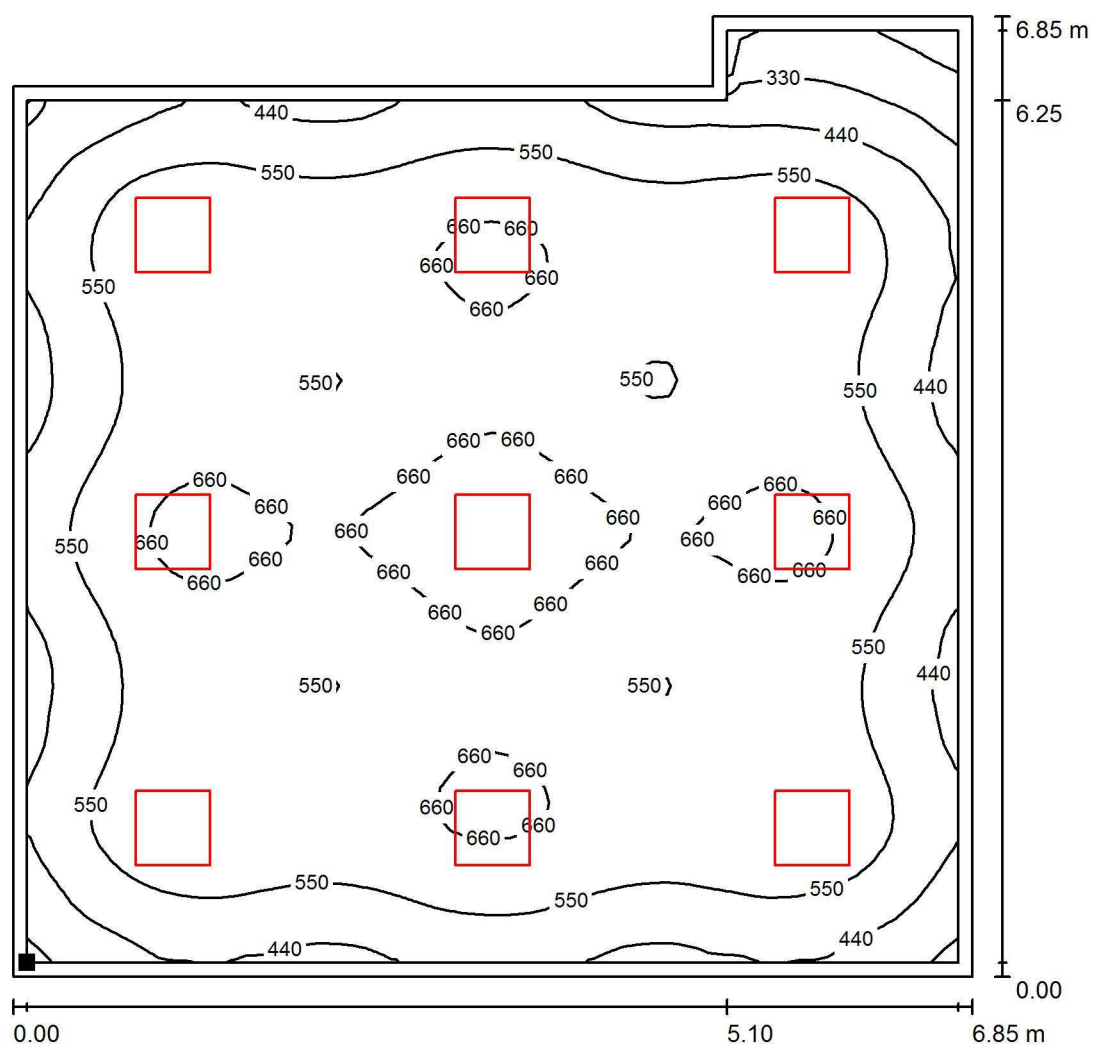
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A20 / Rendering (procesado) de colores falsos



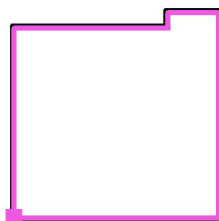
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A20 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
568

$E_{min}$  [lx]  
187

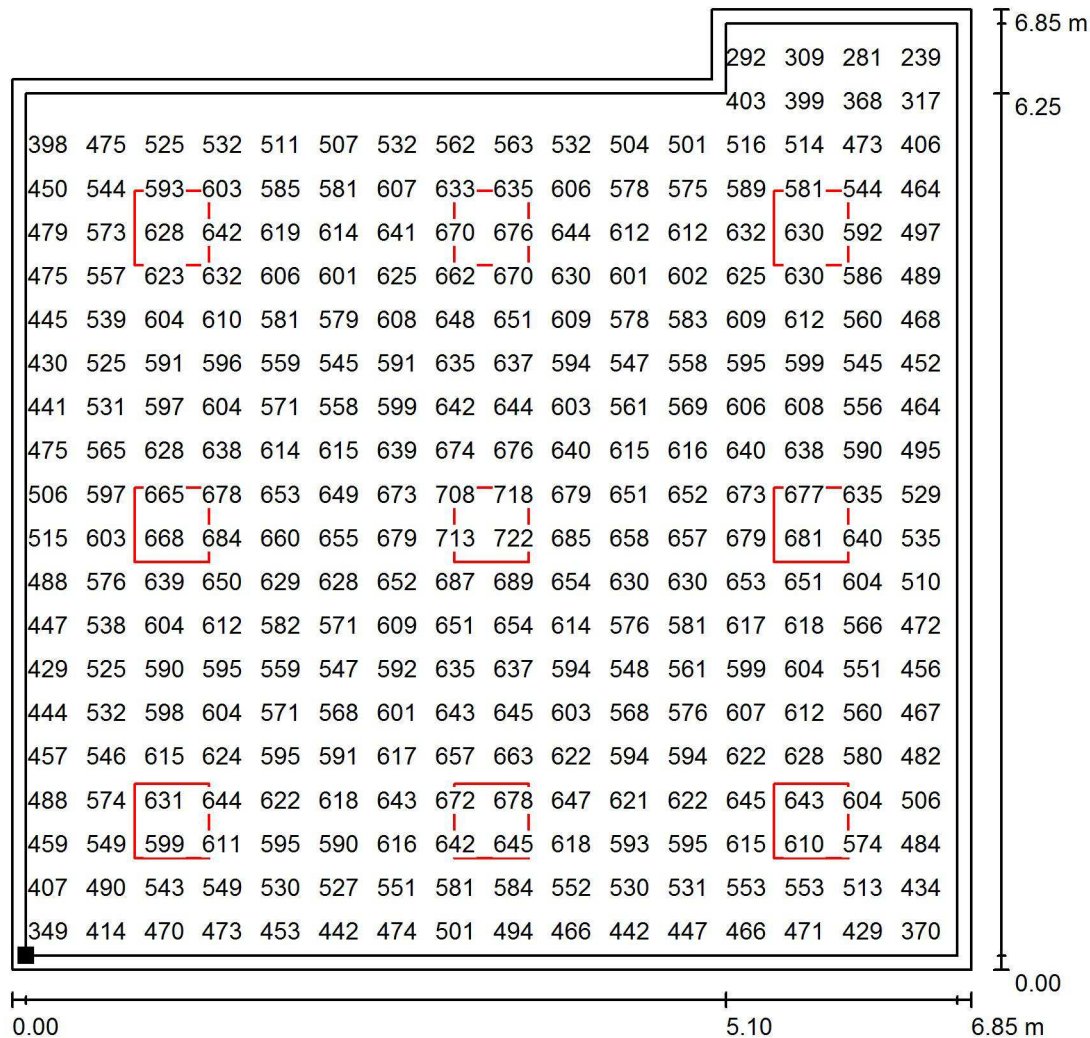
$E_{max}$  [lx]  
724

$E_{min} / E_m$   
0.329

$E_{min} / E_{max}$   
0.258

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

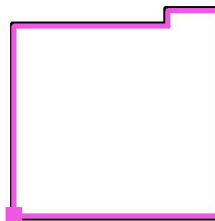
## A20 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
568

$E_{min}$  [lx]  
187

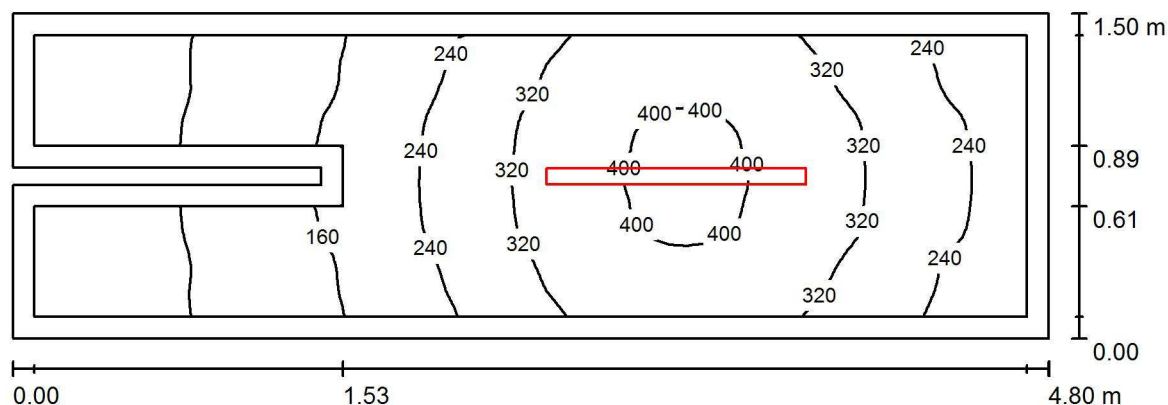
$E_{max}$  [lx]  
724

$E_{min} / E_m$   
0.329

$E_{min} / E_{max}$   
0.258

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 2 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	246	50	417	0.205
Suelo	25	154	36	227	0.232
Techo	70	66	16	115	0.246
Paredes (8)	50	114	16	584	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

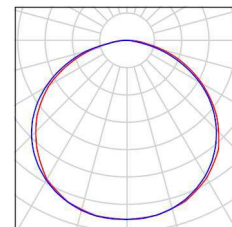
Valor de eficiencia energética:  $5.79 \text{ W/m}^2 = 2.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.09 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

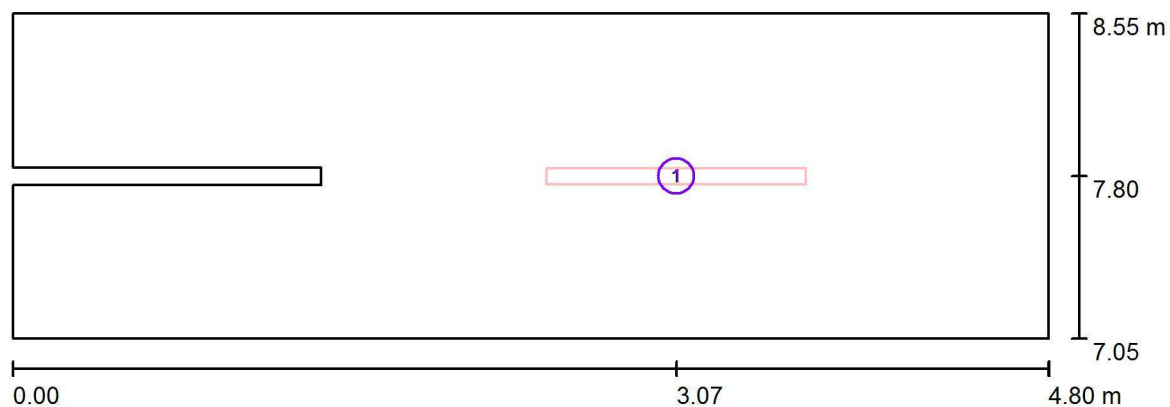
## Aseo fem 2 / Lista de luminarias

1 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo fem 2 / Luminarias (ubicación)**

Escala 1 : 35

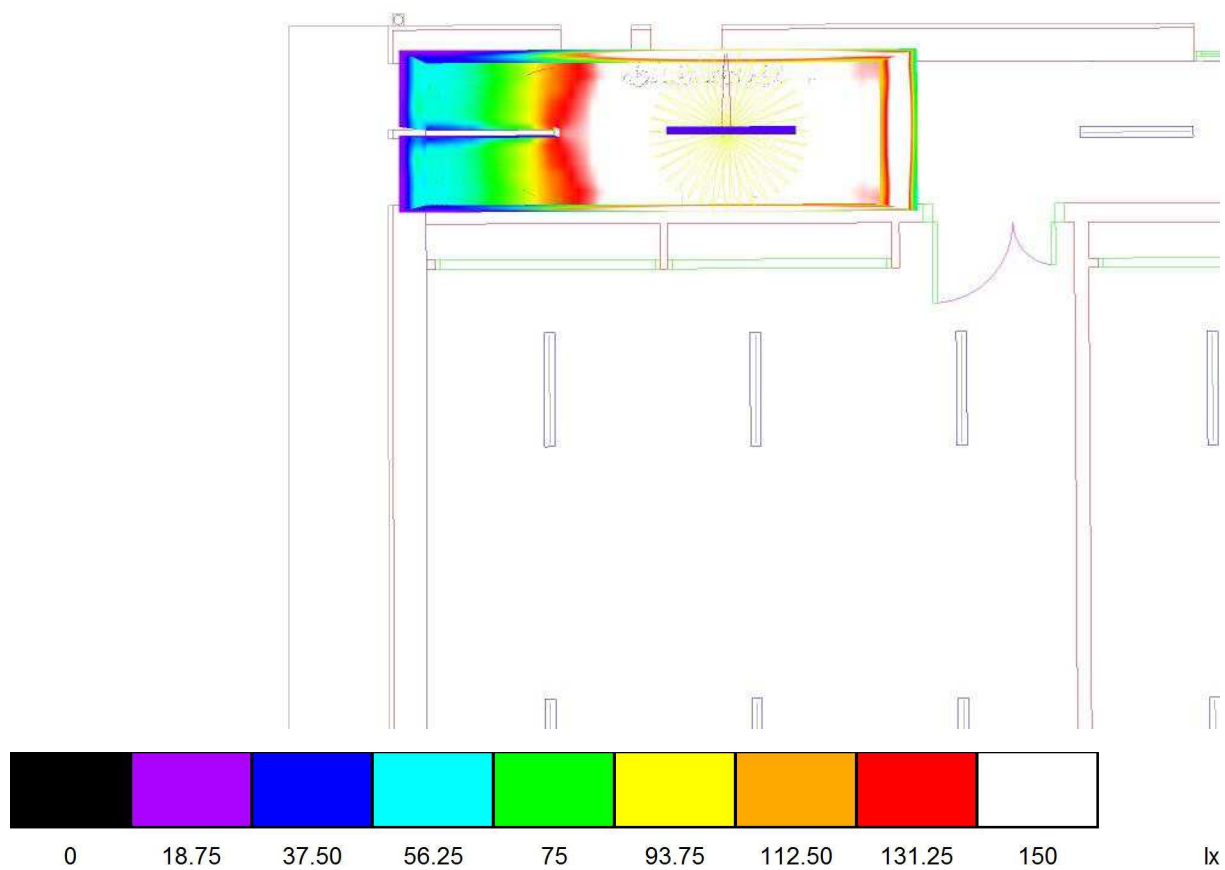
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LED SGO PEI01040-4830



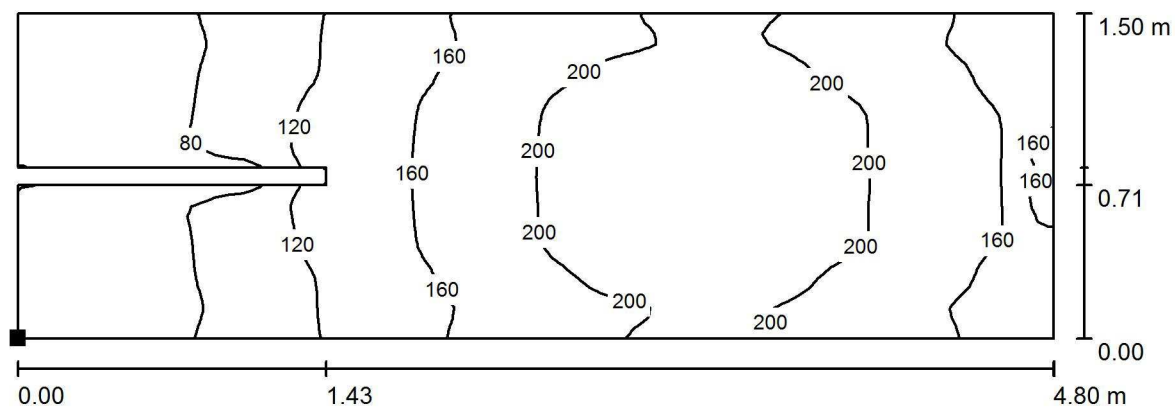
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.000 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
36

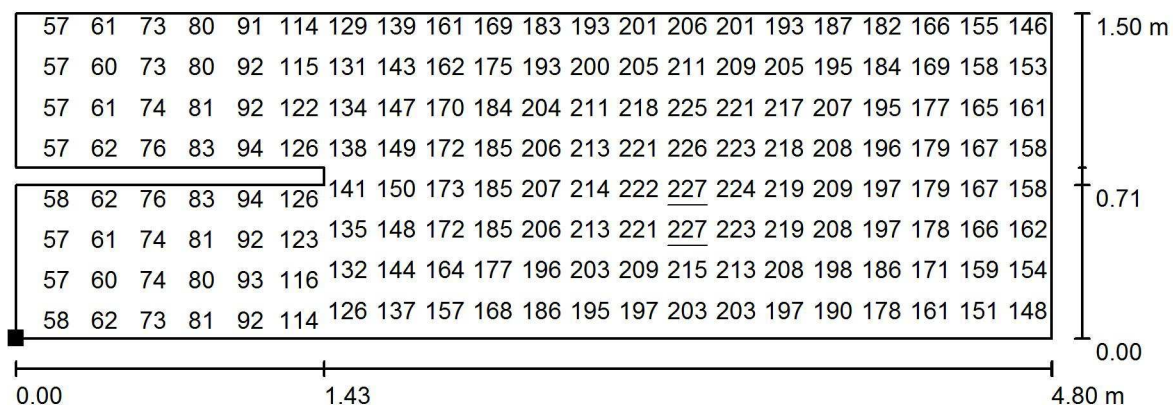
$E_{max}$  [lx]  
227

$E_{min} / E_m$   
0.232

$E_{min} / E_{max}$   
0.157

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo fem 2 / Suelo / 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:

(0.000 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
36

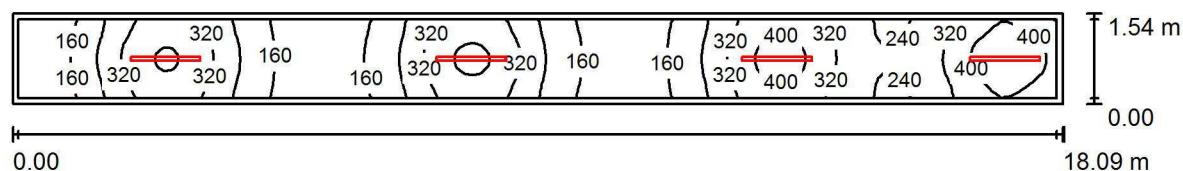
$E_{max}$  [lx]  
227

$E_{min} / E_m$   
0.232

$E_{min} / E_{max}$   
0.157

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	266	87	455	0.327
Suelo	25	191	91	267	0.476
Techo	70	76	33	168	0.433
Paredes (4)	50	163	40	649	/

#### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	Total: 16069	164.0

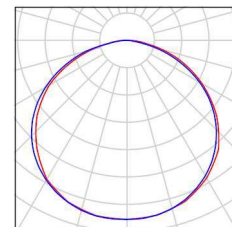
Valor de eficiencia energética:  $5.88 \text{ W/m}^2 = 2.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $27.91 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Lista de luminarias

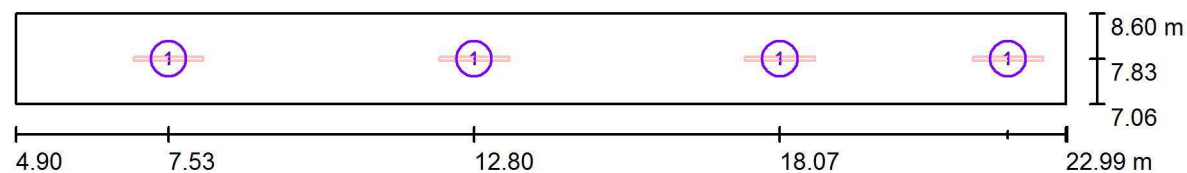
4 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 130

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LED SGO PEI01040-4830

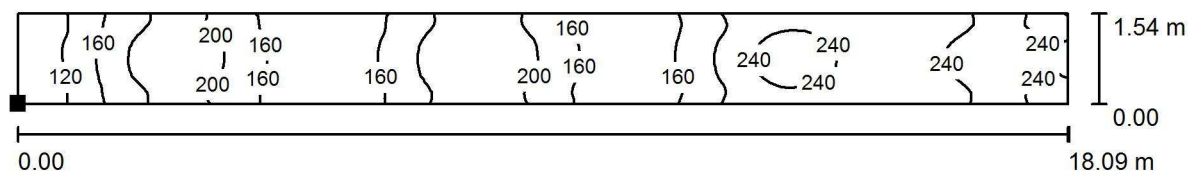
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 130

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(4.900 m, 7.057 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
191

$E_{min}$  [lx]  
91

$E_{max}$  [lx]  
267

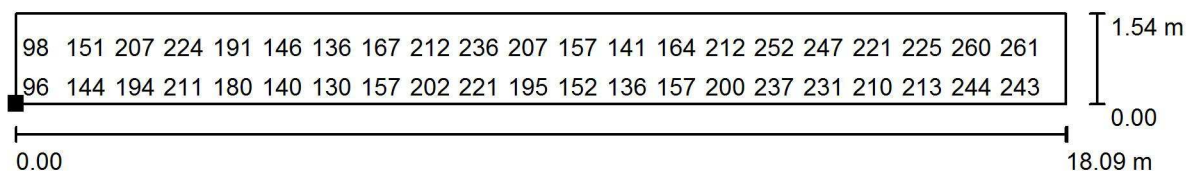
$E_{min} / E_m$   
0.476

$E_{min} / E_{max}$   
0.342



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 3 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 130

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(4.900 m, 7.057 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
191

$E_{min}$  [lx]  
91

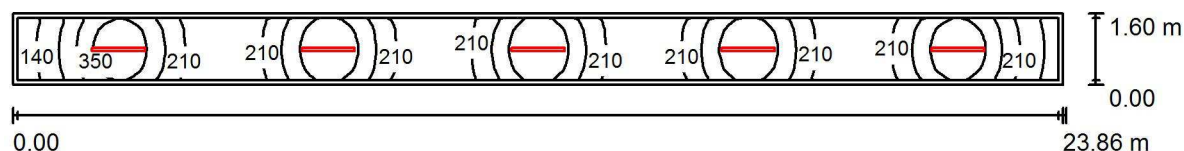
$E_{max}$  [lx]  
267

$E_{min} / E_m$   
0.476

$E_{min} / E_{max}$   
0.342

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:171

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	260	108	415	0.415
Suelo	25	189	109	242	0.578
Techo	70	70	40	101	0.566
Paredes (4)	50	151	44	526	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			20086	20086	205.0

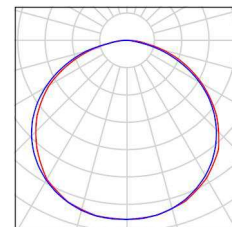
Valor de eficiencia energética:  $5.37 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $38.18 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail [info@ledsgoproject.com](mailto:info@ledsgoproject.com)

## **Pasillo 2 / Lista de luminarias**

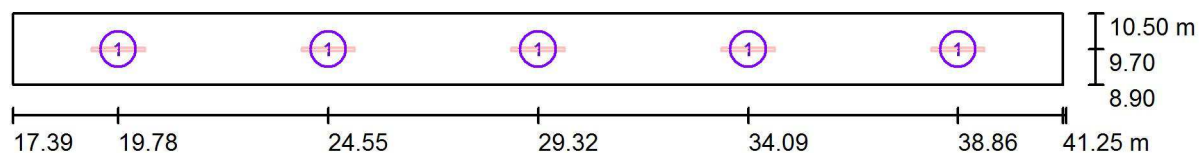
5 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 171

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	5	LED SGO PEI01040-4830

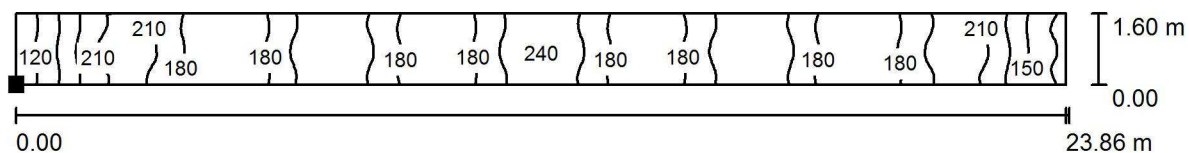
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 171

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(17.390 m, 8.900 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
189

$E_{min}$  [lx]  
109

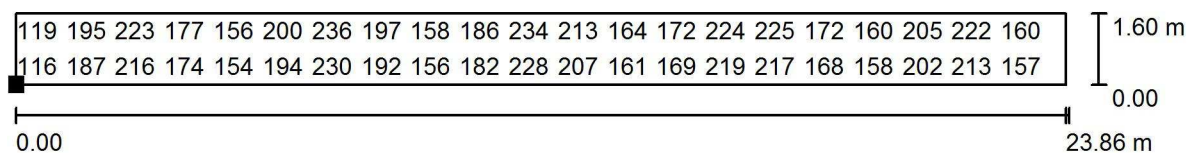
$E_{max}$  [lx]  
242

$E_{min} / E_m$   
0.578

$E_{min} / E_{max}$   
0.450

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 2 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 171

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(17.390 m, 8.900 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$  [lx]  
189

$E_{min}$  [lx]  
109

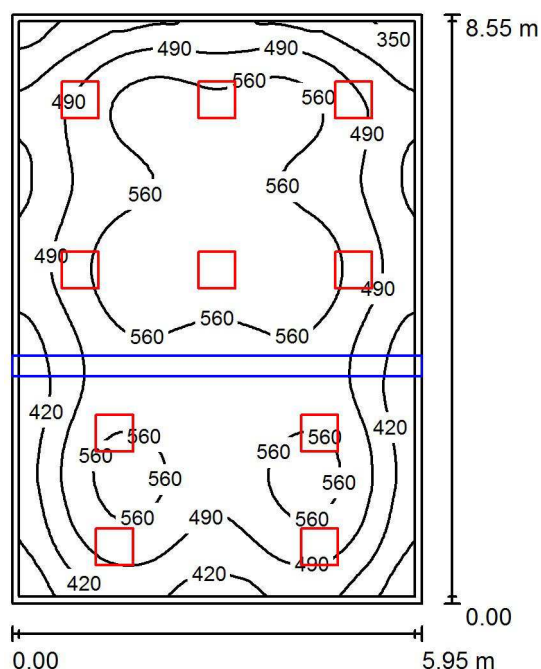
$E_{max}$  [lx]  
242

$E_{min} / E_m$   
0.578

$E_{min} / E_{max}$   
0.450

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	507	302	633	0.594
Suelo	25	439	268	544	0.610
Techo	70	99	53	119	0.537
Paredes (4)	50	214	68	451	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			37106	40000	381.1

Valor de eficiencia energética:  $7.49 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $50.87 \text{ m}^2$ )

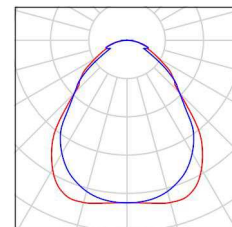


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Lista de luminarias

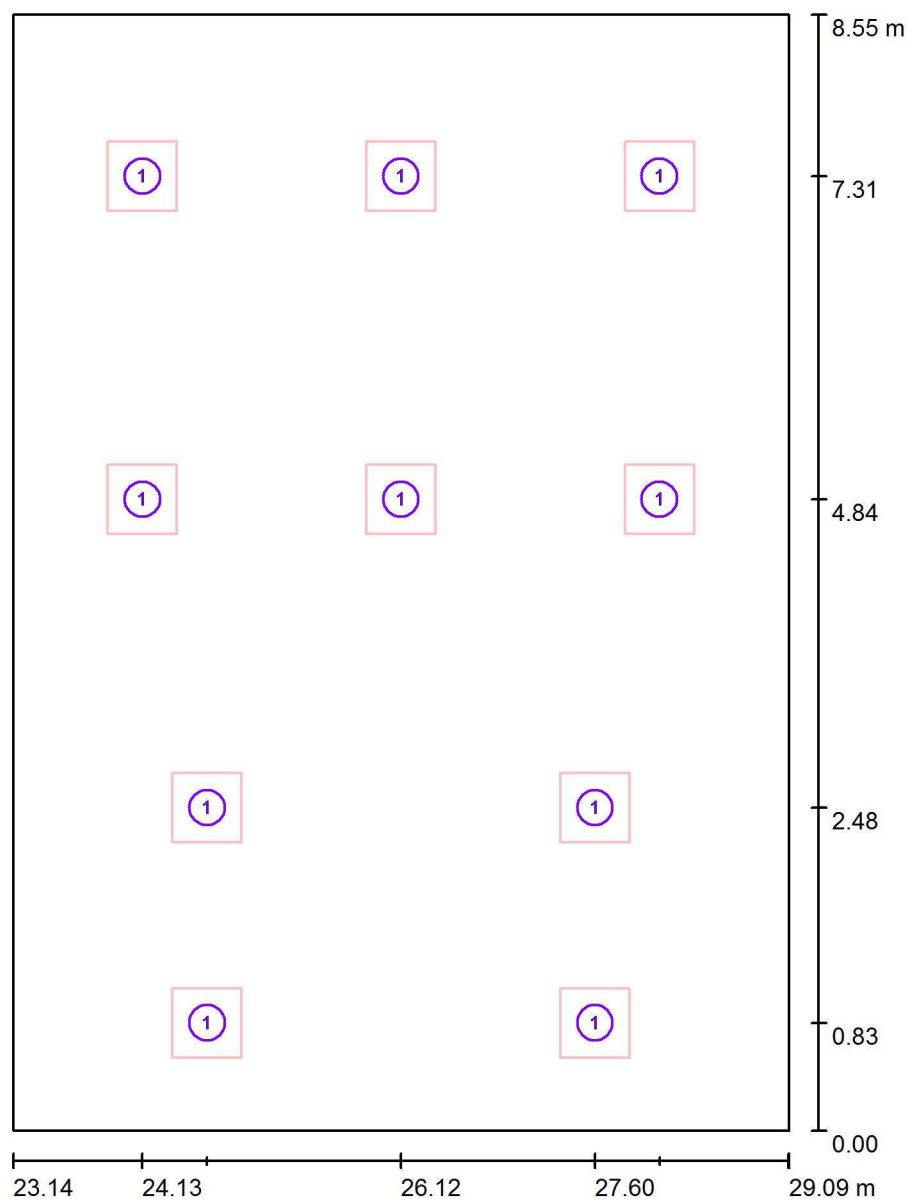
10 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Luminarias (ubicación)



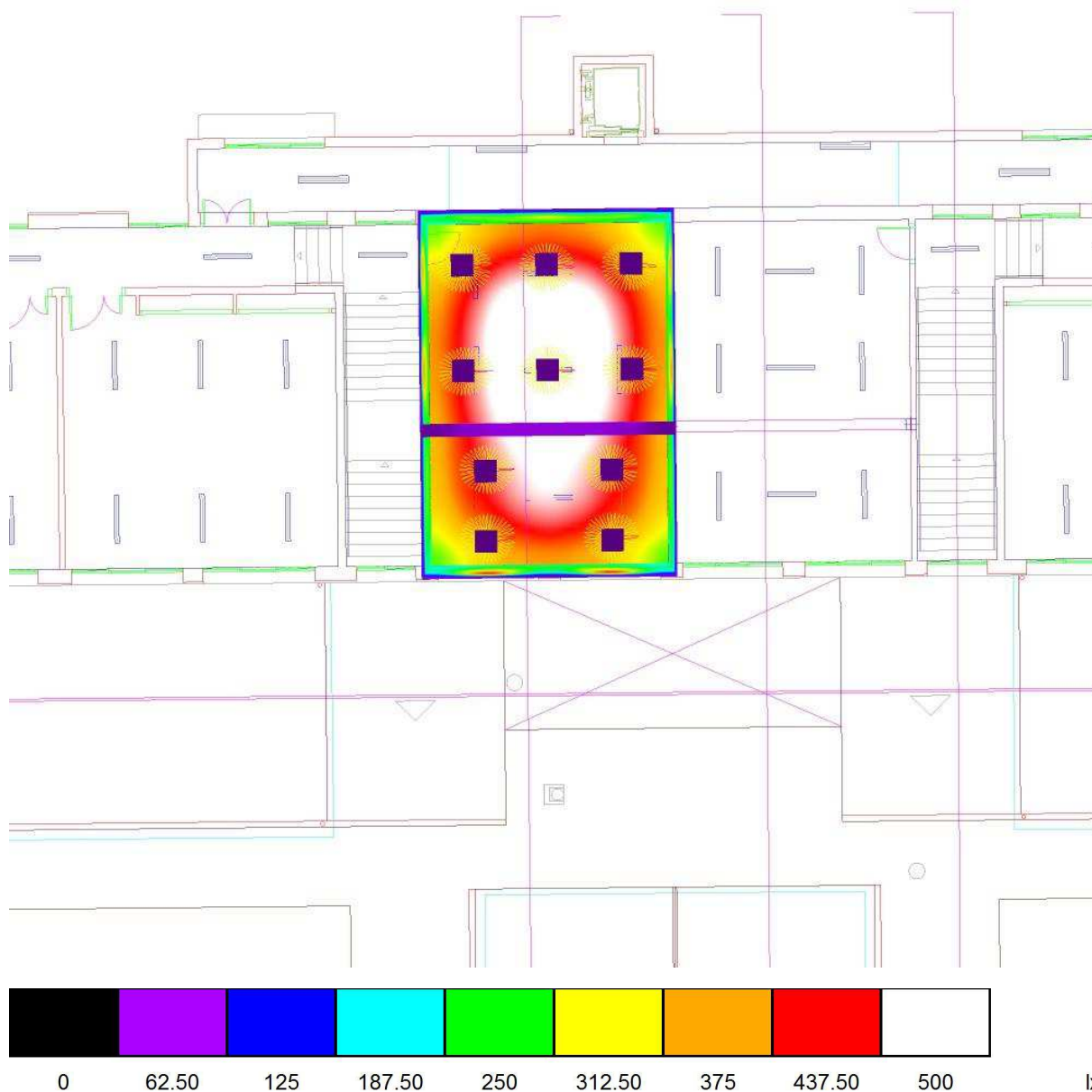
Escala 1 : 58

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	10	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

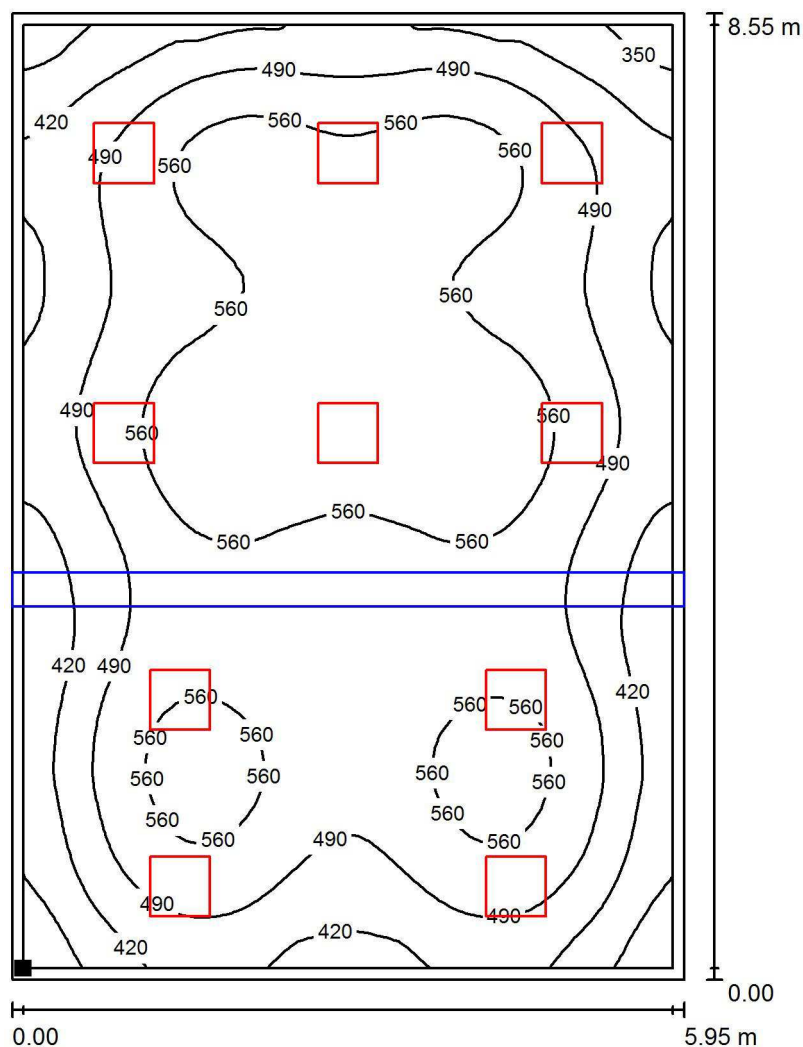
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Rendering (procesado) de colores falsos



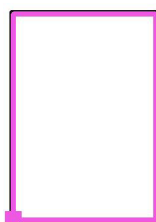
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 67

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (23.240 m, 0.100 m, 0.850 m)

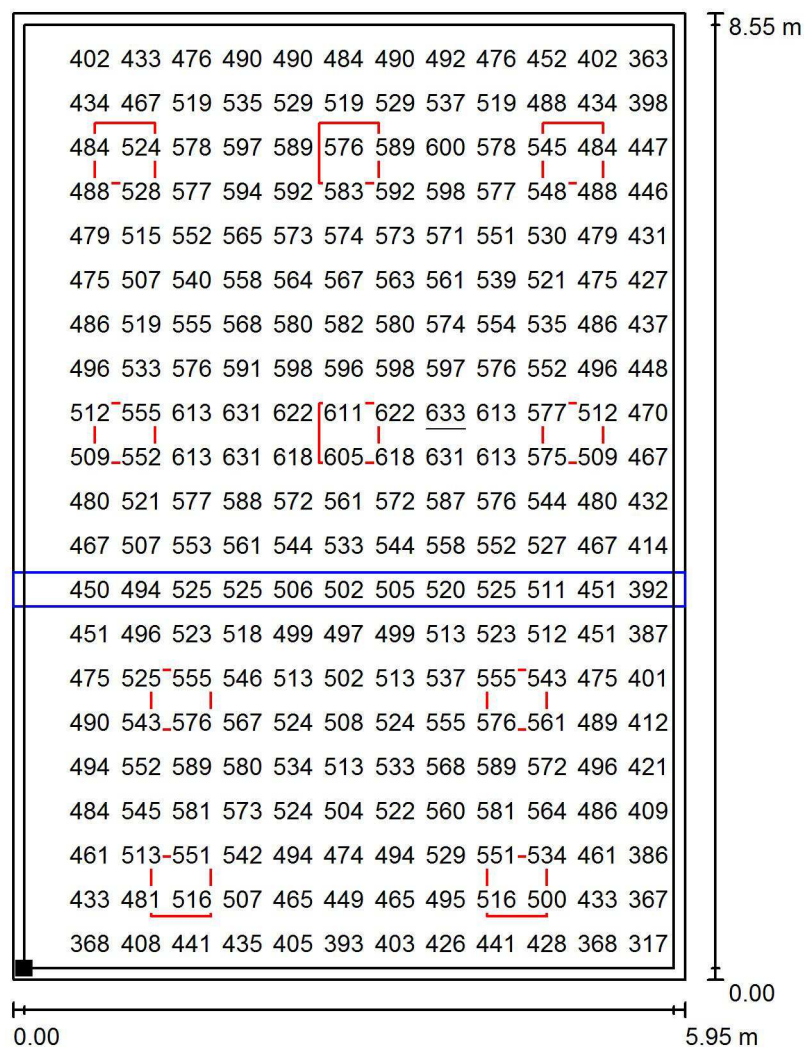


Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
507	302	633	0.594	0.476

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## IDIOMAS / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 67

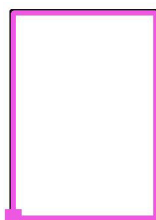
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona marginal

Punto marcado:

(23.240 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
507

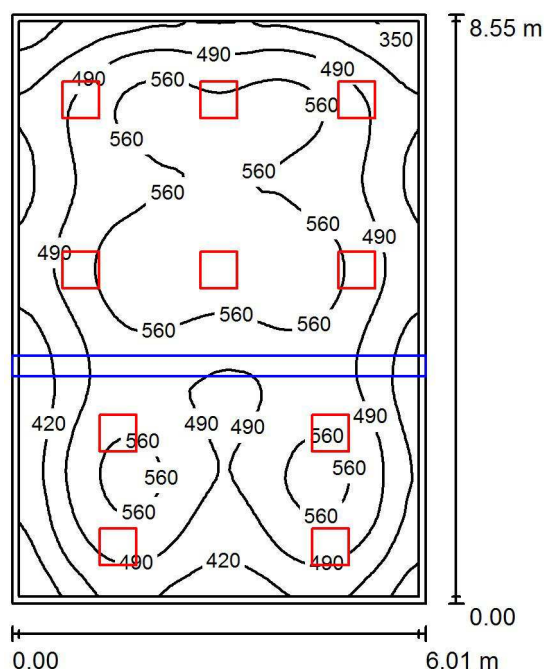
$E_{min}$  [lx]  
302

$E_{max}$  [lx]  
633

$E_{min} / E_m$   
0.594

$E_{min} / E_{max}$   
0.476

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

**E.P. / Resumen**

Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	502	292	627	0.581
Suelo	25	435	263	540	0.606
Techo	70	98	51	118	0.516
Paredes (4)	50	213	67	454	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			37106	40000	381.1

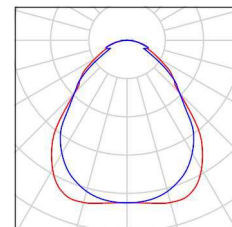
Valor de eficiencia energética:  $7.42 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $51.39 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## E.P. / Lista de luminarias

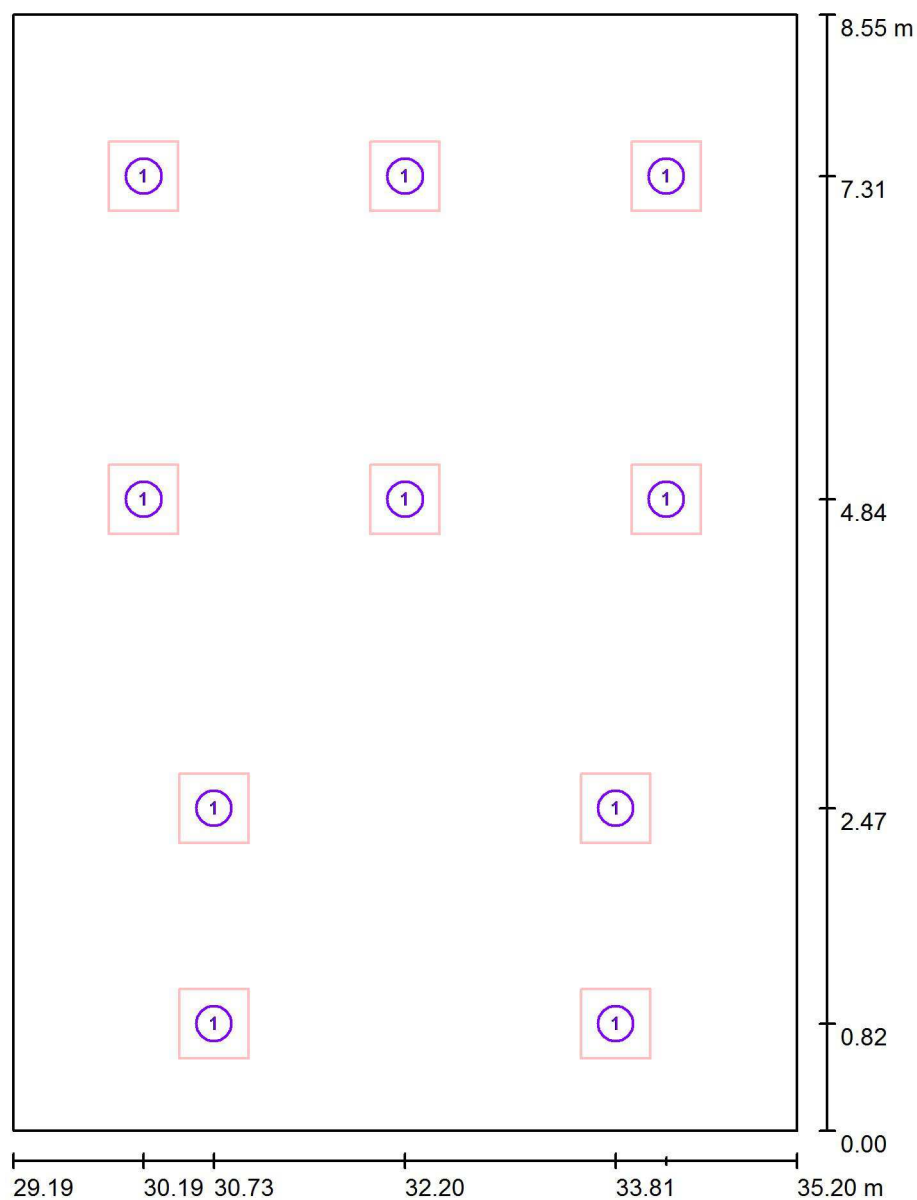
10 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## E.P. / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 58

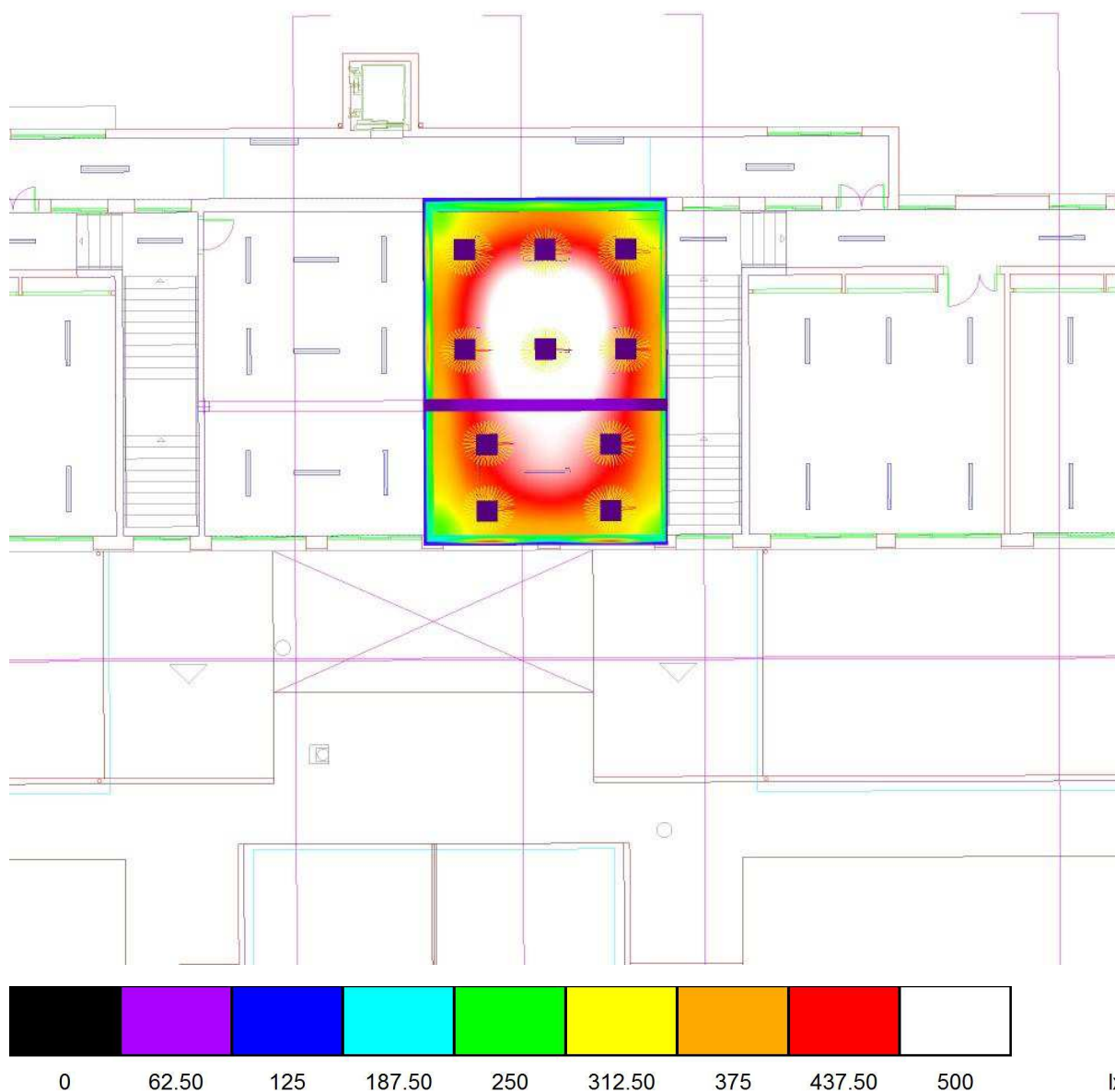
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	10	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K



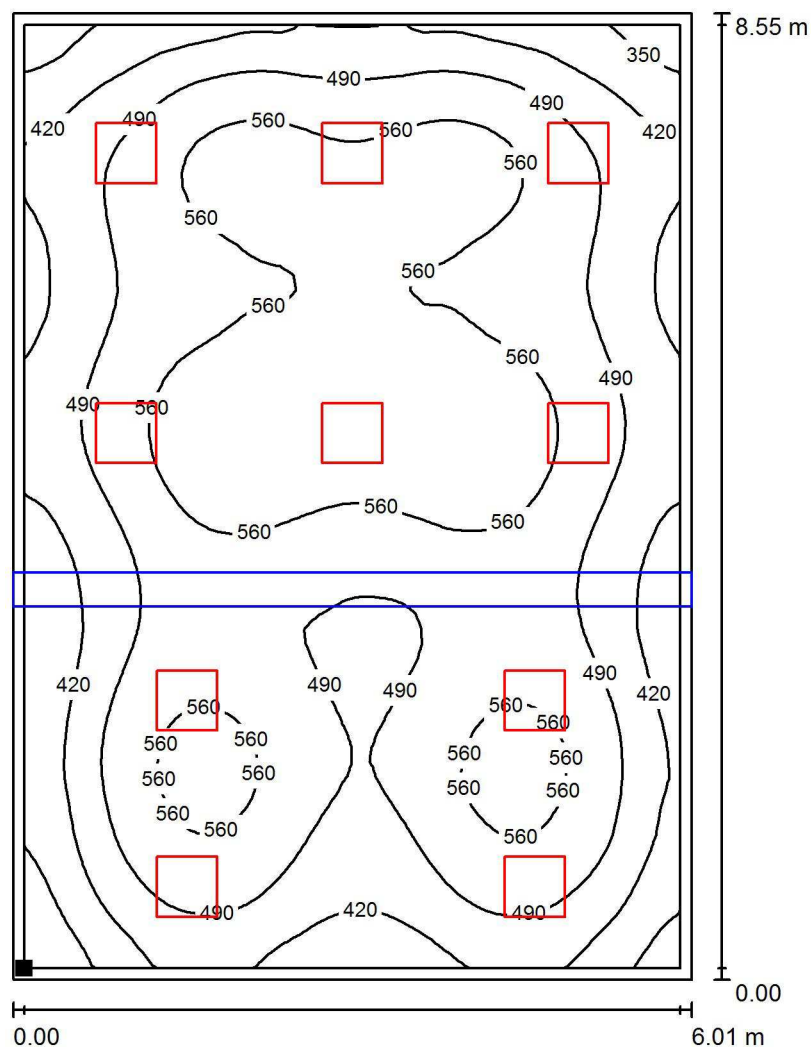
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## E.P. / Rendering (procesado) de colores falsos



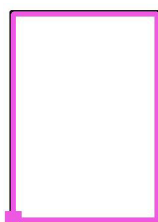
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## E.P. / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 67

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (29.290 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
502

$E_{min}$  [lx]  
292

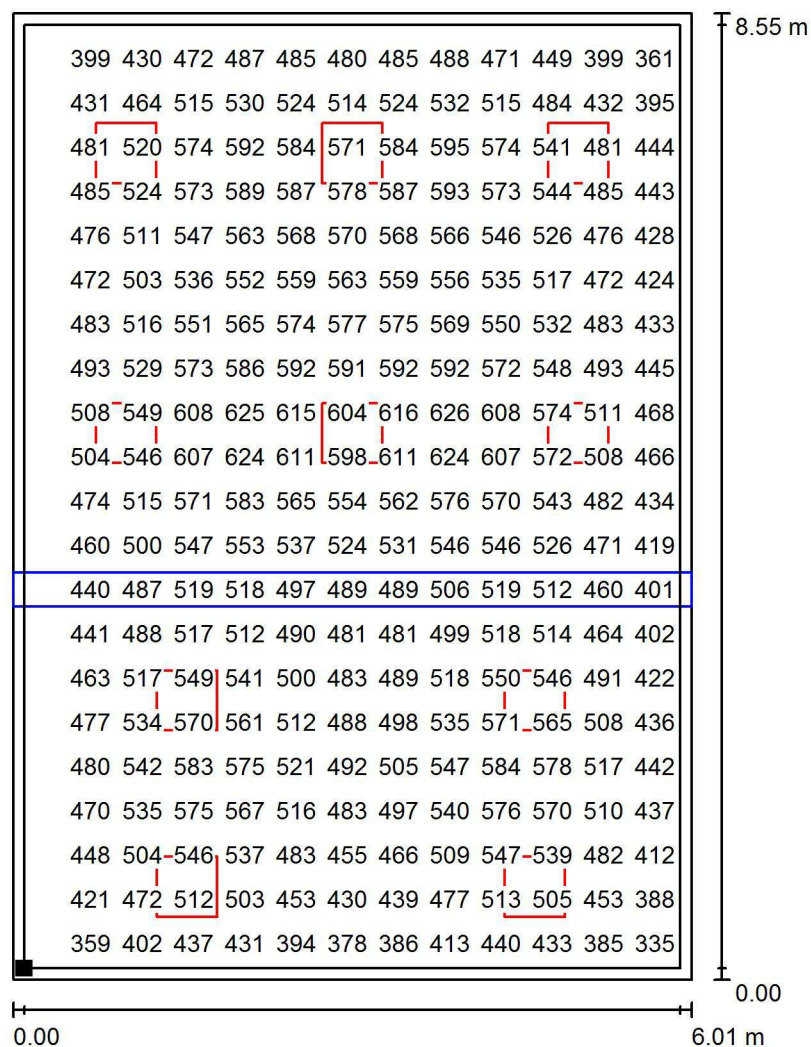
$E_{max}$  [lx]  
627

$E_{min} / E_m$   
0.581

$E_{min} / E_{max}$   
0.466

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## E.P. / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 67

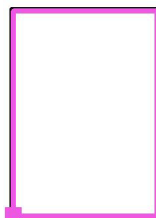
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Plano útil con 0.100 m Zona  
marginal

Punto marcado:

(29.290 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

 $E_m$  [lx]  
502

 $E_{min}$  [lx]  
292

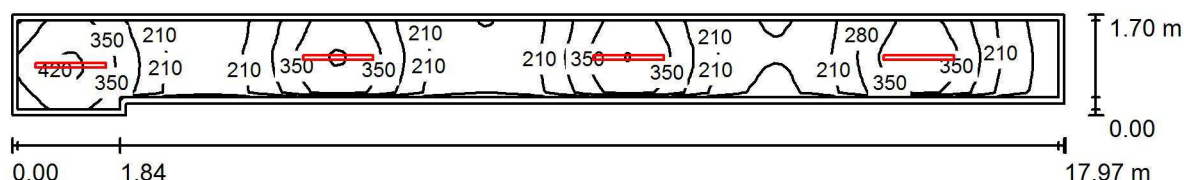
 $E_{max}$  [lx]  
627

 $E_{min} / E_m$   
0.581

 $E_{min} / E_{max}$   
0.466

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	269	105	435	0.392
Suelo	25	193	105	252	0.546
Techo	70	77	40	134	0.524
Paredes (6)	50	163	44	600	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 16 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LED SGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			16069	16069	164.0

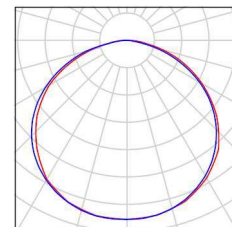
Valor de eficiencia energética:  $6.00 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $27.34 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Lista de luminarias

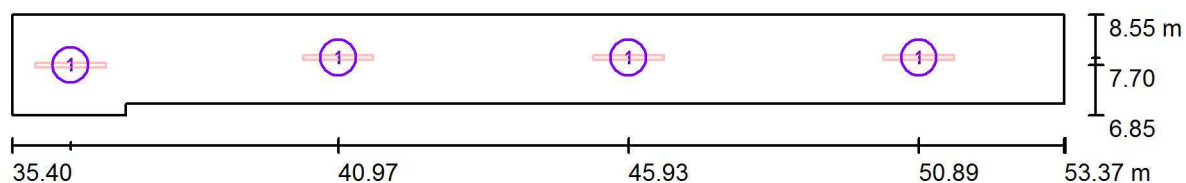
4 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

### Pasillo 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 129

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	4	LED SGO PEI01040-4830

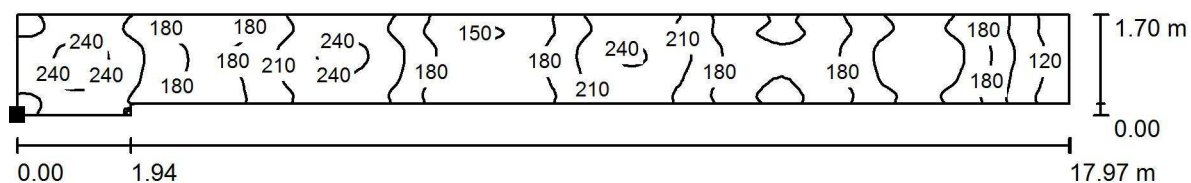
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(35.400 m, 6.850 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
193

$E_{min}$  [lx]  
105

$E_{max}$  [lx]  
252

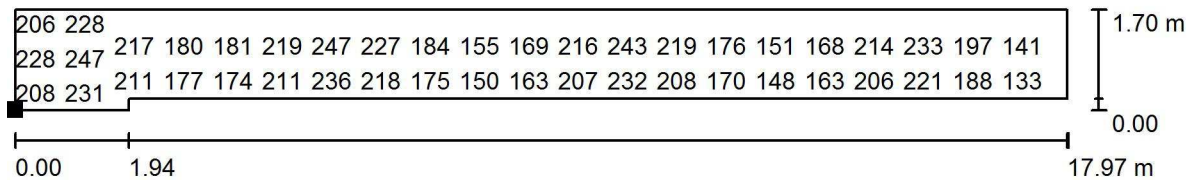
$E_{min} / E_m$   
0.546

$E_{min} / E_{max}$   
0.419



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Pasillo 1 / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 129

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:  
 (35.400 m, 6.850 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
193

$E_{min}$  [lx]  
105

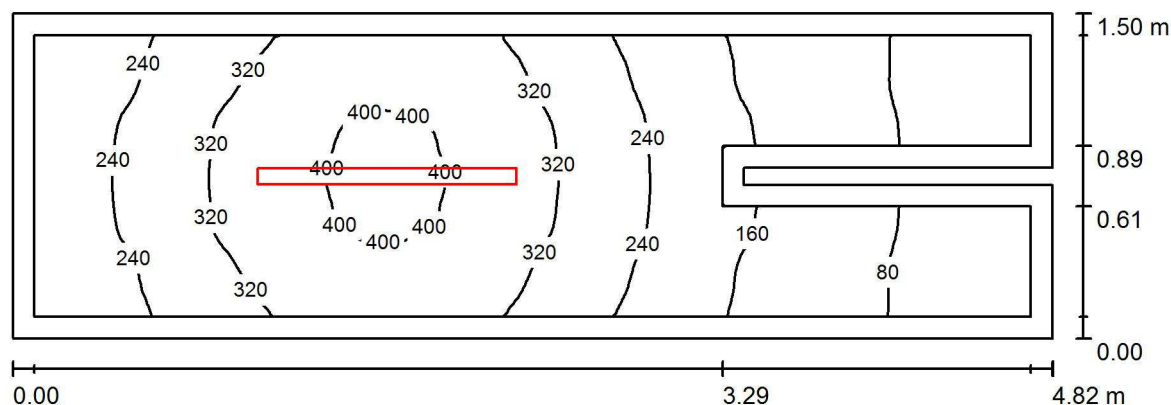
$E_{max}$  [lx]  
252

$E_{min} / E_m$   
0.546

$E_{min} / E_{max}$   
0.419

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem. 1 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	246	55	415	0.222
Suelo	25	154	37	226	0.243
Techo	70	65	17	114	0.258
Paredes (8)	50	113	17	584	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LEDGO PEI01040-4830 (1.050)	4017	4017	41.0
Total:			4017	4017	41.0

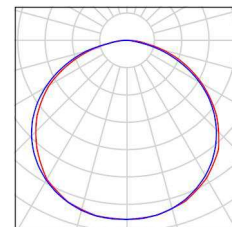
Valor de eficiencia energética:  $5.76 \text{ W/m}^2 = 2.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $7.12 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem. 1 / Lista de luminarias

1 Pieza      LEDSGO PEI01040-4830  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 4017 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4017 lm  
Potencia de las luminarias: 41.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 46 79 96 100 100  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.050, BLANCO FRIO).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

**Aseo Fem. 1 / Luminarias (ubicación)**

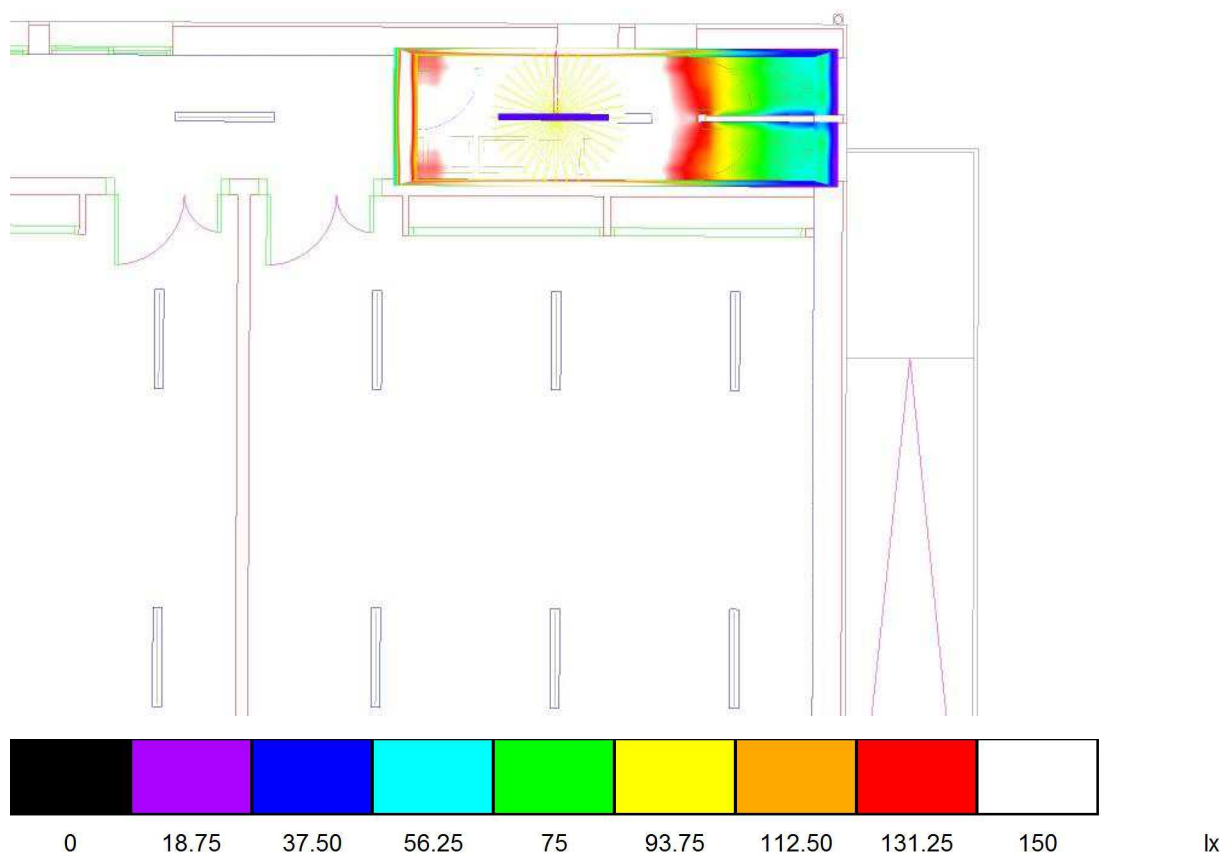
Escala 1 : 35

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación
1	1	LEDGO PEI01040-4830

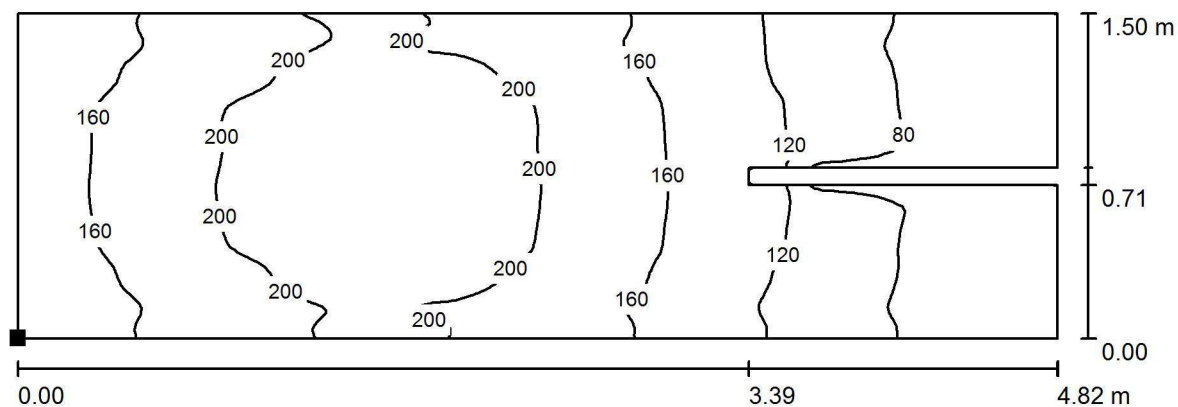
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aseo Fem. 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Fem. 1 / Suelo / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 35

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (53.470 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
37

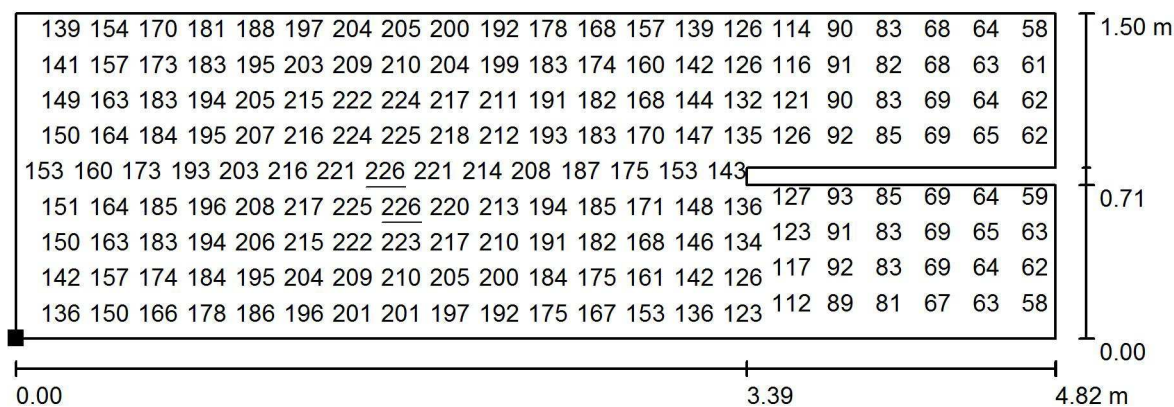
$E_{max}$  [lx]  
226

$E_{min} / E_m$   
0.243

$E_{min} / E_{max}$   
0.165

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aseo Fem. 1 / Suelo / 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:

(53.470 m, 7.050 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
154

$E_{min}$  [lx]  
37

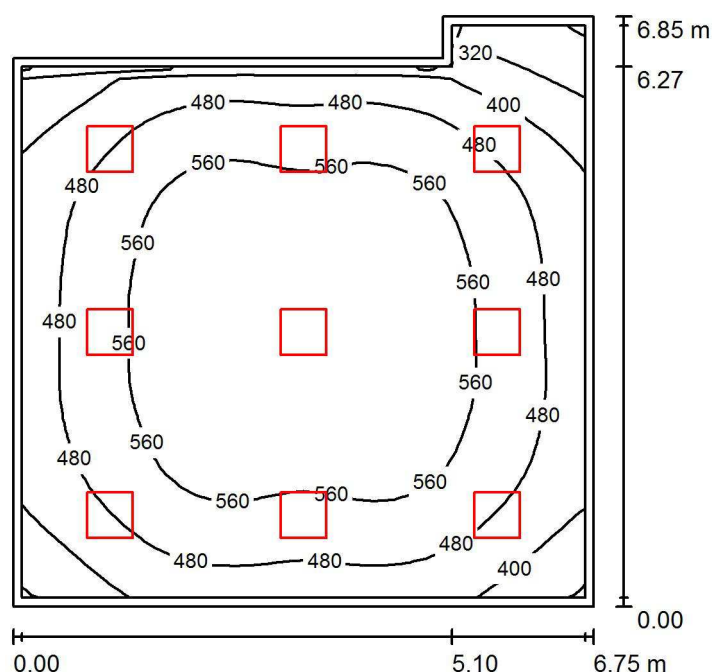
$E_{max}$  [lx]  
226

$E_{min} / E_m$   
0.243

$E_{min} / E_{max}$   
0.165

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A8 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	511	235	614	0.461
Suelo	25	439	206	557	0.470
Techo	70	109	65	124	0.594
Paredes (6)	50	225	64	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

Valor de eficiencia energética:  $7.82 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $43.84 \text{ m}^2$ )

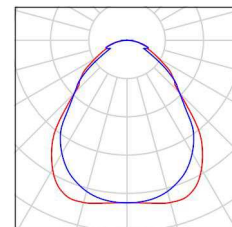


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A8 / Lista de luminarias

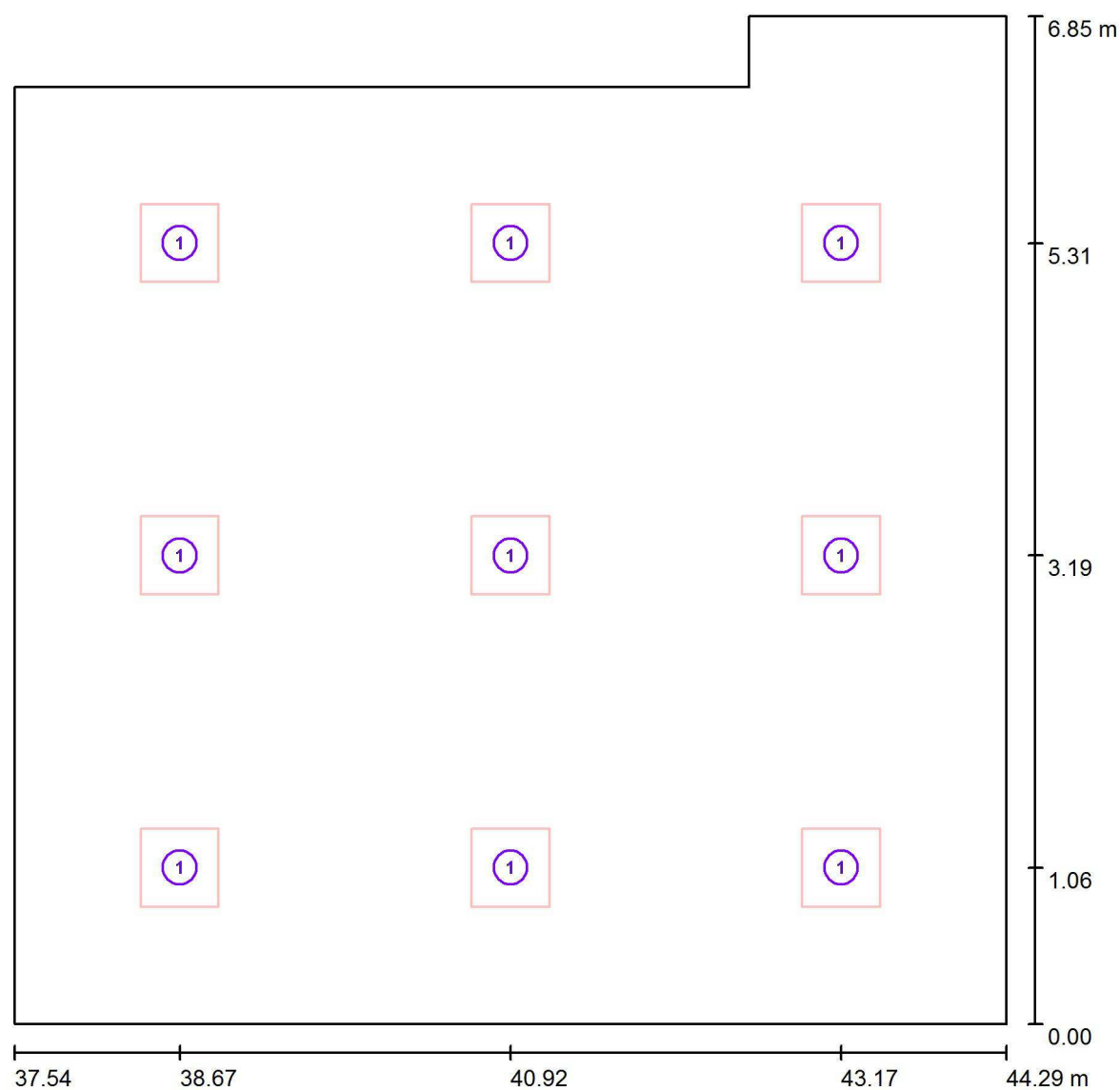
9 Pieza    LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aula EP A8 / Luminarias (ubicación)



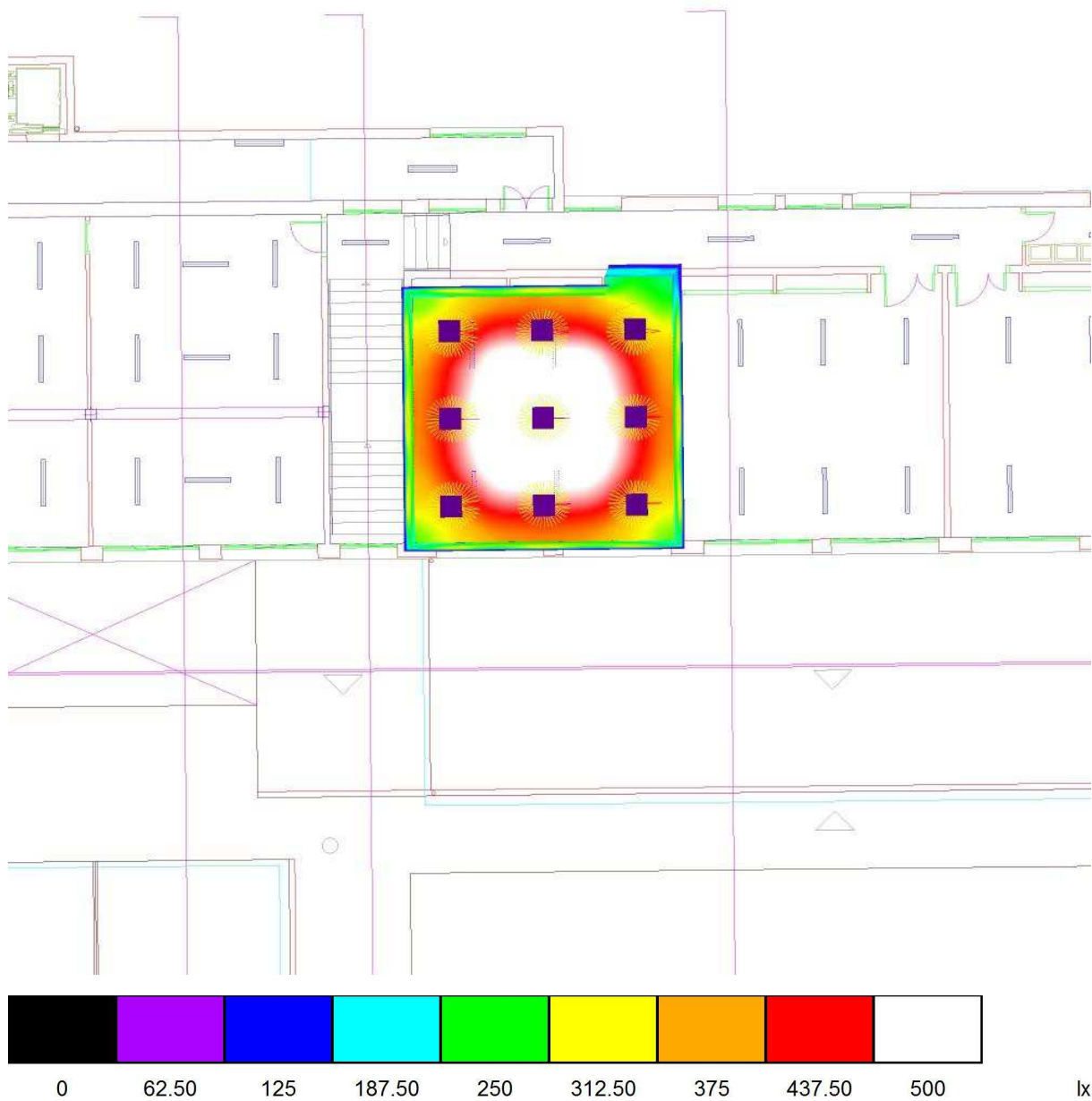
Escala 1 : 49

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

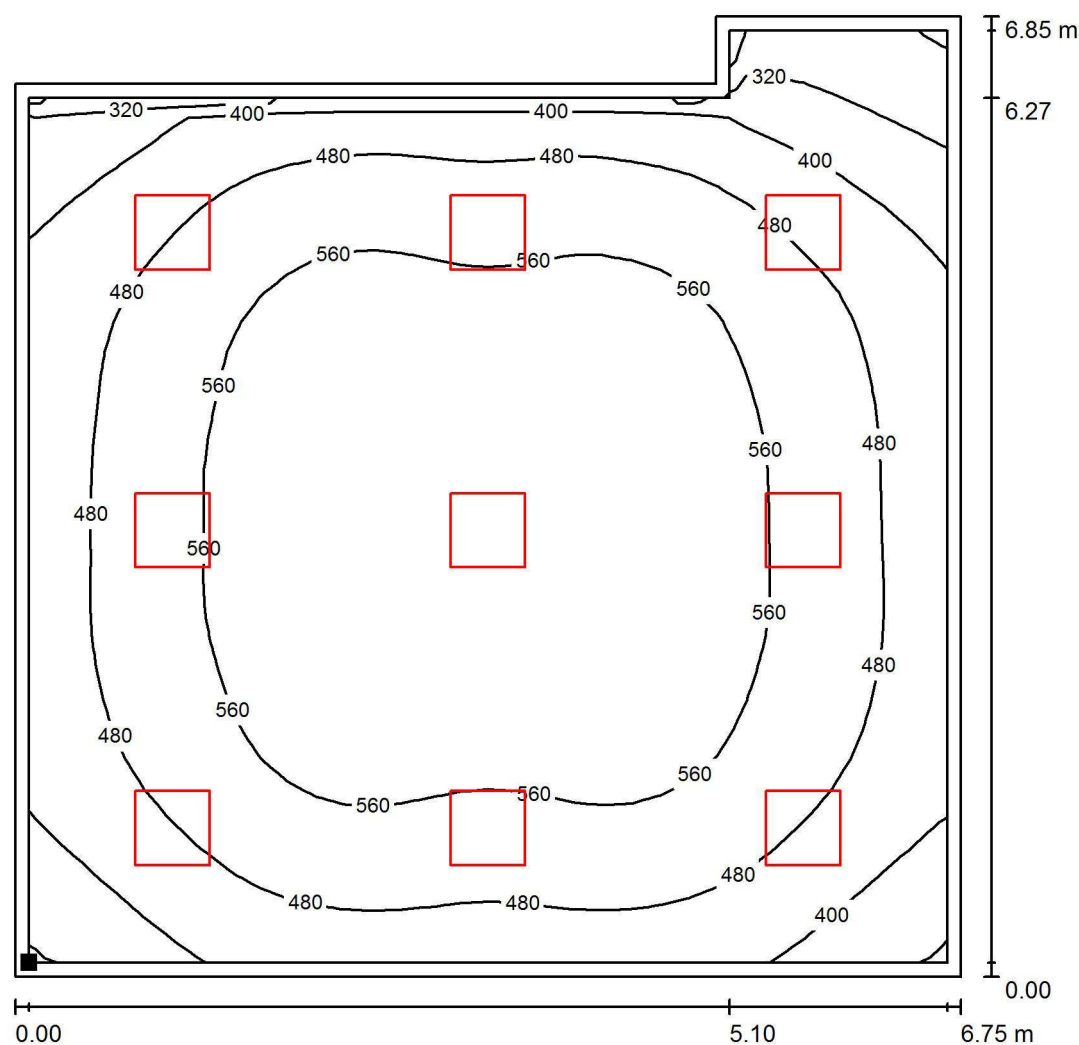
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A8 / Rendering (procesado) de colores falsos



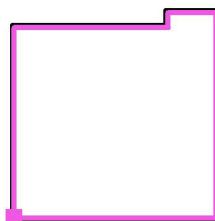
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A8 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (37.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
511

$E_{min}$  [lx]  
235

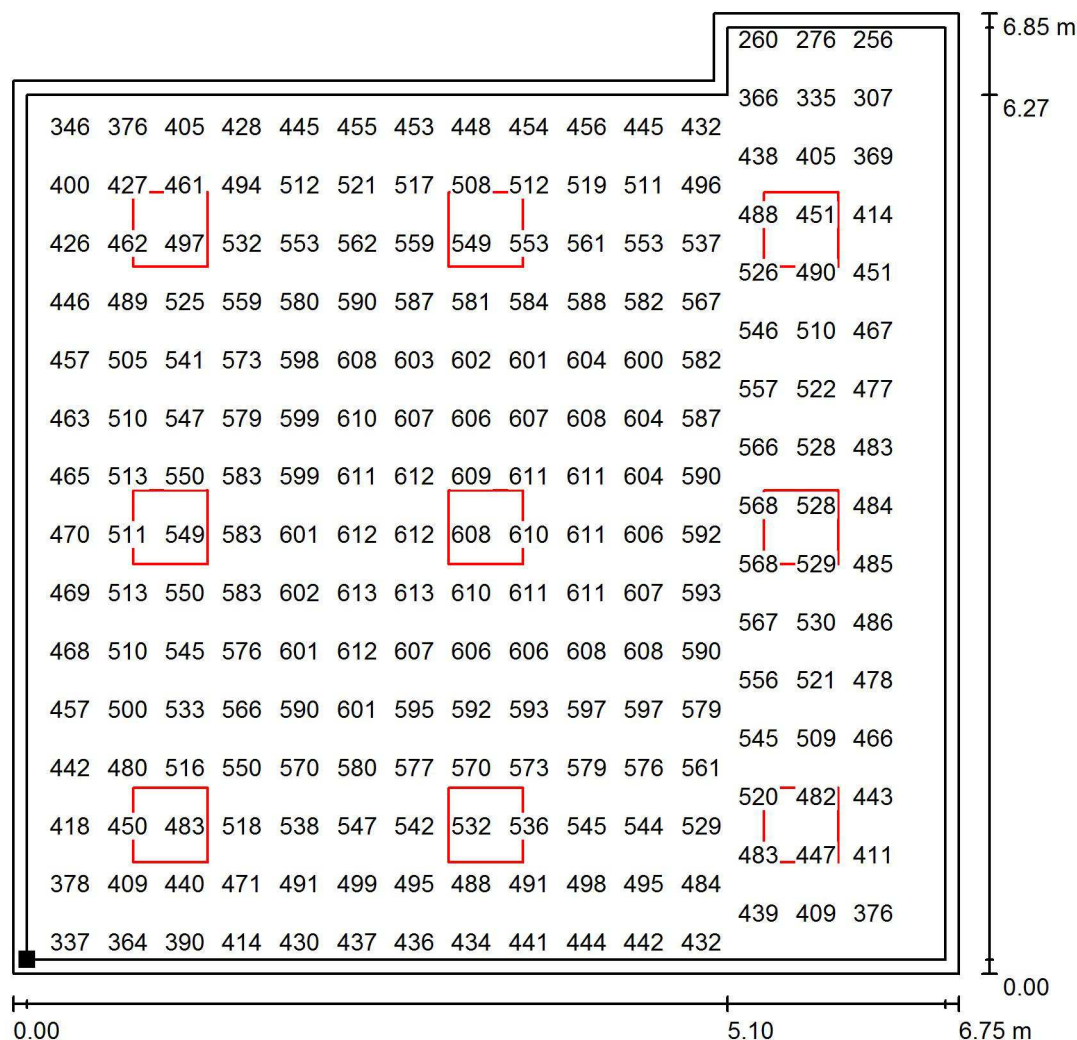
$E_{max}$  [lx]  
614

$E_{min} / E_m$   
0.461

$E_{min} / E_{max}$   
0.383

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

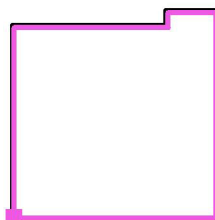
## Aula EP A8 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (37.640 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
511

$E_{min}$  [lx]  
235

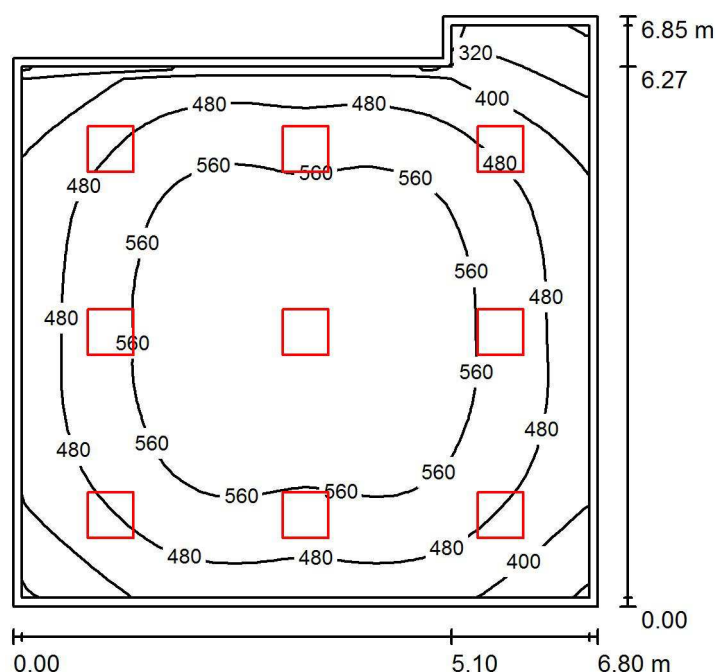
$E_{max}$  [lx]  
614

$E_{min} / E_m$   
0.461

$E_{min} / E_{max}$   
0.383

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A9 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	508	234	610	0.462
Suelo	25	436	206	554	0.472
Techo	70	109	65	123	0.594
Paredes (6)	50	223	64	352	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

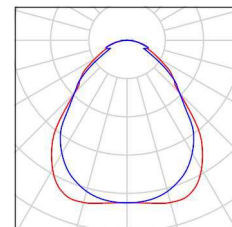
Valor de eficiencia energética:  $7.76 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.18 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A9 / Lista de luminarias

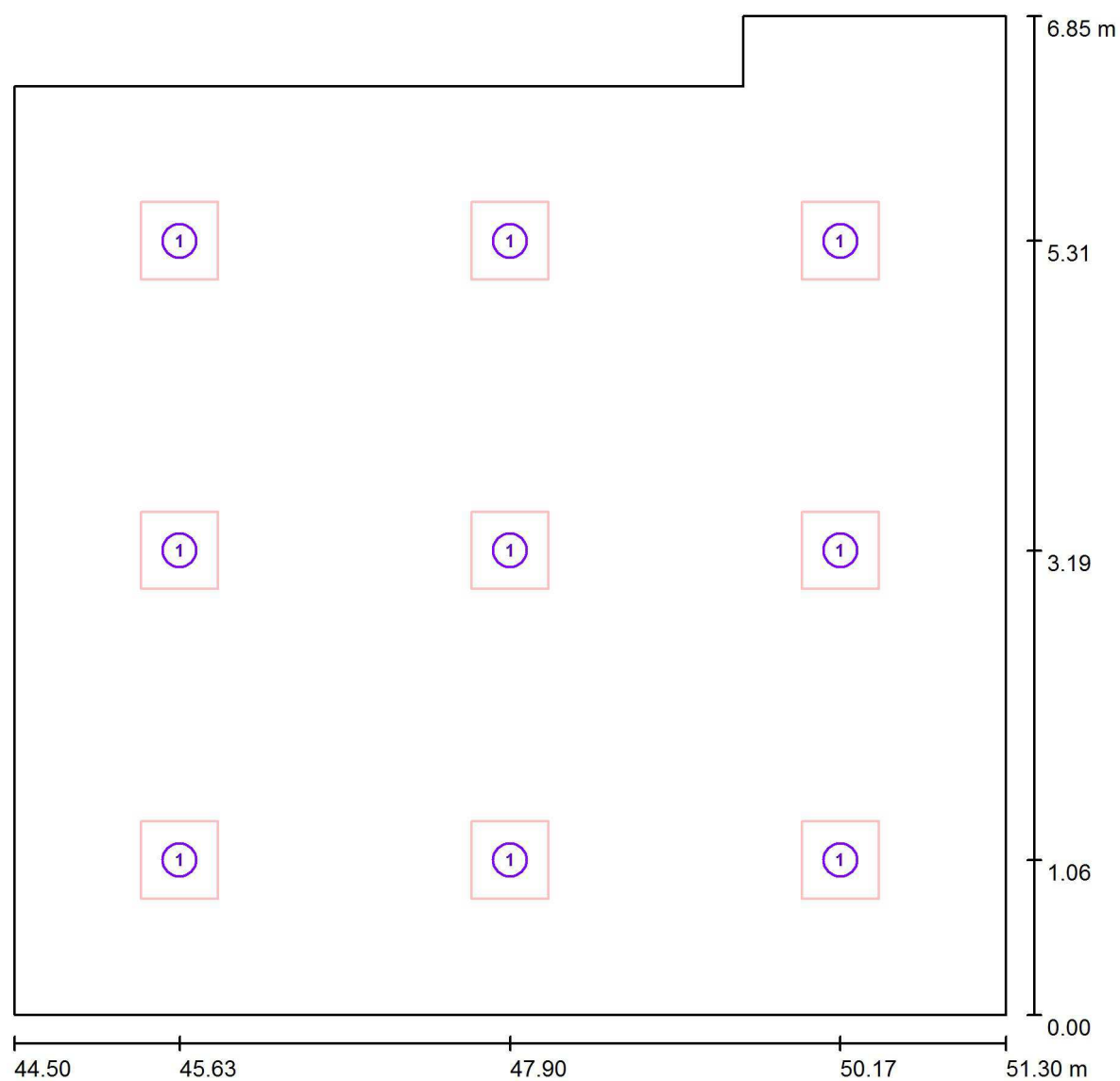
9 Pieza    LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aula EP A9 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

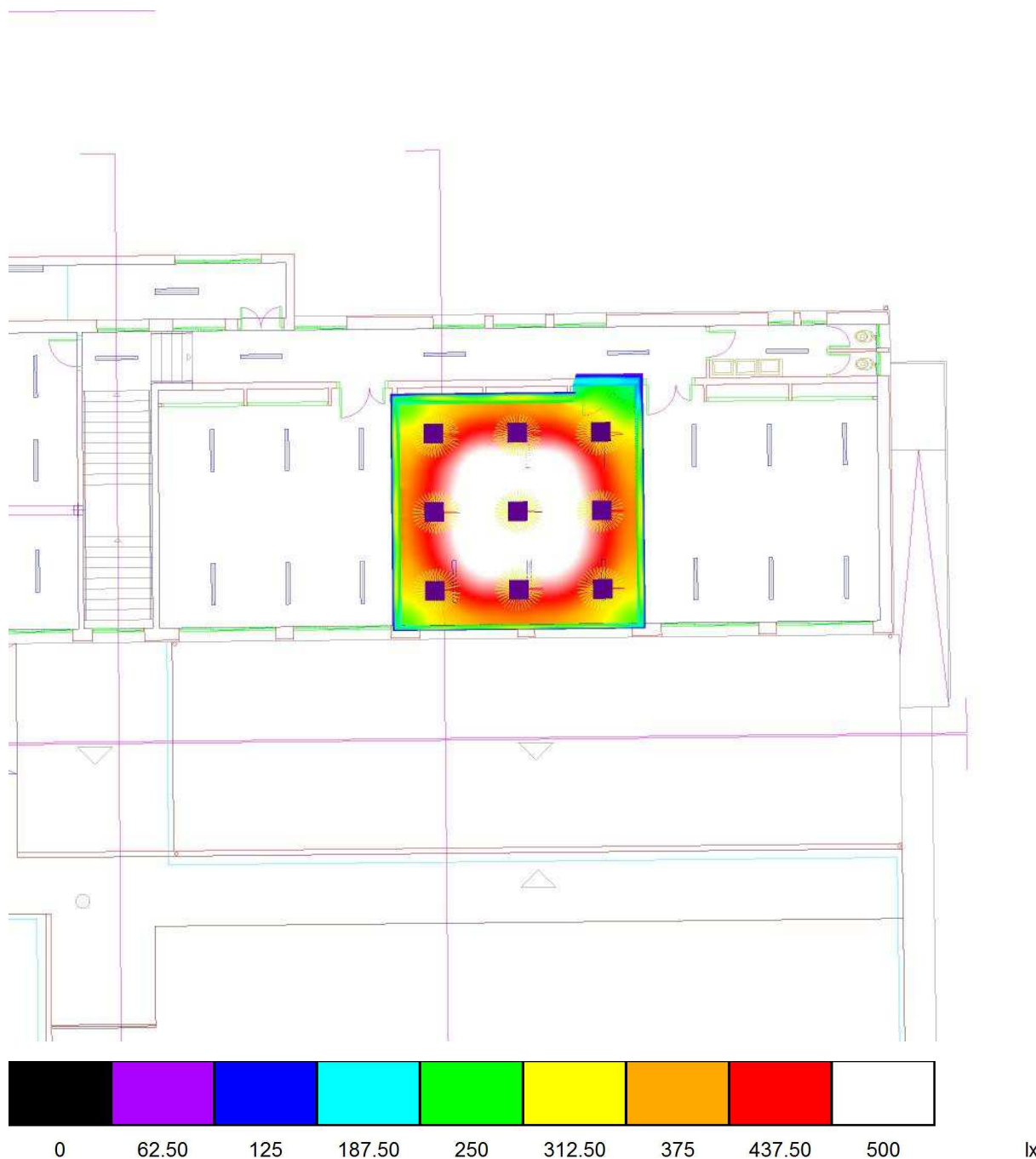
### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K



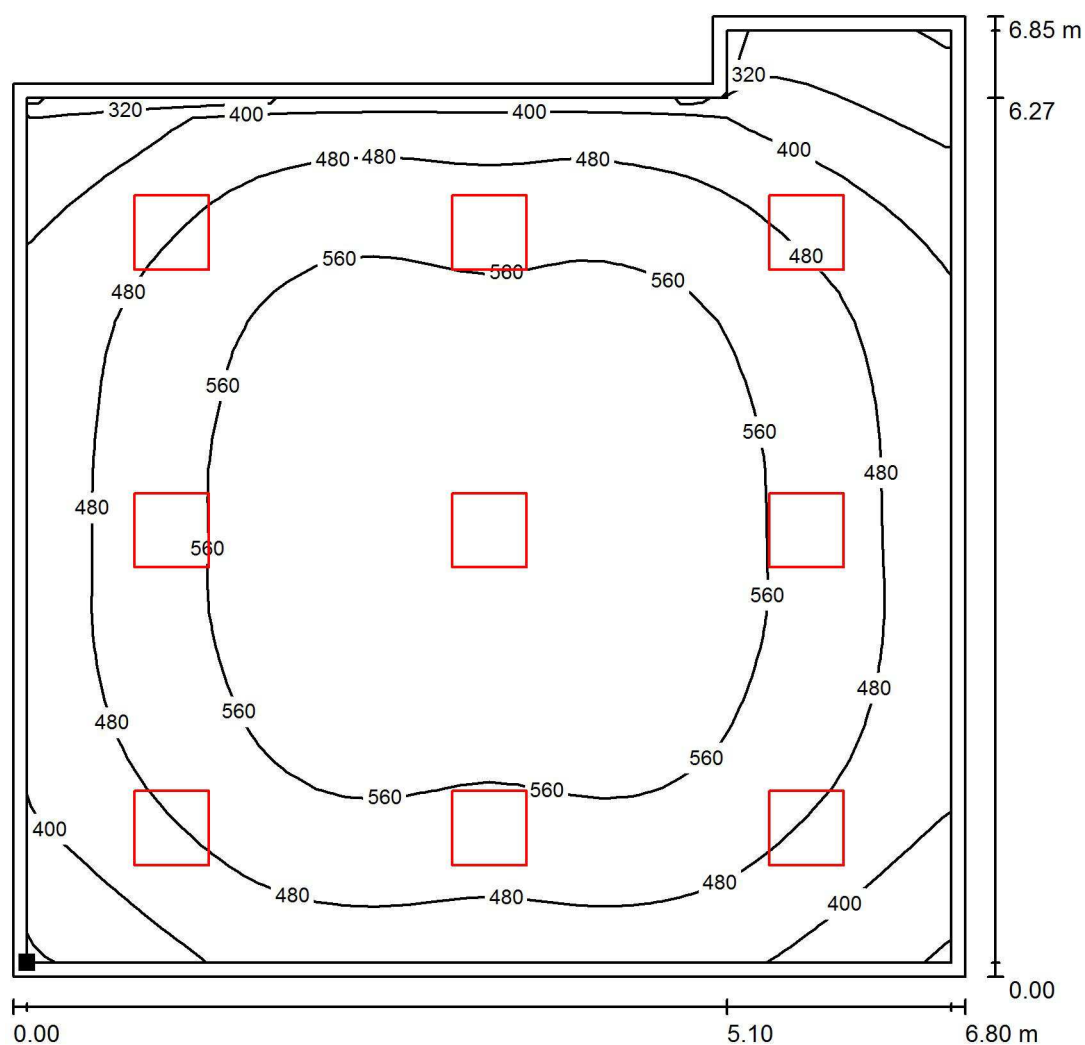
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A9 / Rendering (procesado) de colores falsos



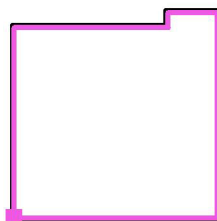
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aula EP A9 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (44.600 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
508

$E_{min}$  [lx]  
234

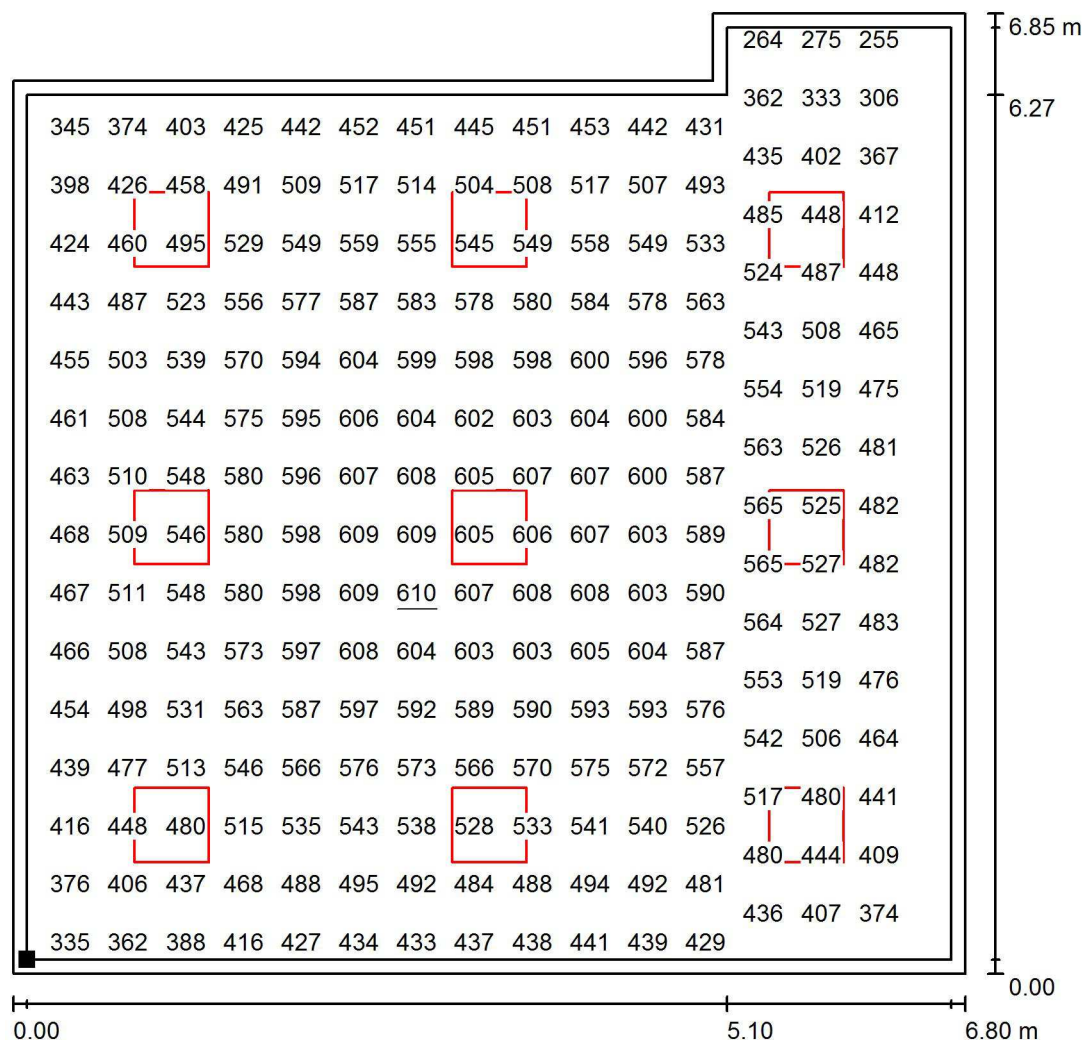
$E_{max}$  [lx]  
610

$E_{min} / E_m$   
0.462

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

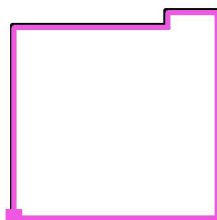
## Aula EP A9 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (44.600 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
508

$E_{min}$  [lx]  
234

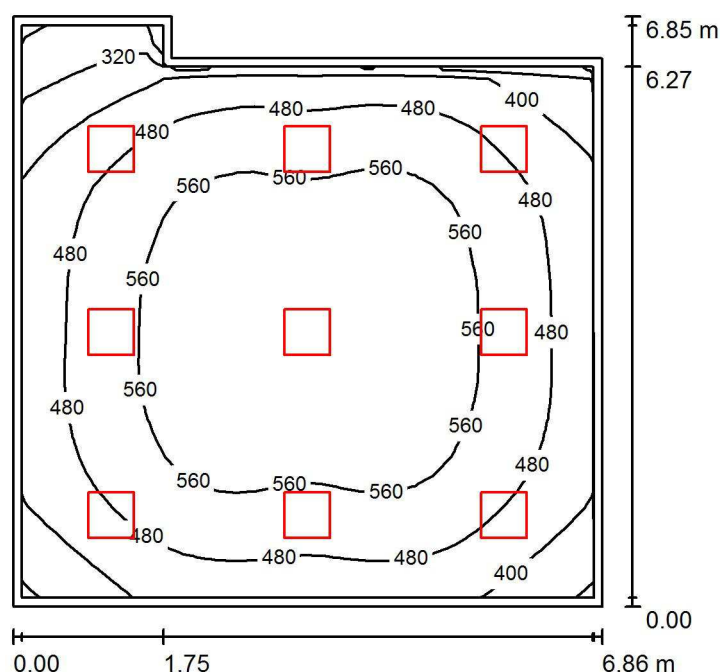
$E_{max}$  [lx]  
610

$E_{min} / E_m$   
0.462

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A10 / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	504	232	606	0.461
Suelo	25	435	209	551	0.481
Techo	70	108	65	123	0.598
Paredes (6)	50	222	65	349	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

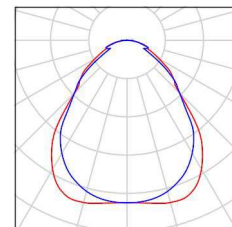
Valor de eficiencia energética:  $7.70 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.55 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A10 / Lista de luminarias

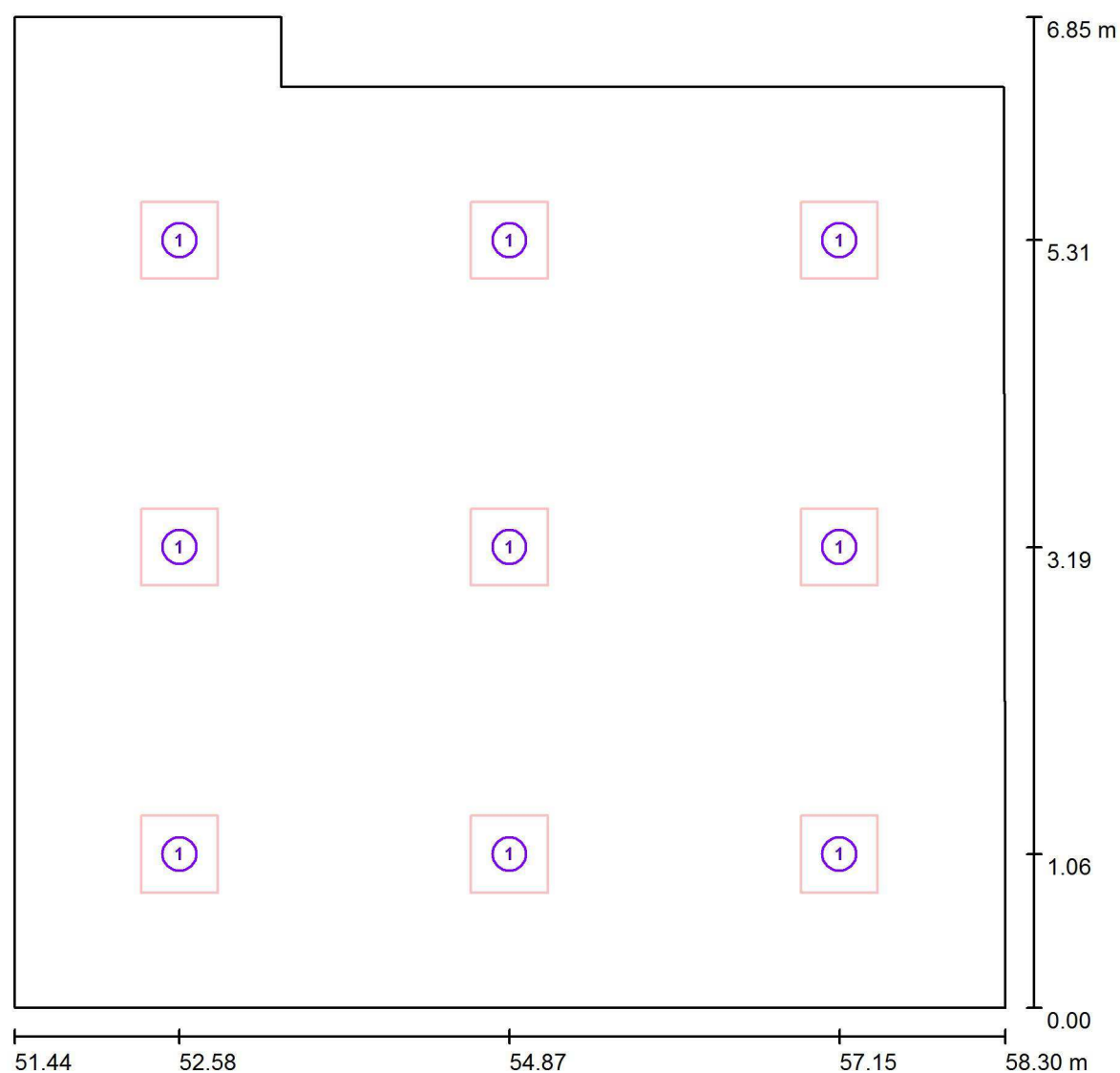
9 Pieza    LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

### Aula EP A10 / Luminarias (ubicación)



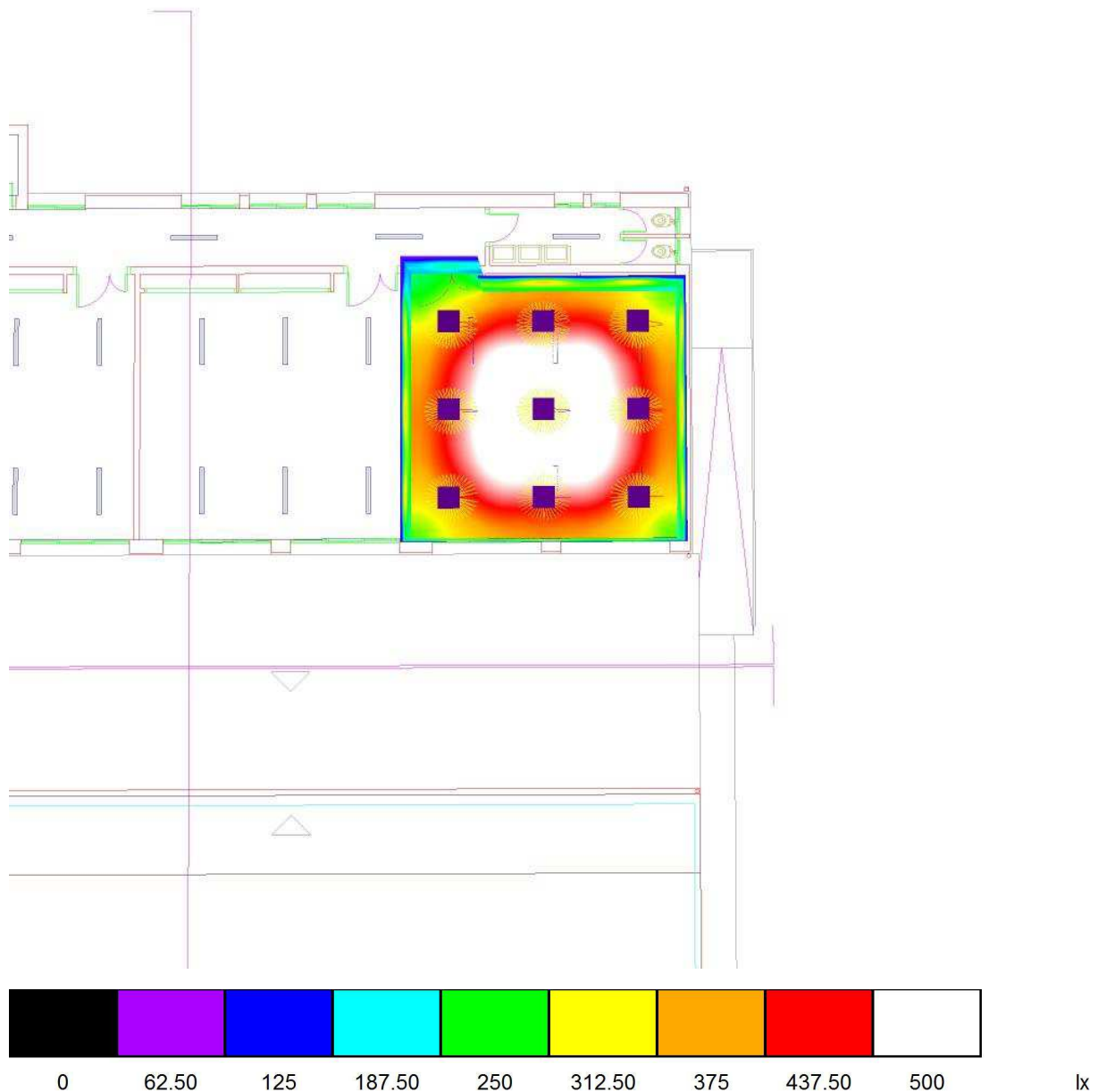
Escala 1 : 50

#### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

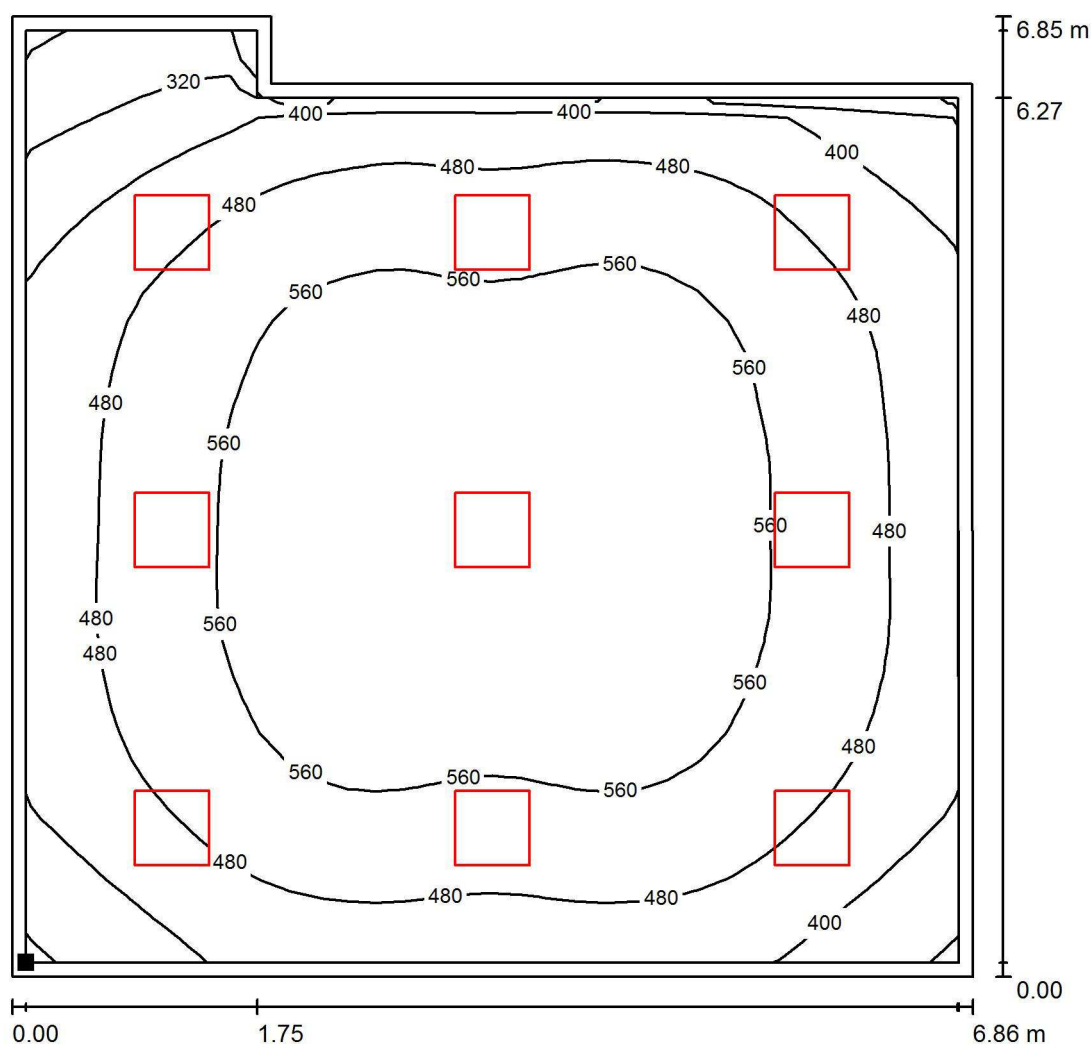
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A10 / Rendering (procesado) de colores falsos



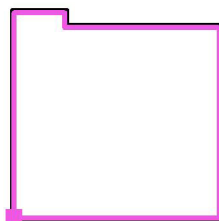
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## Aula EP A10 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (51.540 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
504

$E_{min}$  [lx]  
232

$E_{max}$  [lx]  
606

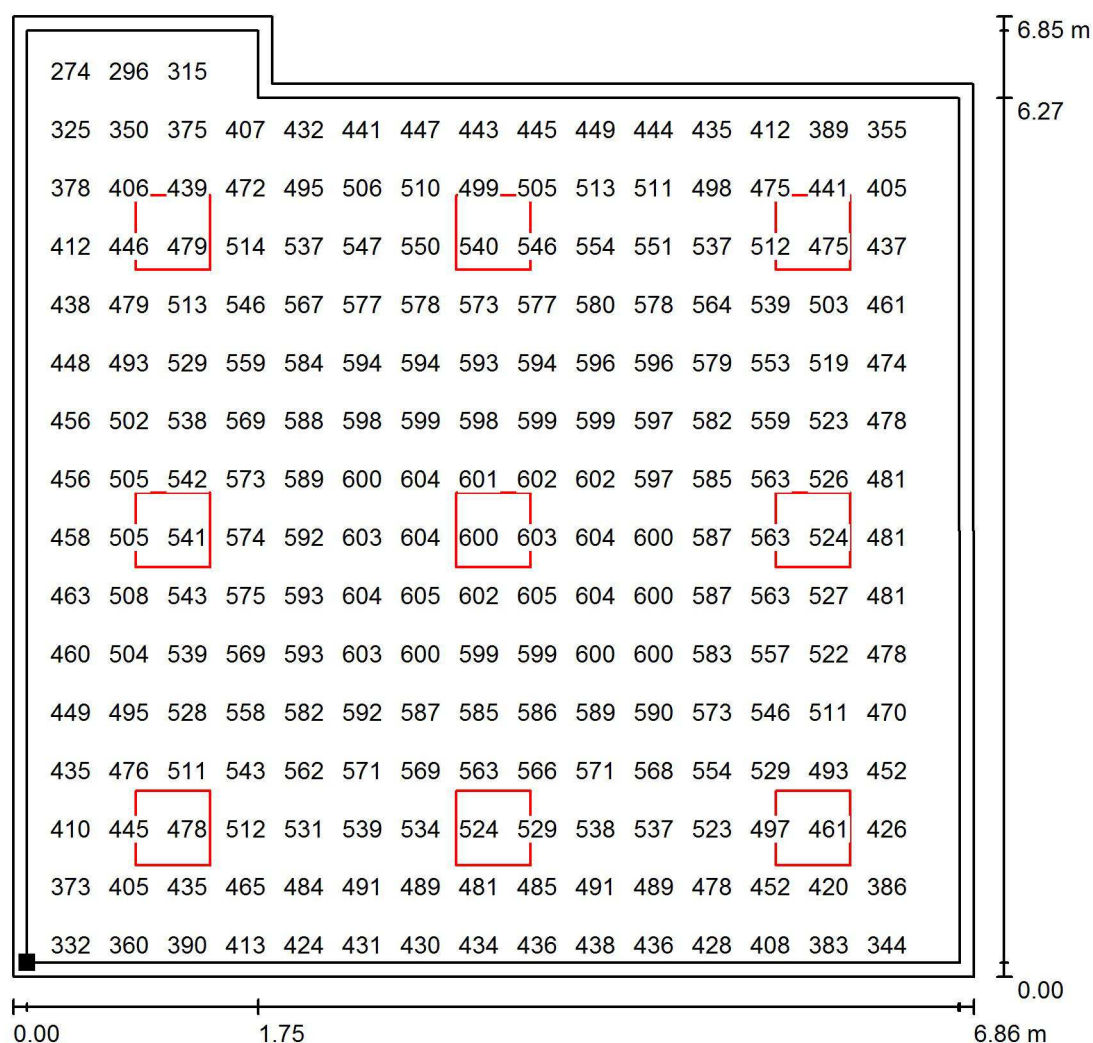
$E_{min} / E_m$   
0.461

$E_{min} / E_{max}$   
0.384



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

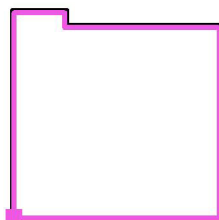
## Aula EP A10 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (51.540 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

$E_m$  [lx]  
504

$E_{min}$  [lx]  
232

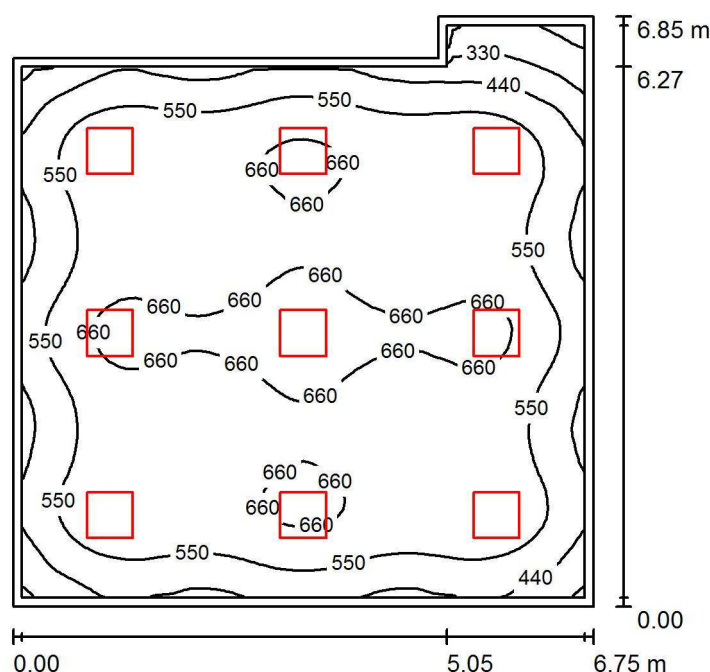
$E_{max}$  [lx]  
606

$E_{min} / E_m$   
0.461

$E_{min} / E_{max}$   
0.384

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A19 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	575	190	729	0.330
Suelo	25	488	225	609	0.461
Techo	70	121	72	136	0.598
Paredes (6)	50	240	82	360	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

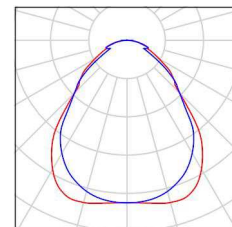
Valor de eficiencia energética:  $7.82 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $43.85 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A19 / Lista de luminarias

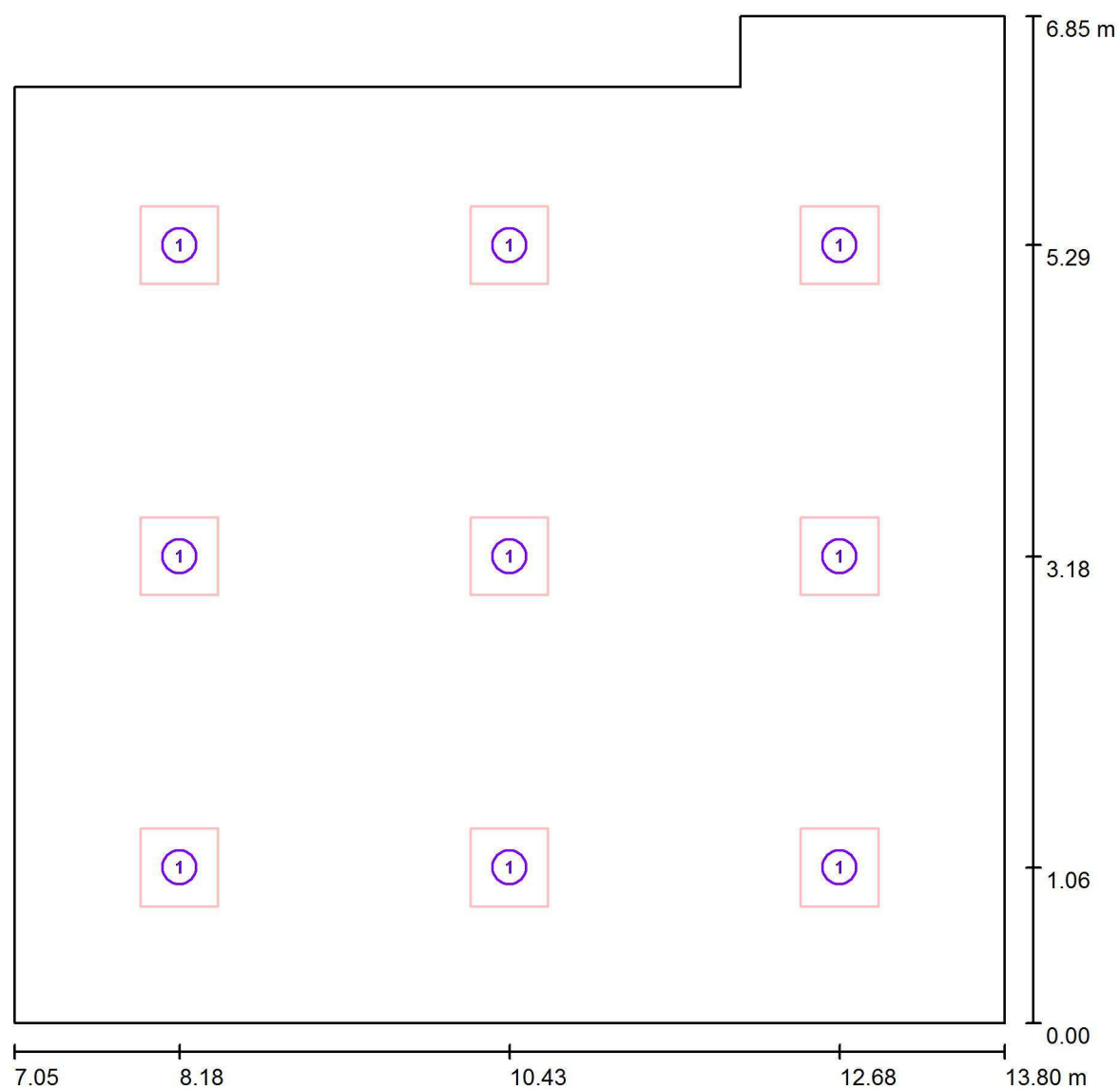
9 Pieza LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A19 / Luminarias (ubicación)



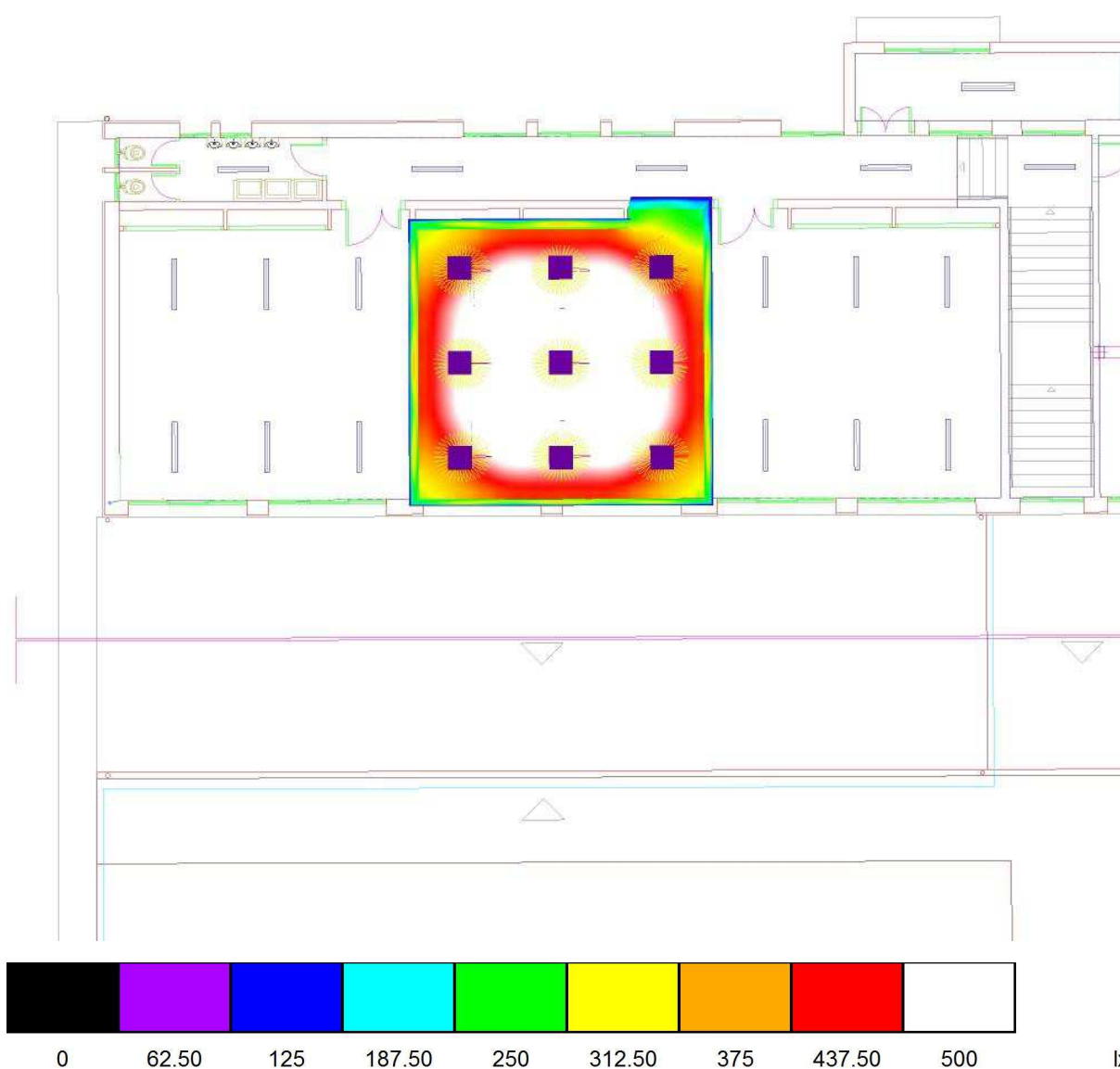
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

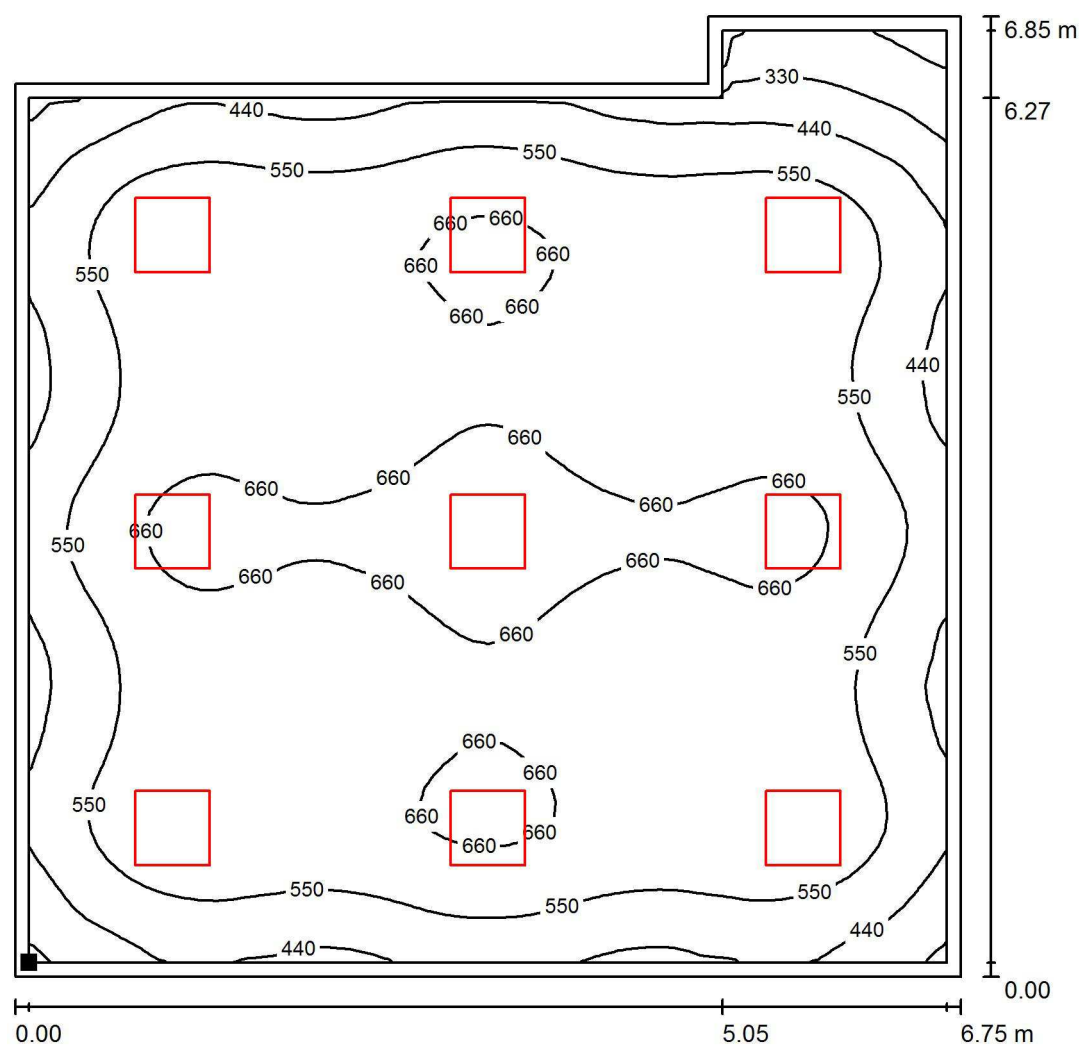
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A19 / Rendering (procesado) de colores falsos



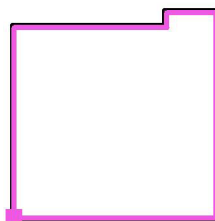
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A19 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (7.152 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
575

$E_{min}$  [lx]  
190

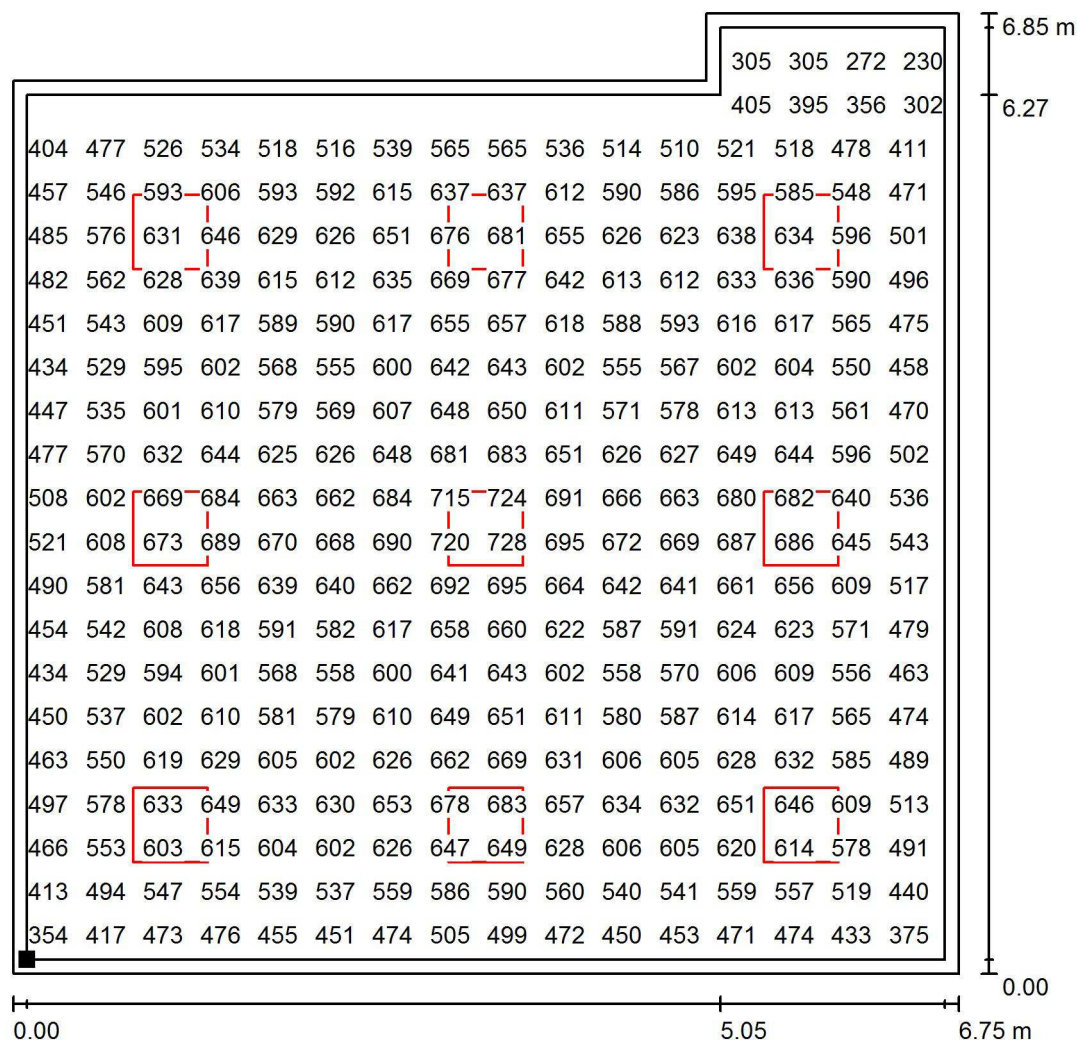
$E_{max}$  [lx]  
729

$E_{min} / E_m$   
0.330

$E_{min} / E_{max}$   
0.261

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

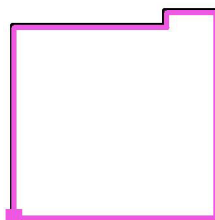
## A19 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (7.152 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
575

$E_{min}$  [lx]  
190

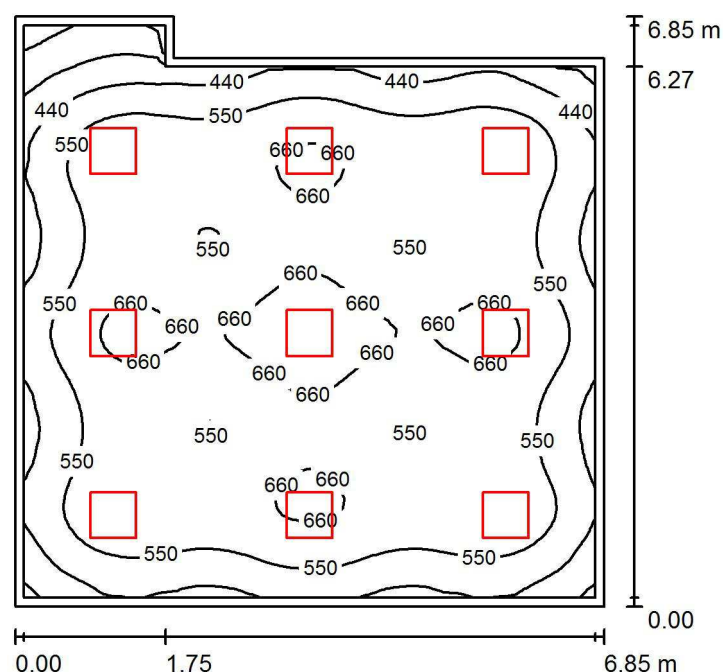
$E_{max}$  [lx]  
729

$E_{min} / E_m$   
0.330

$E_{min} / E_{max}$   
0.261

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A18 / Resumen



Altura del local: 2.750 m, Altura de montaje: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	568	187	724	0.330
Suelo	25	483	221	603	0.458
Techo	70	119	71	134	0.594
Paredes (6)	50	237	79	354	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.100 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LED SGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K (1.000)	3711	4000	38.1
Total:			33396	36000	343.0

Valor de eficiencia energética:  $7.70 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $44.52 \text{ m}^2$ )

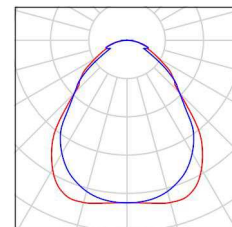


Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A18 / Lista de luminarias

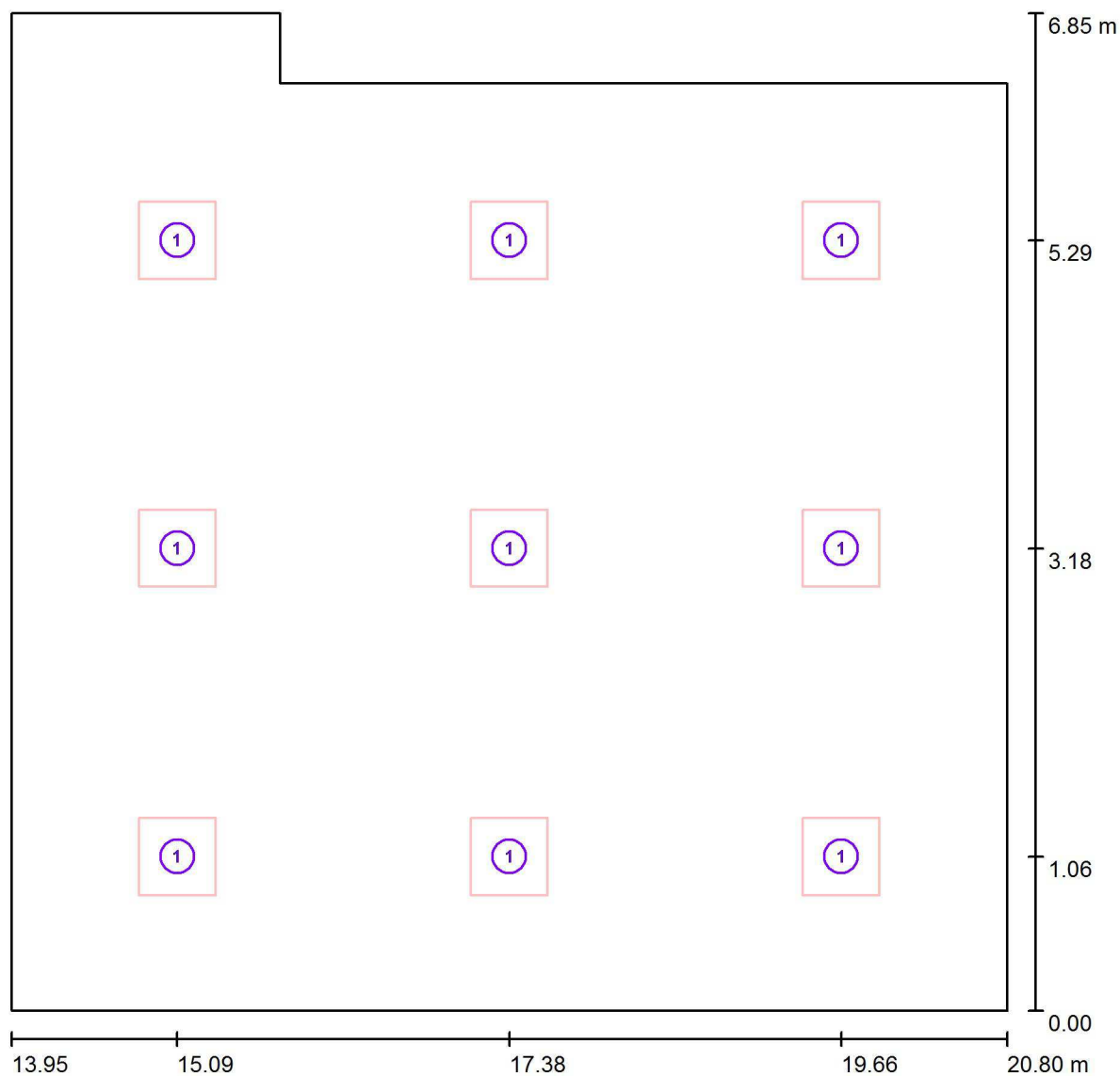
9 Pieza    LEDSGO PNL20040/840 LED Panel 60x60  
4000K  
Nº de artículo: PNL20040/840  
Flujo luminoso (Luminaria): 3711 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 4000 lm  
Potencia de las luminarias: 38.1 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 61 87 97 100 93  
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de  
corrección 1.000, REGULABLE/SUSPENSIÓN).

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



Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A18 / Luminarias (ubicación)



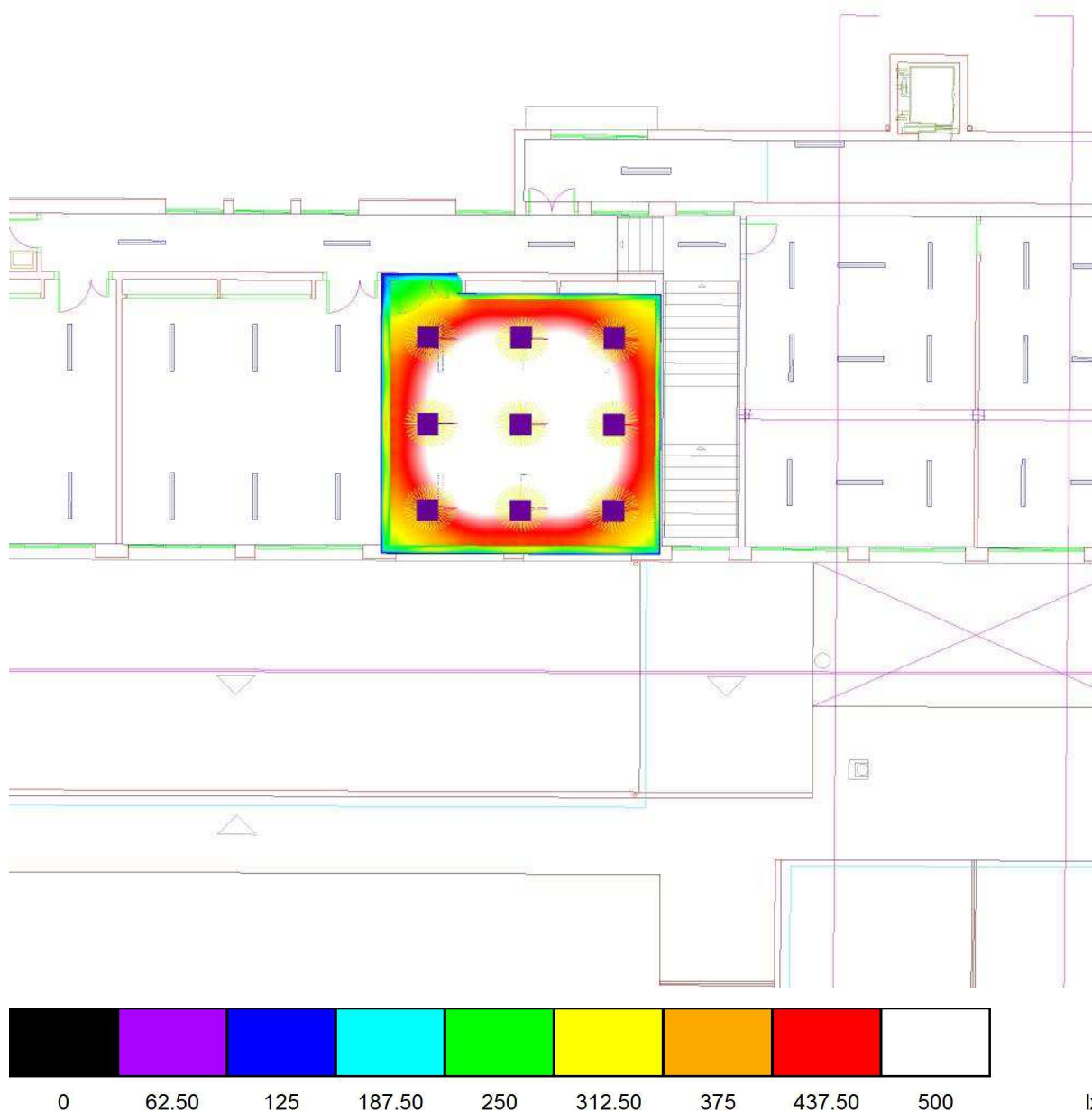
Escala 1 : 49

### Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	LEDGO PNL20040/840 LED Panel 60x60 4000K

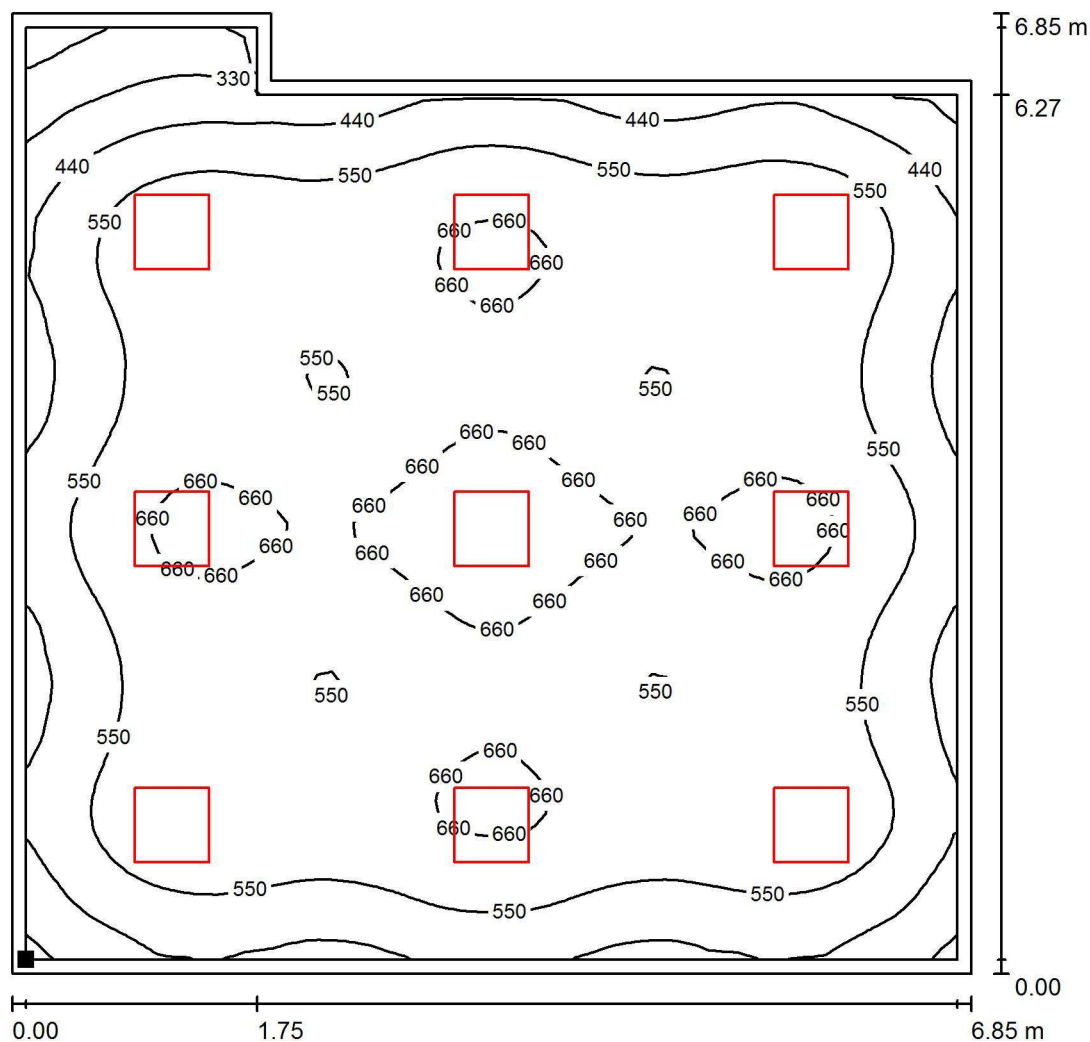
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
Teléfono 93 804 78 83  
Fax 93 804 78 83  
e-Mail info@ledsgoproject.com

## A18 / Rendering (procesado) de colores falsos



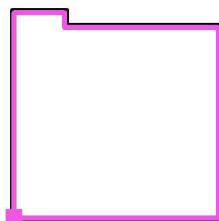
Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

## A18 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (14.050 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
568

$E_{min}$  [lx]  
187

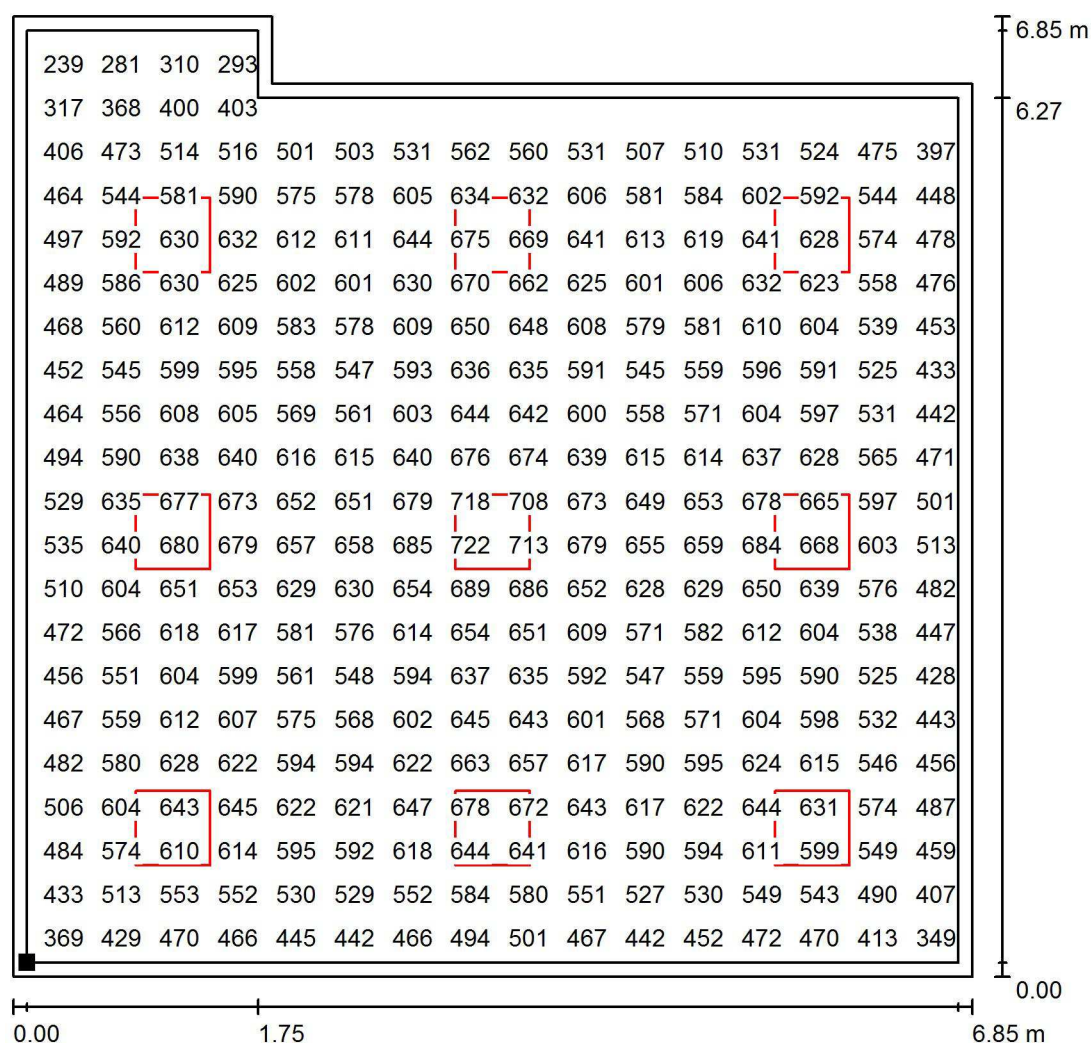
$E_{max}$  [lx]  
724

$E_{min} / E_m$   
0.330

$E_{min} / E_{max}$   
0.259

Proyecto elaborado por Led 's Go Project, SL  
 Teléfono 93 804 78 83  
 Fax 93 804 78 83  
 e-Mail info@ledsgoproject.com

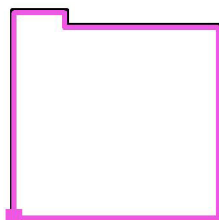
## A18 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 54

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Plano útil con 0.100 m Zona  
 marginal  
 Punto marcado:  
 (14.050 m, 0.100 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 64 Puntos

$E_m$  [lx]  
568

$E_{min}$  [lx]  
187

$E_{max}$  [lx]  
724

$E_{min} / E_m$   
0.330

$E_{min} / E_{max}$   
0.259



PEI01 son una serie de pantallas estancas lineales especialmente diseñadas para alumbrar zonas industriales, con una eficiencia lumínica del equipo hasta 120lm/W, para sustitución de pantallas de tubos fluorescentes (2x36W, consumo total de 85W). Además de dar una buena calidad de luz para trabajar, también es una luminaria de gran durabilidad, libre de mantenimiento, pudiendo montarse en suspensión o en superficie con sus accesorios correspondientes.

## Datos del producto

### + Información general

Tipo de luminaria	Pantalla estanca lineal industrial
Montaje	Suspensión y superficie
Sistema óptico	Difusor
Clase de seguridad	Clase I
Código IP	IP65
Código IK	IK08
Color de acabado	Aluminio y blanco
Driver	Incluido
Regulación	No regulable

### + Datos Eléctricos

Tensión de entrada	100-240 VAC
Frecuencia de línea	50/60 Hz

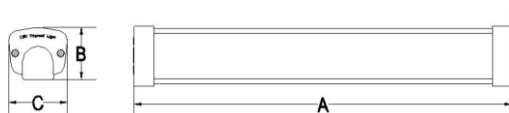
### + Mecánico

Material de carcasa	Aluminio
Material de difusor	Policarbonato

### + Condición de ambiente de uso

Temperatura medio de uso	25°C
Rango de temperatura de uso	de -20 a +50°C
Humedad de uso	≤ 85% RH
Temperatura de almacenaje	de -40 a +85°C

## Plano de dimensiones



A:	1200
B:	85
C:	74

Peso neto por producto: 2.07 Kg.

## Datos de Embalaje

Unidades por caja	1 pcs
Medida de caja	L 1250 * A 90 * Al 80
Unidades por carton	6 pcs
Medida de carton	L 1280 * A 210 * Al 280
Peso bruto por carton	14 Kg.

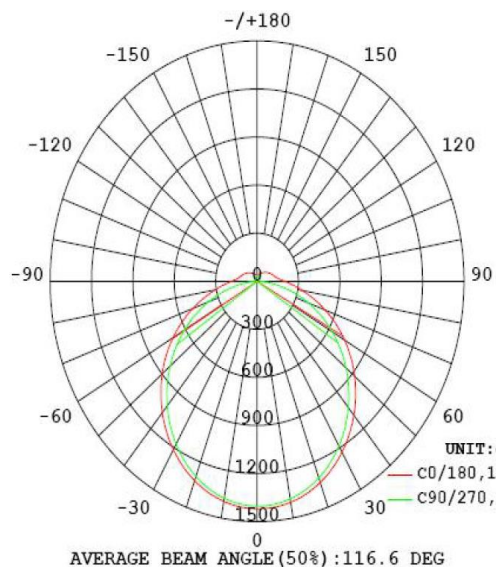
### + Características iniciales

Potencia nominal	40 W
Factor de potencia	0,95 <sup>(1)</sup>
THD	<13%
Fuente de luz	EPISTAR SMD 2835
Flujo luminoso inicial luminaria	4800 lm
Eficiencia luminosa sistema	120 lm/W
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Índice reproducción cromática	80 Ra
Temperatura de color	3000 k
	4000K
	5500 K
Tolerancia de CCT	+/-300K
Apertura de haz (50%Imax)	120°

### + Duración

Vida útil (L70B50)	50000 hrs
--------------------	-----------

## Datos fotométricos



(1) Con carga mayor de 80%.

(2) Consultar stock.



PEI01 son una serie de pantallas estancas lineales especialmente diseñadas para alumbrar zonas industriales, con una eficiencia lumínica del equipo hasta 120lm/W, para sustitución de pantallas de tubos fluorescentes (2x58W, consumo total de 138W). Además de dar una buena calidad de luz para trabajar, también es una luminaria de gran durabilidad, libre de mantenimiento, pudiendo montarse en suspensión o en superficie con sus accesorios correspondientes.



### Datos del producto

#### + Información general

Tipo de luminaria	Pantalla estanca lineal industrial
Montaje	Suspensión y superficie
Sistema óptico	Difusor
Clase de seguridad	Clase I
Código IP	IP65
Código IK	IK08
Color de acabado	Aluminio y blanco
Driver	Incluido
Regulación	No regulable

#### + Datos Eléctricos

Tensión de entrada	100-240 VAC
Frecuencia de línea	50/60 Hz

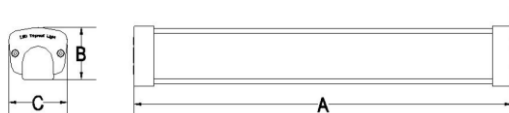
#### + Mecánico

Material de carcasa	Aluminio
Material de difusor	Policarbonato

#### + Condición de ambiente de uso

Temperatura medio de uso	25°C
Rango de temperatura de uso	de -20 a +50°C
Humedad de uso	≤ 85% RH
Temperatura de almacenaje	de -40 a +85°C

### Plano de dimensiones



A:	1500
B:	85
C:	74

Peso neto por producto: 2.44 Kg.

### Datos de Embalaje

Unidades por caja	1 pcs
Medida de caja	L 1550 * A 90 * Al 80
Unidades por carton	6 pcs
Medida de carton	L 1580 * A 210 * Al 280
Peso bruto por carton	16.2 Kg.

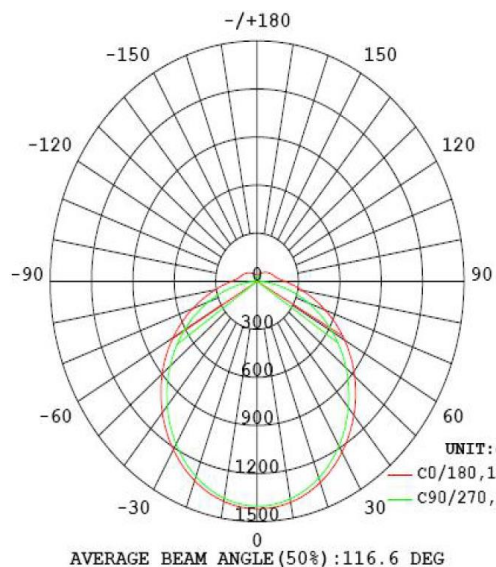
#### + Características iniciales

Potencia nominal	50 W
Factor de potencia	0,95 <sup>(1)</sup>
THD	<13%
Fuente de luz	EPISTAR SMD 2835
Flujo luminoso inicial luminaria	6000 lm
Eficiencia luminosa sistema	120 lm/W
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Índice reproducción cromática	80 Ra
Temperatura de color	3000 k
	4000K
	5500 K
Tolerancia de CCT	+/-300K
Apertura de haz (50%Imax)	120°

#### + Duración

Vida útil (L70B50)	50000 hrs
--------------------	-----------

### Datos fotométricos



(1) Con carga mayor de 80%.

(2) Consultar stock.





La serie 20 de panel LED es un producto ideal para iluminación general interior para sustitución de pantallas de tubos fluorescente.

Gracias a su bajo grado de deslumbramiento, es un producto adecuado para las establecimientos que exigen **UGR<19** según la Norma de Alumbrado para Interiores **UNE 12464-1**. Crear un ambiente agradable y confort visual para los usuarios.

Está diseñado para el montaje empotrado directamente en techo Armstrong o techo de escayola con grapas, también se puede montar en suspensión y en superficie con los accesorios del panel.

Recomendable para oficina, escuelas, comercios, hospitales, cocinas, etc..



## Datos del producto

### + Información general

Tipo de luminaria	Panel LED para uso interior
Forma de montaje	Empotrado en techo armstrong y en techo falso de escayola <sup>(1)</sup> Adosado <sup>(1)</sup> En suspensión <sup>(1)</sup>
Sistema óptico	Difusor
Clase de seguridad	Clase II
Código IP	IP42
Color de acabado	Blanco
Protección contra inflamación	Adecuado para el montaje en superficies normalmente inflamables
Driver	Incluido Externo
Clase de seguridad de driver	Clase II
Regulación	No regulable Regulación 4 en 1: <sup>(3)</sup> PWM 10V 0/1-10V TRIAC, principio y fin de fase Resistiva 100KΩ

### + Datos Eléctricos

Tensión de entrada	200-240 VAC
Frecuencia de línea	50 Hz

### + Datos Mecánicos

Material de la carcasa	Aluminio
Material del difusor	PMMA
Material de la plancha base	Acero galvanizado

### + Características iniciales

Potencia nominal	38 W
Factor de potencia	0,92 <sup>(2)</sup>
Fuente de luz	LED SMD 2835, 120pcs
Flujo luminoso inicial LED	5400lm
Flujo luminoso inicial	3800 lm
Eficiencia luminosa	100 lm/W
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Índice reproducción cromática	80 Ra
Temperatura de color	3000 K <sup>(3)</sup> 4000 K 5000 K <sup>(3)</sup>
Tolerancia de CCT	+/-300K
Apertura de haz (50%Imax)	90°
Apertura de campo (10%Imax)	150°

### + Duración

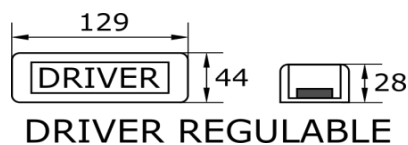
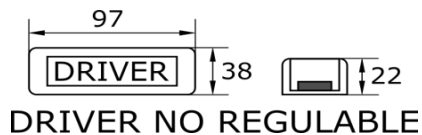
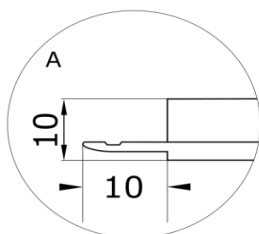
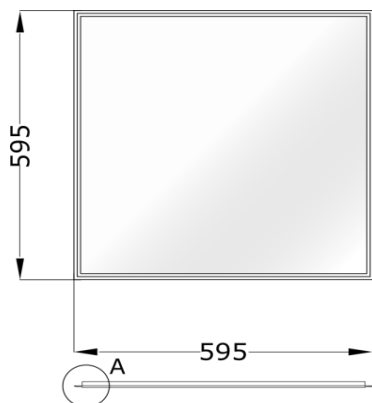
Vida útil (L70B50)	50000 hrs
--------------------	-----------

### + Condiciones ambientales de utilización

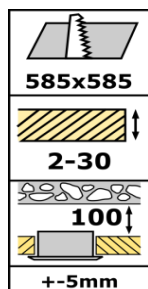
Temperatura medio de uso	25°C
Rango de temperatura de uso	de -10 a +40°C
Humedad de uso	≤ 85% RH
Temperatura de almacenaje	de -20 a +60°C



## Plano de dimensiones



## Esquema de montaje

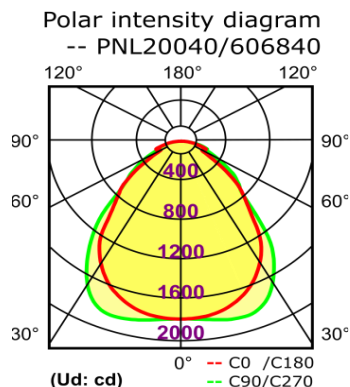


## Datos de Embalaje

Unidades por caja	1 pcs
Cajas por caja exterior	5 uds
Medida de caja	L 685 * A 680 * Al 55
Medida de caja exterior	L 700 * A 700 * Al 285
Peso neto por producto	3200 g.
Peso bruto por caja	4000 g.
Peso bruto por caja exterior	22 Kg.

### Datos fotométricos

#### + Información general



Flujo luminoso inicial LED	5400.00
Flujo luminoso inicial (lm)	3800.00
L.O.R.	70%
Lúmenes(lm)/Potencia (W)	100.00
Intensidad central (cd)	1760.00
Intensidad máxima (cd)	1760.00
Ángulo la intensidad máxima	C=270,0 γ=19,0
Apertura de haz (50% Imax)	90°
Apertura de campo (10% Imax)	150°
S/HM	transversal= 1.25 longitudinal= 1.30
Tipo de CIE	iluminación directa

#### + Tabla de Coeficiencia de utilización RHOFC=19

RHOCC	80			70			50			30			10			0
RHOW	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0
RCR	COEFICIENCIA DE UTILIZACIÓN RHOFC=20 CU															
0	1.19	1.19	1.19	1.16	1.16	1.16	1.11	1.11	1.11	1.06	1.06	1.06	1.02	1.02	1.02	1.00
1	1.06	1.02	0.99	1.04	1.00	0.97	0.99	0.97	0.94	0.96	0.93	0.91	0.92	0.90	0.89	0.87
2	0.94	0.88	0.83	0.92	0.87	0.82	0.89	0.84	0.80	0.86	0.82	0.78	0.83	0.80	0.77	0.75
3	0.84	0.77	0.71	0.83	0.76	0.71	0.80	0.74	0.69	0.77	0.72	0.68	0.75	0.71	0.67	0.65
4	0.76	0.68	0.62	0.75	0.67	0.62	0.72	0.66	0.61	0.70	0.64	0.60	0.68	0.63	0.59	0.57
5	0.69	0.61	0.55	0.68	0.60	0.54	0.66	0.59	0.54	0.64	0.58	0.53	0.62	0.57	0.53	0.51
6	0.63	0.54	0.48	0.62	0.54	0.48	0.60	0.53	0.48	0.58	0.52	0.47	0.57	0.51	0.47	0.45
7	0.57	0.49	0.43	0.56	0.49	0.43	0.55	0.48	0.43	0.54	0.47	0.43	0.52	0.47	0.42	0.41
8	0.53	0.45	0.39	0.52	0.44	0.39	0.51	0.44	0.39	0.49	0.43	0.39	0.48	0.43	0.39	0.37
9	0.49	0.41	0.36	0.48	0.41	0.36	0.47	0.40	0.35	0.46	0.40	0.35	0.45	0.39	0.35	0.33
10	0.45	0.38	0.33	0.45	0.37	0.33	0.44	0.37	0.32	0.43	0.37	0.32	0.42	0.36	0.32	0.31

UGR(Unified Glare Rating) Table

Test:U:220.1V I:0.1762A P:38.11W PF:0.9830 Freq:50.00Hz Lamp Flux:3705.4lx1 lm										
NAME: LED Panel Light					TYPE:			WEIGHT:N/A		
SPEC.:N/A					DIM.:			SERIAL No.:N/A		
MFR.: 海利光电					SUR.:			Shielding Angle:N/A		
ceiling/cavity	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3	0.7	0.7	0.5	0.5	0.3
walls	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
working plane	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Room dimensions	Viewed crosswise					Viewed endwise				
x = 2H y = 2H	15.2	16.6	15.5	16.8	17.0	16.1	17.5	16.3	17.6	17.8
3H	16.3	17.5	16.6	17.8	18.0	17.1	18.4	17.4	18.6	18.8
4H	16.9	18.1	17.2	18.3	18.6	17.7	18.9	18.0	19.1	19.3
6H	17.4	18.5	17.7	18.7	19.0	18.2	19.3	18.5	19.5	19.8
8H	17.5	18.6	17.9	18.9	19.2	18.3	19.4	18.6	19.7	19.9
12H	17.6	18.7	18.0	19.0	19.3	18.4	19.4	18.7	19.7	20.0
4H	2H	15.6	16.8	15.9	17.1	17.3	16.4	17.6	16.7	17.8
3H	16.9	18.0	17.3	18.3	18.6	17.6	18.6	18.0	18.9	19.2
4H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.3	18.3	19.2	18.7	19.5	19.9
6H	18.3	19.2	18.7	19.5	19.9	18.9	19.8	19.3	20.1	20.5
8H	18.6	19.3	19.0	19.7	20.1	19.2	20.0	19.6	20.3	20.7
12H	18.7	19.4	19.1	19.8	20.2	19.3	20.0	19.7	20.4	20.8
8H	4H	17.9	18.7	18.3	19.1	19.5	18.5	19.3	18.9	19.6
6H	18.8	19.4	19.2	19.8	20.2	19.3	20.0	19.8	20.4	20.8
8H	19.1	19.7	19.5	20.1	20.5	19.7	20.2	20.1	20.7	21.1
12H	19.3	19.8	19.8	20.3	20.7	19.9	20.4	20.4	20.8	21.3
12H	4H	18.0	18.7	18.4	19.1	19.5	18.5	19.2	18.9	19.6
6H	18.9	19.4	19.3	19.9	20.3	19.4	20.0	19.9	20.4	20.8
8H	19.2	19.7	19.7	20.2	20.7	19.8	20.3	20.3	20.7	21.2
Variations with the observer position at spacings:										
S = 1.0H	+ 0.2 / - 0.4					+ 0.3 / - 0.4				
1.5H	+ 0.2 / - 0.2					+ 0.3 / - 0.3				
2.0H	+ 0.5 / - 1.0					+ 0.6 / - 0.6				

CIE Pub.117 Corrected 3705 lm Total Lamp Luminous Flux.(Slog(F/PD) = 4.6)

- (1) Con accesorio
- (2) Con carga mayor de 80%.
- (3) Consultar stock.



## Plafón LED de superficie

PLF01018

Sustitución directa de plafón convencional de 2 bombillas de 16W de fluorescente compacto, para iluminación de fondo, con más del 60% de ahorro energético. Aporte una excelente calidad de iluminación a su local, gracias al rendimiento lumínico de este producto, a su luminancia, uniformidad, así como su buen índice de reproducción cromática.

Es ideal para instalaciones en locales comerciales, en comunidades, rellanos, hoteles, restaurantes, hospitales, colegios, etc..



### Datos del producto

#### Información general

Tipo de luminaria	Plafón de superficie para uso interior
Sistema óptico	Difusor
Clase de seguridad	Clase II
Código IP	IP54
Código IK	IK04
Tipo de aro	Circular / Cuadrado
Color de acabado	Blanco

Driver	Incluido Interno
Clase de seguridad de driver	Clase II

#### Datos Eléctricos

Tensión de entrada	100-240V AC
Frecuencia de línea	50/60 Hz

#### Datos Mecánicos

Material de la carcasa	Polycarbonato
Material del difusor	Polycarbonato

#### Características iniciales

Potencia nominal	18 W
Factor de potencia	>0,9
Fuente de luz	SMD
Flujo luminoso inicial	1620 lm
Eficiencia luminosa	90 lm/W
Tolerancia de flujo luminoso	+/-10%
Índice reproducción cromática	80 Ra
Temperatura de color	3000 K 4000 K
Regulación	No regulable 0/1-10V

#### Duración

Vida útil (L70B50)	40000 hrs
--------------------	-----------

#### Condiciones medioambientales de utilización

Temperatura media de utilización	25°C
Rango de temperatura de utilización	de -10 a +40°C
Humedad de utilización	≤ 85% RH
Temperatura de almacenaje	de -20 a +60°C

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.9. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## ÍNDICE

REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	3
9.1    EXTERIOR DEL EDIFICIO .....	3
9.2    INTERIOR DEL EDIFICIO .....	7



## REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### 9.1 EXTERIOR DEL EDIFICIO



*Vista del edificio desde el acceso principal a la parcela*



*Acceso al aula de Educación Primaria (E.P.).*



*Aulario E.P.*





*Patios cubiertos en aula E.P.*



*Acceso a Sala de Usos Múltiples.*



*Acceso aula E.S.O.*





*Patios del aula de Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.)*



*Alzado trasero del edificio.*



*Acceso a Sala de Usos Múltiples.*



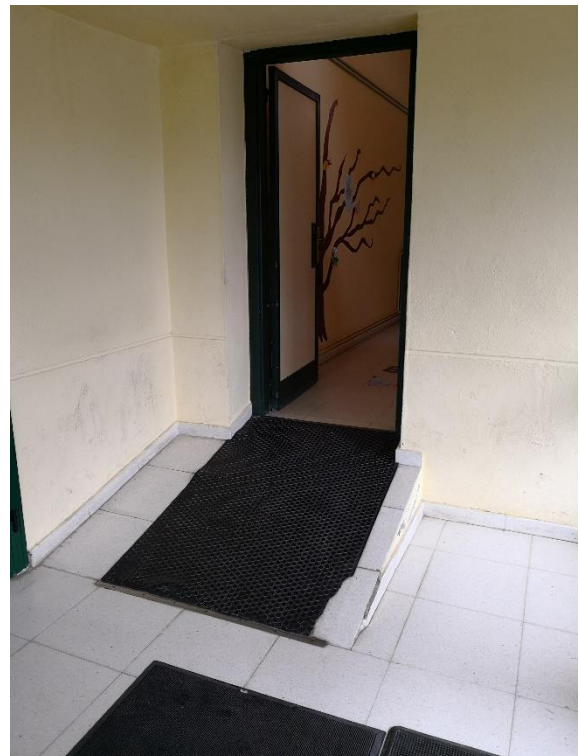


*Patios cubiertos en aulaio E.P.*

## 9.2 INTERIOR DEL EDIFICIO



*Aulas AP.1 y AP.2*



*Pasillo aulas AP.1 y AP.2 y acceso al mismo desde el porche de entrada.*





*Porches 1 y 2*



*Distribuidor de acceso aulario E.P.*

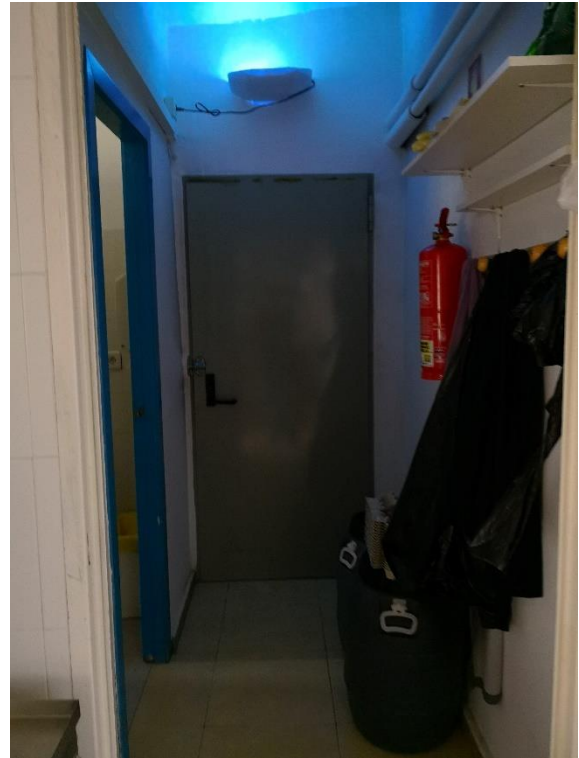




*Comedor 1.*



*Comedor 2.*



*Cocina y distribuidor.*



*Aseo.*





*Sala de calderas actual.*



*Puertas en sala de calderas actual (a la izquierda, acceso al distribuidor, a la derecha, acceso al porche interior)*





*Patio interior.*



*Pasillos aulario E.P.*

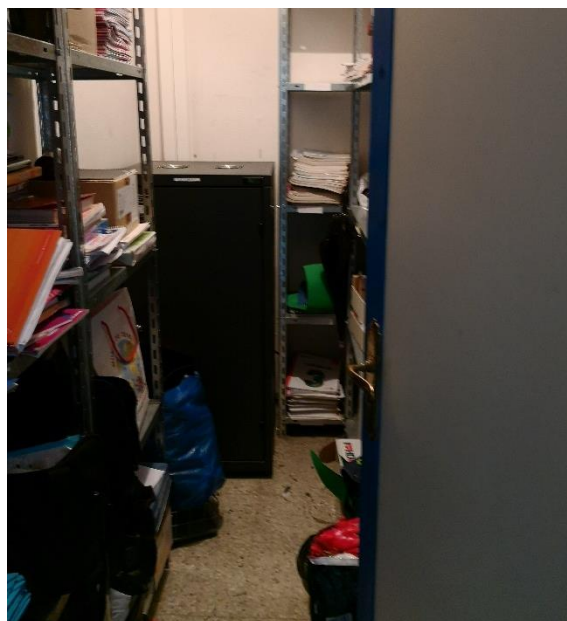




*Aseos aulario E.P. (a la izquierda, aseo femenino, a la derecha, aseo masculino).*

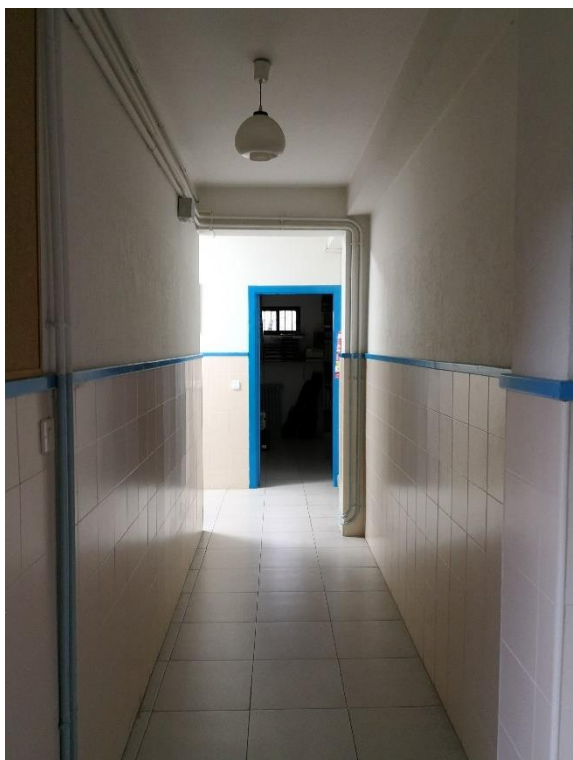


*Aula tipo E.P.*

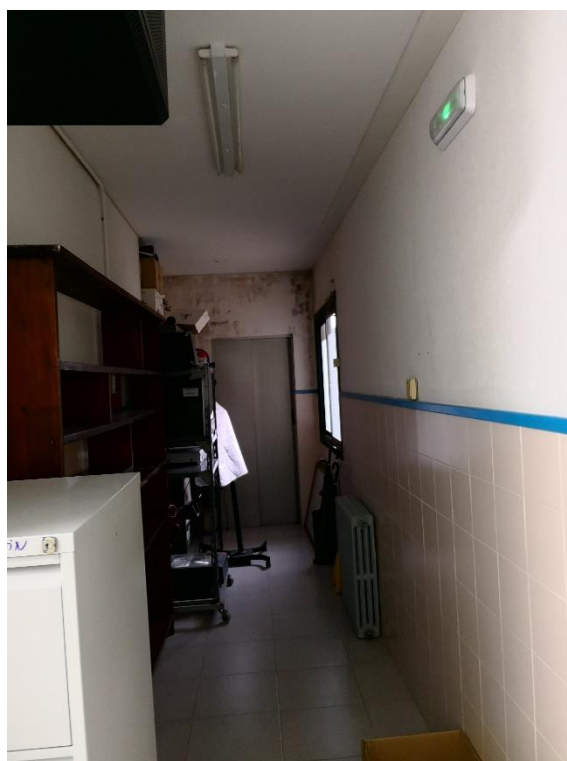


*A la izquierda, cuarto de limpieza; a la derecha, almacén.*





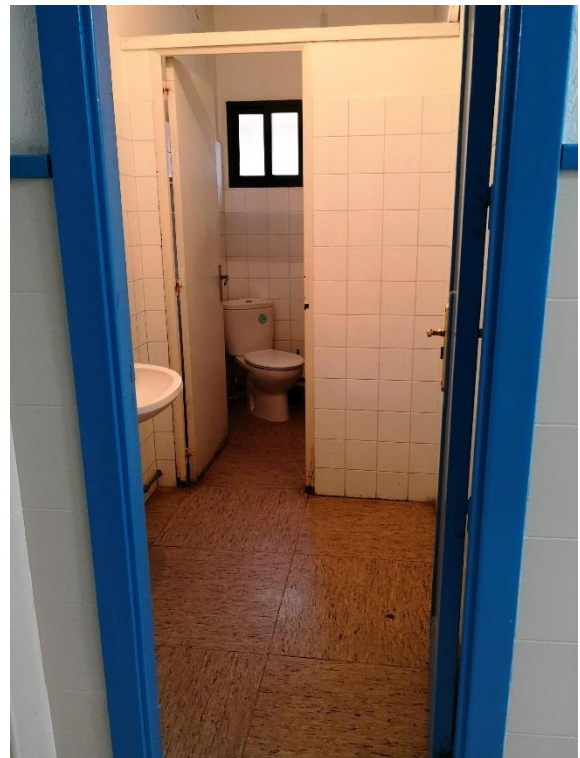
*Pasillo seminarios profesores.*



*Acceso al ascensor.*

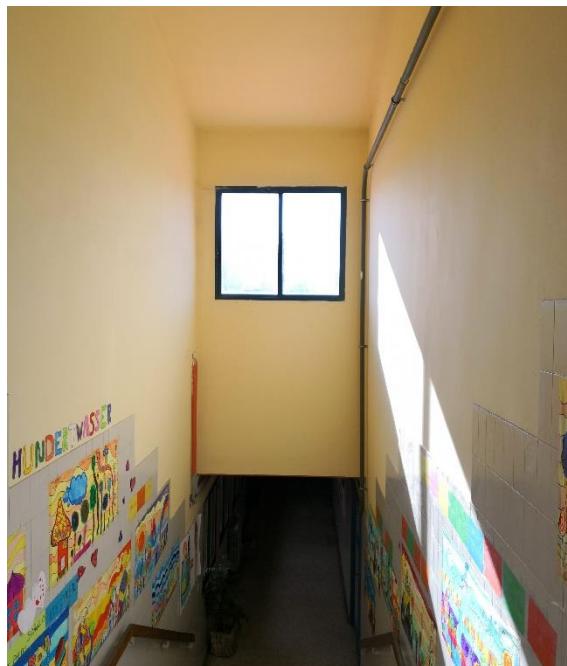
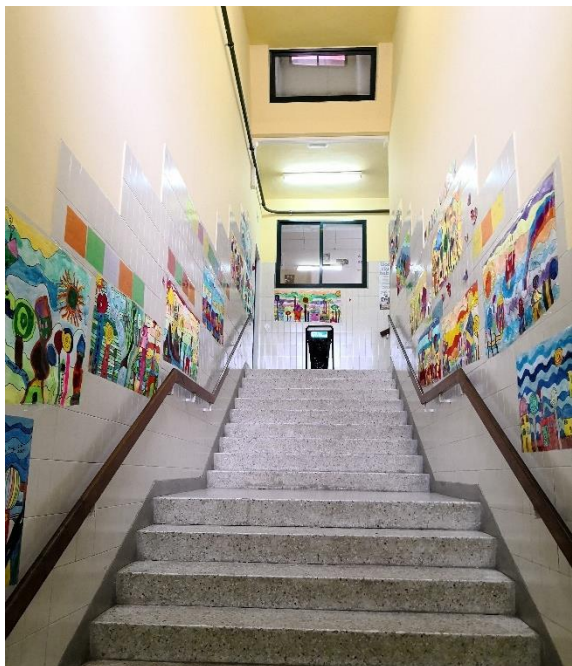


*Seminario tipo.*



*Aseos masculino y femenino profesores.*

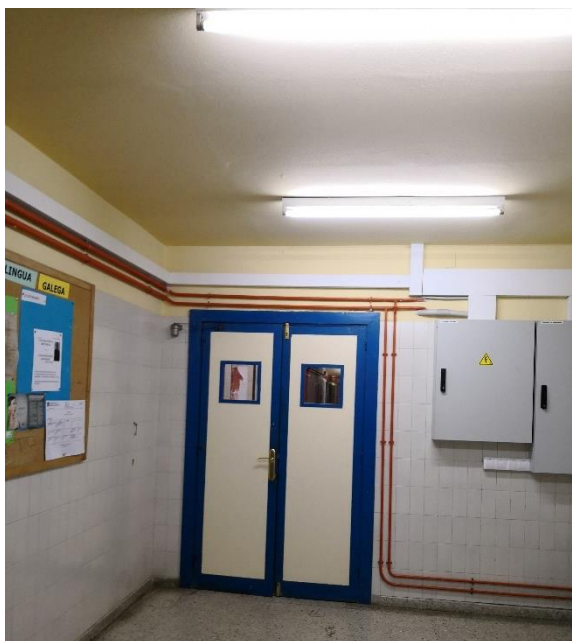




*Acceso planta alta, aulario E.P.*



*Aula E.P.*



*Distribuidor aulario E.S.O.*

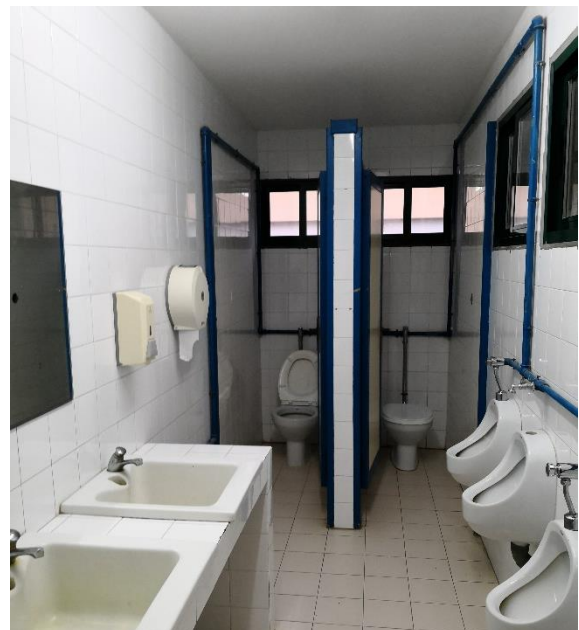




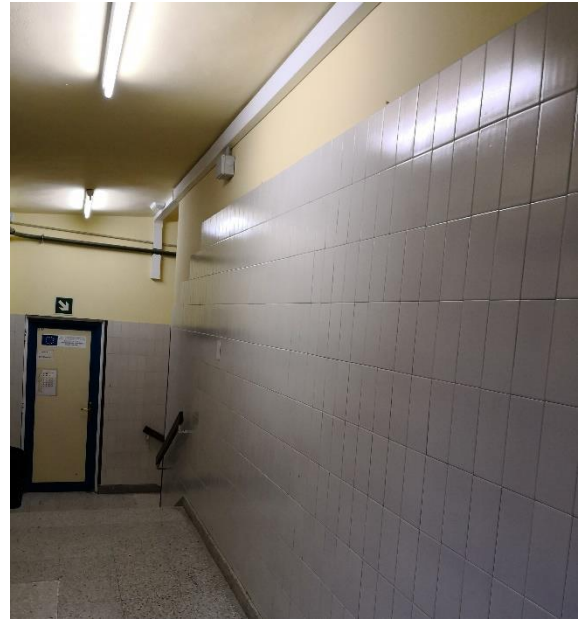
*Pasillos aulario E.S.O.*



*Aula tipo E.S.O.*



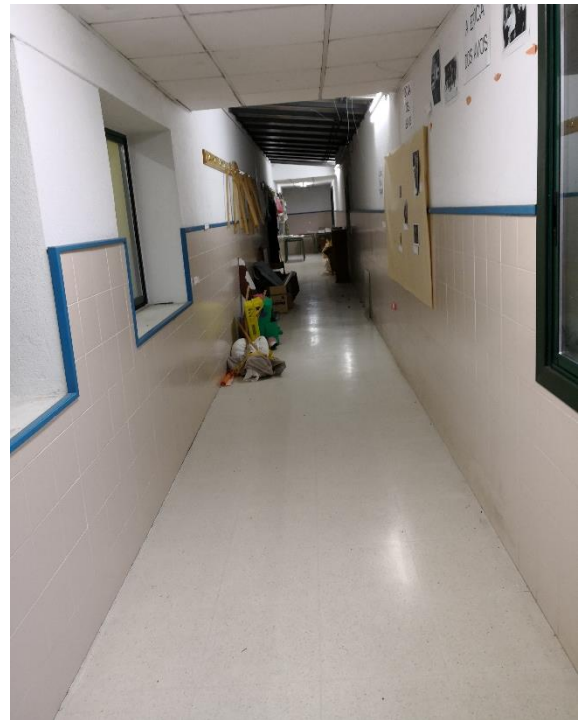
*Aseo femenino en aulario E.S.O.*



*Planta alta aula E.S.O.*



*Aula IDIOMAS.*



*Pasillo de acceso a ascensor.*





*Laboratorio y almacén del mismo.*



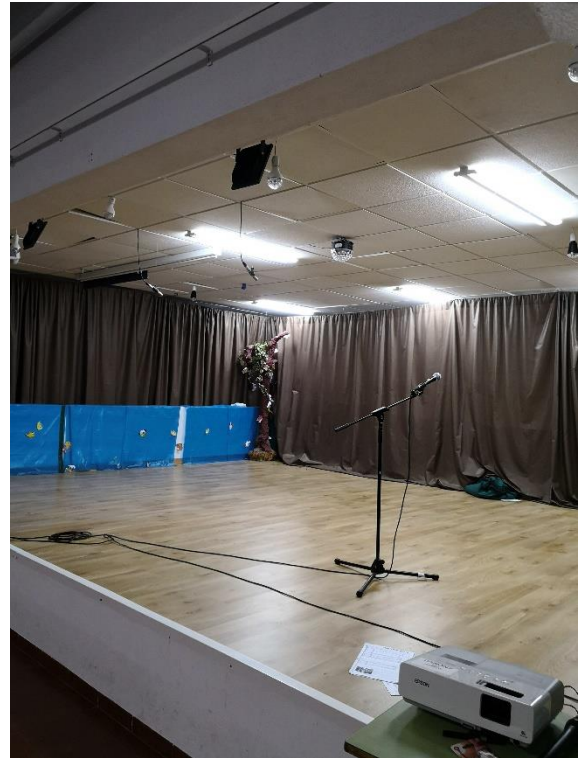
*Almacén cocina.*



*Vestuario trabajadores.*



*Cámara frigorífica.*



*Sala de Usos Múltiples.*

Salvaterra de Miño, febrero de 2018.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines.

Silvia Rodríguez Rodríguez.  
Arquitecta 4.802 del C.O.A.G.



VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
5.10. DESCRIPTIVA Y GRÁFICA CATASTRAL



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE HACIENDA  
Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO

## REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

**3851006NH3135S0001EM**

### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

#### LOCALIZACIÓN

**RU 7-SANTA LUCIA 34**

**36669 MORAÑA [PONTEVEDRA]**

#### USO PRINCIPAL

**Cultural**

#### AÑO CONSTRUCCIÓN

**1971**

#### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

#### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

**6.034**

### PARCELA CATASTRAL

#### SITUACIÓN

**RU 7-SANTA LUCIA 34**

**MORAÑA [PONTEVEDRA]**

#### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

**6.034**

#### SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]

**16.831**

#### TIPO DE FINCA

**Parcela construida sin división horizontal**

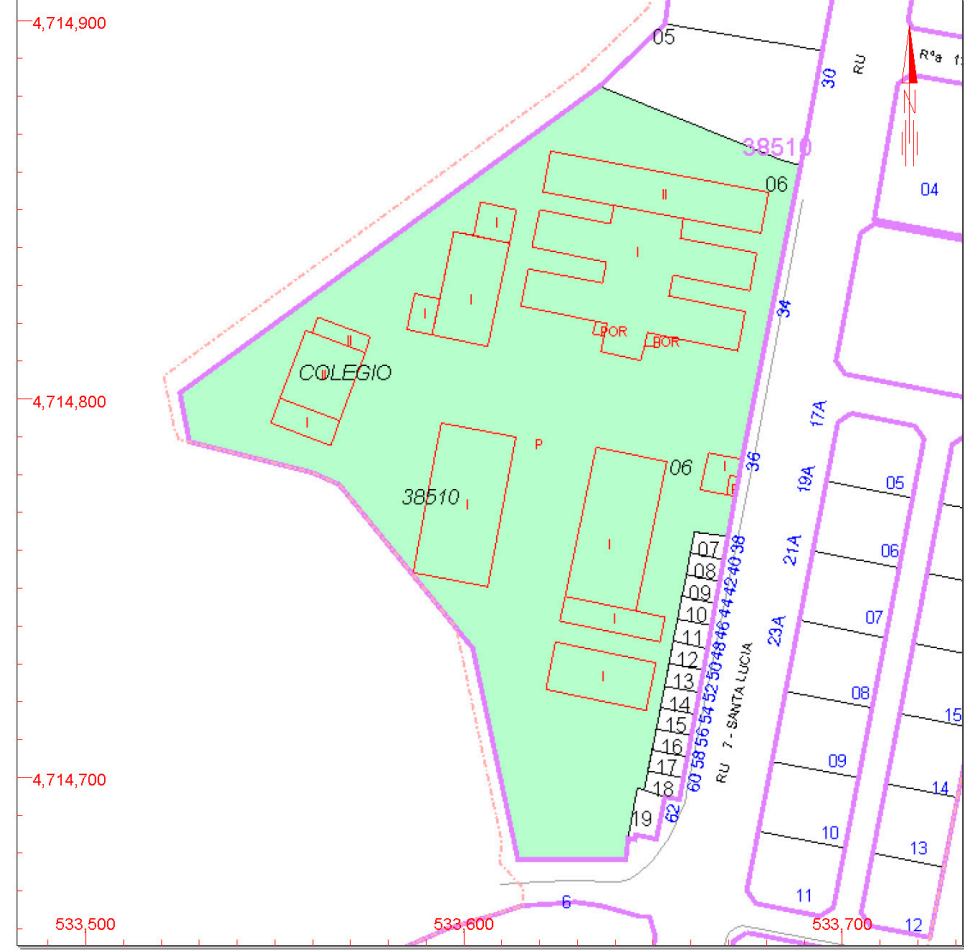
### CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA		00		1.959
ENSEÑANZA		01		538
DEPORTIVO		00		370
ENSEÑANZA		00		56
ENSEÑANZA		01		354
DEPORTIVO		00		800
DEPORTIVO		00		800
VIVIENDA		00		60
ENSEÑANZA		00		298
ENSEÑANZA		00	01	154
PORCHE 100%		00	01	118
ALMACEN		00	01	527

## CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

### INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

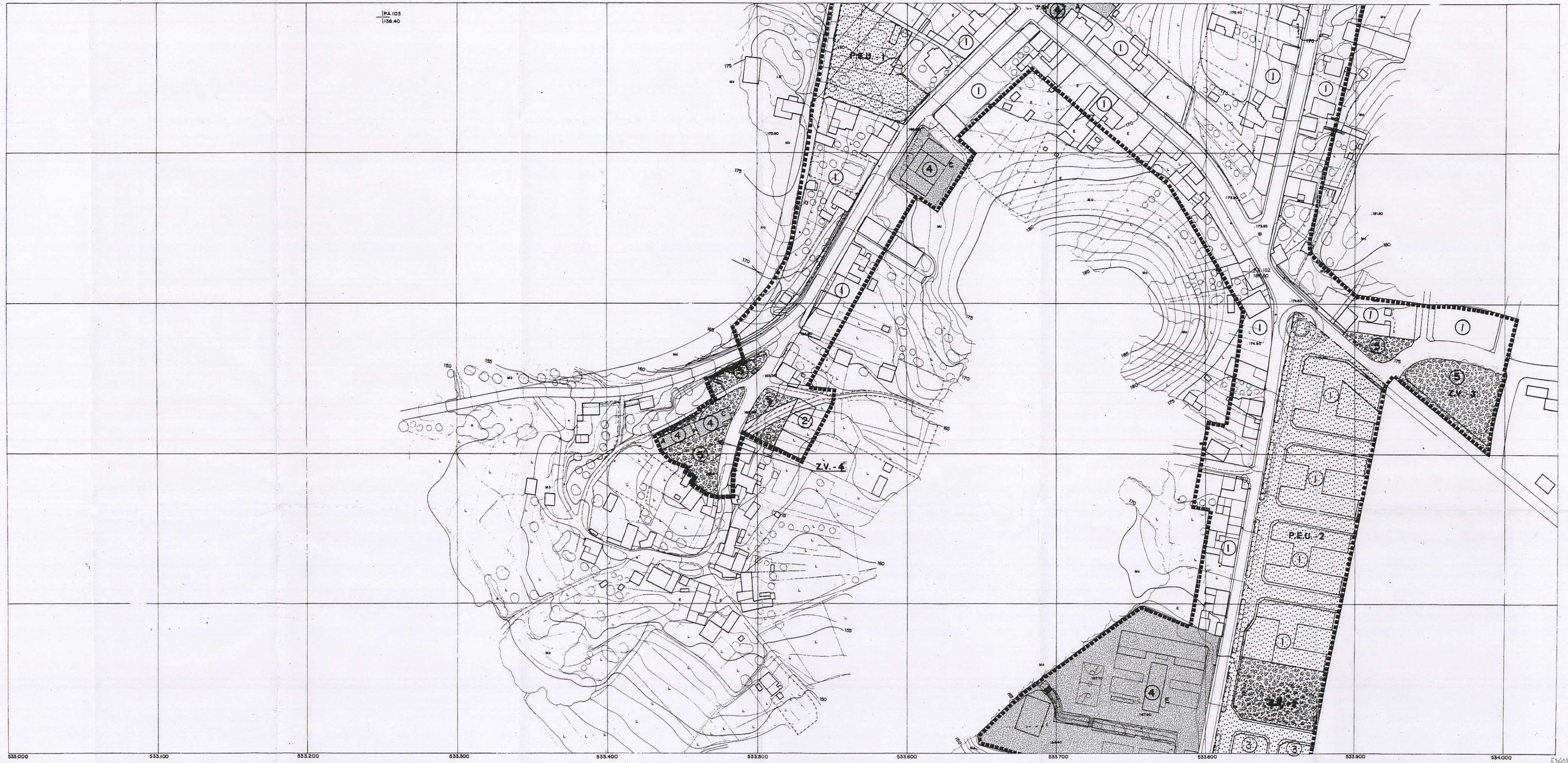
533,700 Coordenadas U.T.M. Huso 29 ETRS89

- Limite de Manzana
- Limite de Parcela
- Limite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Limite zona verde
- Hidrografía

Lunes , 18 de Diciembre de 2017

VOLUMEN 5. ANEXOS AL PROYECTO  
**5.11. PLANEAMIENTO VIGENTE**



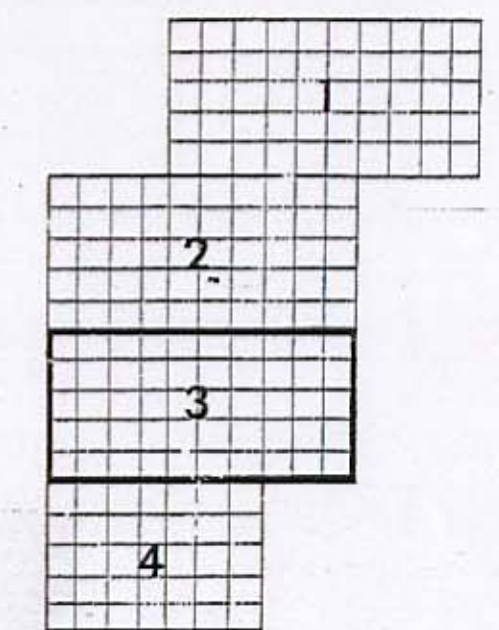


CONSELLERÍA DE POLÍTICA  
TERRITORIAL  
OBRAS PÚBLICAS E VIVIENDA

**A.D.I.U. S.L.**

- ARQUITECTURA
- DISEÑO
- INTERIORISMO
- URBANISMO

C/ ALAMEDA, 16 - 36001 - PONTEVEDRA - Tfno 986842950



- ① SUELO URBANO ALTA DENSIDAD. ( ORDENANZA 1 )
- ② SUELO URBANO MEDIA DENSIDAD. ( ORDENANZA 2 )
- ③ SUELO URBANO BAJA DENSIDAD. ( ORDENANZA 3 )
- ④ EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS. ( ORDENANZA 4 )
- ⑤ ZONA VERDE. ( ORDENANZA 5 )
- S.U.I. SUELO URBANIZABLE INDUSTRIAL.
- P.E.U. POLIGONO EJECUCION URBANISTICA Y AMBITO DELIMITADO DE SUELO URBANO NO CONSOLIDADO.
- DELIMITACION DE SUELO URBANO
- DELIMITACION DE P.E.U.
- DELIMITACION DE S.U.I.
- LIMITE DE ORDENANZA

**EQUIPAMIENTOS :**

- R RELIGIOSO.
- A ADMINISTRATIVO . ( PÚBLICO )
- S SANITARIO.
- E EDUCATIVO. ( DOCENTE )
- C CULTURAL Y RECREATIVO.
- D DEPORTIVO.



DILIXENCIA.- Para facer constar que este documento do Plan Xeral de Ordenación Municipal de Moraña, foi aprobado definitivamente polo Pleno do Concello na súa sesión ordinaria do 3 de agosto de 2001.

Astado : José Ramón Pazo Bastiáez



**CONCELLO DE MORAÑA**

**PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL  
DOCUMENTO PARA APROBACION DEFINITIVA**

**PLANO DE ORDENACION**

CLASIFICACION Y CALIFICACION DEL SUELO

ESCALA

1/1.000

FECHA

ENERO-2001

PLANO Nº

0 - 1

3