

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ABSTRACT

With the purpose of increasing the number of textile storage for a Canarian resident clients, the university of La Laguna has arranged to remodel and renovate an industrial warehouse.

It will take place in an abandoned establishment in the town of Arafo, where all the necessary adjustments will be taken in order to fulfill the demands of our clients. In order to do so, there are important tasks that are considered. Some of them are:

- Electrical instalation.
- Lightning calculations in addition to the emergency luminaries.
- A forecast of the load of the equipment to be installed in the warehouse.
- And the necessary settings for the compliance of the current regulation on fire fighting systems.

The distribution of the areas of the establishment is simple. It counts with:

- Two bathrooms.
- A small techinal room for the employees.
- An office in order to process orders and packaging delivery.
- A warehouse to store merchandising and packages of the company.

The execution of the project would last around 70 days. This estimated time was calculated using a GANTT chart. My responsability was to execute an appropriate chart using the processes of a real project managment. For this, I used the PMBOK (Guide to the fundamentals for the project managment), in which there is a timetable for each task and a responsible for every one of them.

RESUMEN:

Con el fin de incrementar el número de almacenamientos textiles para clientes residentes en Canarias, la Universidad de La Laguna se ha dispuesto a remodelar y rehabilitar una nave industrial.

Se llevará a cabo en un establecimiento abandonado en la localidad de Arafo, donde se realizarán todos los ajustes necesarios para cumplir con las demandas de nuestros clientes. Para ello, se consideran imprescindibles las siguientes tareas:

- Instalación eléctrica.
- Cálculos de iluminación además de las luminarias de emergencia.
- Una previsión de la carga del equipo a instalar en el almacén.
- Y los escenarios necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente sobre sistemas de extinción de incendios.

La distribución de las áreas del establecimiento es sencilla. Cuenta con:

- Dos baños.
- Una pequeña sala técnica para los empleados.
- Una oficina para la tramitación de pedidos, atención al cliente y entrega de los mismos.
- Un almacén para almacenar la mercancía de la empresa y los paquetes tramitados.

La ejecución del proyecto duraría alrededor de 70 días. Este tiempo estimado se ha calculado utilizando un gráfico GANTT. Mi responsabilidad era ejecutar un cuadro adecuado utilizando los procesos de la gestión de un proyecto real. Para ello utilicé el PMBOK (Guía de los fundamentos para la gestión de proyectos), en el que hay un cronograma para cada tarea y un responsable para cada una de ellas.

HOJA DE IDENTIFICACIÓN:

Título del proyecto:

Instalación eléctrica y acondicionamiento de una nave industrial dedicada al almacenamiento textil.

Emplazamiento:

- Dirección: Polígono industrial de Güimar, Manzana XII, Nave B.
- Municipio: Arafo
- Código postal: 38508
- Provincia: Santa Cruz de Tenerife

Datos del proyectista:

Autor: Akshay Mohandas Dadlani Dadlani

NIF: 46262946-X

Correo electrónico : alu0100819854@ull.edu.es

Peticionario:

Promotor: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología (ESIT).

Dirección: Av. Astrofísico Francisco Sánchez, San Cristóbal de La Laguna, Tenerife.

Código postal: 38206

Teléfono de contacto: 922845289

Correo electrónico: esit@ull.edu.es

ÍNDICE GENERAL

1. Memoria
2. Anexos de cálculos
3. Estudio básico de Seguridad y Salud
4. Anexo de resultados de simulaciones de DIALUX Y DAISALUX
5. Planos
6. Pliego de condiciones
7. Mediciones
8. Presupuesto.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

MEMORIA

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

CONTENIDO

MEMORIA.....	3
CAPÍTULO I.-CONSIDERACIONES INICIALES	3
1.1 Objeto del proyecto.	3
1.2 Alcance.	3
1.3 Peticionario	3
1.4 Alumno y Redactor	4
1.5 Descripción de la actividad.....	4
1.6 Antecedentes.	4
1.7 Introducción de mejoras para aplicar a la nave industrial.	7
1.8 Justificación de impacto ambiental.....	10
1.9 Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.	10
1.10 Normativas de aplicación.	11
1.11 Programas de Cálculo.....	13
CAPÍTULO II. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	14
2.1 Objetivo.	14
2.2 Previsión de cargas.....	14
2.3 Instalación de enlace.....	15
2.4 Acometida	17
2.5 Caja general de protección y medida (CPM).....	19
2.6 Derivación Individual (DI).	23
2.8 Interruptor de Control de Potencia (ICP).	24
2.9 Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).	24
2.10 Instalaciones de interiores o Receptoras.	30
2.11 Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).	33
2.12 Puesta a tierra.	34
CAPÍTULO III. INSTALACIÓN LUMINOTÉCNICA	36
3.1 Objeto.....	36
3.2 Sistemas de iluminación.....	38
3.3 Descripción del tipo de lámparas.....	40
3.4 Descripción del tipo de conmutador.....	42

CAPÍTULO IV. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	43
4.1 Alumbrado de emergencia.....	43
4.2 Señalización.....	44
CAPÍTULO V. SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	45
CAPÍTULO VI. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	46
CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN TEMPORAL	47
7.1 Resumen del presupuesto.....	49
CAPÍTULO VIII. ORDEN Y PRIORIDAD.	51
Conclusiones:	52
Conclusión en castellano:.....	52
Conclusión en inglés:.....	52

MEMORIA

CAPÍTULO I.-CONSIDERACIONES INICIALES

1.1 Objeto del proyecto.

Tiene por objeto el presente proyecto la finalidad de realizar y justificar las operaciones necesarias para el desarrollo de la instalación de Baja Tensión de un centro de almacenamiento y la adecuación del mismo para el desarrollo de su actividad, el cual es para el almacenamiento textil de una empresa.

Para ello el proyecto cumple las diferentes normativas, reglamentos y leyes vigentes pudiendo por tanto obtener las correspondientes autorizaciones, para su posterior ejecución y puesta en servicio.

El proyecto cumple con todas las normas establecidas por la legislación vigente, cumpliendo con las exigencias para la puesta en marcha del local y la actividad que se va a realizar.

1.2 Alcance.

El alcance corresponderá con la realización del acondicionamiento de este local, destinado para almacenamiento de textiles y posterior realización del reparto. Para ello se requiere de una instalación de luminarias, puntos de carga, tomas de fuerza y el cálculo respecto de la protección contra incendios, señalización y ventilación.

Es decir, el alcance de este proyecto corresponde con la instalación eléctrica del mismo, por lo que no es objeto de este proyecto el estudio otras instalaciones vinculadas, como lo son de obra civil, saneamiento o cimentación.

1.3 Peticionario

Promotor: Universidad de La Laguna

Dirección: Escuela superior de Ingeniería y Tecnología.

Contacto: [922 31 90 00](tel:922319000)

Tutor del TFG: José Francisco Gómez González

Contacto: [922 31 90 00](tel:922319000)

Correo electrónico: jfcgomez@ull.edu.es

1.4 Alumno y Redactor

Título: Acondicionamiento de una nave industrial dedicada al almacenamiento textil

Autor: Akshay Mohandas Dadlani Dadlani

Grado: Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

DNI: 46262946-X

Dirección: Calle La Berlina, 22, El Sobradillo

Municipio: Santa Cruz de Tenerife

Contacto: 634276679

Correo electrónico: dadliaks95@gmail.com

1.5 Descripción de la actividad

En este proyecto la actividad que se plantea realizar es comercial, es decir, compra-venta de mercancías textiles y almacenamiento de los mismos. La recepción de demandas será atendida en las oficinas mediante compra directa, por teléfono o telemática.

En cuanto a la ocupación del personal, este será siempre menor de 10 personas. **Además, se ha generado este proyecto considerando la situación actual del virus SARS-COV-2, mejorando las instalaciones como la de los aseos o los puntos de trabajo con el fin de respetar y cumplir los objetivos sanitarios existentes.**

1.6 Antecedentes.

El local se encuentra en el polígono industrial de Güimar, Manzana XII, Nave B en el municipio de Arafo, provincia de Santa Cruz de Tenerife. Es colindante con otra nave y cuenta con una superficie útil de 411 m².

Estará dividido en 4 zonas principalmente, siendo la zona técnica, de almacén, zona de aseo y de oficina.

Para la realización del proyecto se parte de una nave ya existente, que fue adquirido recientemente por la empresa con el objetivo de habilitarlo para su operatividad.

Se procederá a realizar un estudio luminotécnico, instalación eléctrica y protección contra incendios debido a la antigüedad del estado de la misma. Sin embargo, cabe añadir que si cumple con los requisitos de sistemas de abastecimiento de agua y fontanería.

1.6.1 Emplazamiento

En la siguiente figura se muestra el emplazamiento del local, situado en una zona industrial con aparcamientos disponibles.



Figura 1.1 Plano de situación.

1.6.2 Descripción del edificio.

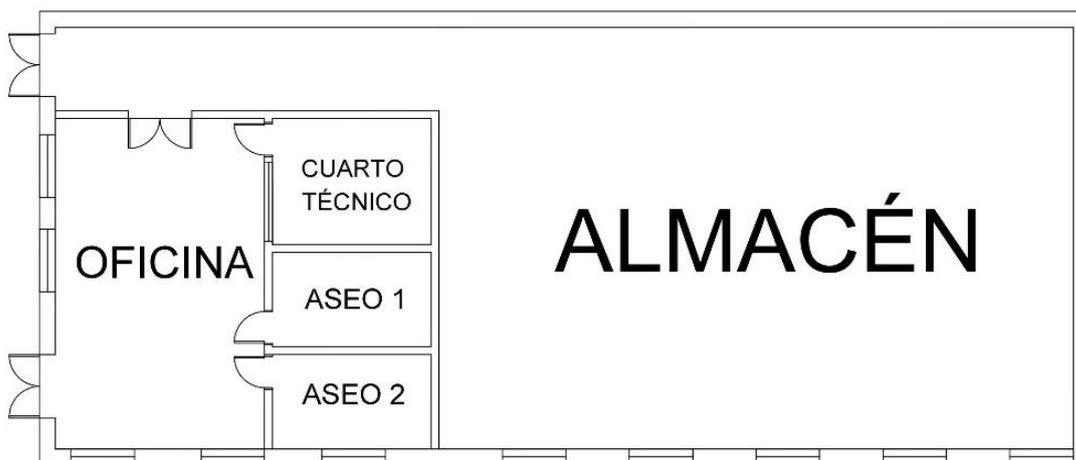


Figura 1.1.2 Descripción del edificio.

El local propuesto consta de una sola planta, con acceso directo al mismo nivel de la calle. La oficina posee dos puertas y cuatro ventanas, incluyendo en ella tres zonas, las cuales son dos de aseo y un cuarto técnico. Seguido a través de un pasillo por una de las entradas con puertas correderas nos encontramos el almacén con un total de cinco ventanas que permitirán una correcta ventilación. Esta última zona servirá como entrada para mercancías para su posterior carga y descarga y también de clientes. Cabe destacar que existe una zona de aparcamiento fácil delante de la misma, tanto para clientes como empleados.

1.6.3 Descripción constructiva.

La superficie disponible del local es de 411m², construido mediante hormigón armado el cual consta de 4 paredes y un techo metálico con una altura de 3 metros. Debido a que es un almacén, la mayoría de la superficie útil será empleada con el fin de almacenar mercancía textil, teniendo para su comodidad la presencia de estanterías para fácil acceso de los mismos.

La edificación se distribuye en varias zonas bien diferenciadas, caracterizadas por diferentes usos:

TABLA 1.2 Tabla de superficies

ZONAS	SUPERFICIE(m ²)
OFICINA	70
CUARTO TECNICO	20
ALMACEN	291
ASEO 1	15
ASEO 2	15
SUPERFICIE TOTAL	411

El desglose de las actividades por zonas viene definida de la siguiente manera:

- **Oficina:** Esta se localiza en la entrada del establecimiento, constando de 70 m². En ella se da la realización de las labores de pedidos, atención al cliente, organización, gestión y la facturación de los mismos.
- **Cuarto técnico:** Zona del personal, área de descanso donde se encuentra el hidro, y consta de 20 m².
- **Aseos:** Su localización es al lado de las oficinas, y se compone de 15 m². Siendo un total de 30 m² al tratarse de dos aseos.

- **Almacén:** Cuenta con 291 m² que se empleará para el almacenaje de mercancías definidas por zonas como estanterías y zona de depósito de cajas.



Figura 1.3 Interior de la nave

1.7 Introducción de mejoras para aplicar a la nave industrial.

Para su mejora y adaptación a un sistema moderno y teniendo en cuenta la situación actual del virus SARS-COV-2, se ha considerado la disposición de ciertos elementos que brindarán una renovación a la instalación.

1.7.1 Instalación de puertas automáticas

Según la descripción del edificio, se ha implementado la instalación de varias puertas automáticas. Debido a su fácil acceso a nivel peatonal se ha considerado el empleo de puertas seccionales industriales dobles tanto a la entrada por la zona de oficina como para la entrada al recorrido del almacén, permitiendo un fácil acceso a la mercancía de entrada y salida.



Figura 1.7.1 Ejemplo puertas seccionales de entrada.

A la zona de oficinas se instalarán dos puertas automáticas dobles, una tras una de las puertas seccionales y otra por la entrada desde el pasillo de la nave, permitiendo un acceso fácil tanto para los clientes que lleguen desde la entrada de la oficina como los que accedan a través de la entrada ubicada en el sector del pasillo al almacén



Figura 1.7.2 Ejemplo puertas automáticas dobles para entrada en oficina.

Por otro lado, para los aseos se ha considerado el siguiente tipo de puerta automática:



Figura 1.7.3 Puerta automática simple para entrada en aseos.

El mecanismo de este tipo de puertas automáticas se accionará mediante el uso de un sensor de presencia o proximidad.

1.7.2 Instalación de sensores de presencia o proximidad.

Para que el funcionamiento de las puertas automáticas seleccionadas sea el correcto, se ha considerado la instalación de varios sensores de presencia que determinarán tanto la apertura de las mismas como el encendido de las luminarias de la zona de los aseos. En estos últimos se aplicará un mecanismo que mantendrá el cierre de los aseos para la privacidad de las personas que lo empleen a través del sensor.

El modelo propuesto para cumplir con dichas expectativas se instalará en el techo y contendrá los infrarrojos necesarios para su funcionamiento.



Figura 1.7.4 Sensor de presencia por infrarrojos de techo.

1.8 Justificación de impacto ambiental

Referido al apartado 14 del Anexo I de la Ley 11/1990 del 13 de Julio de prevención del impacto ecológico, la nave propuesta no produce residuos químicos líquidos, por tanto, en la ley canaria concluimos que no es necesario hacer la realización de un estudio de impacto ambiental.

Justificación:

Tipo de residuos:

Se generarán residuos que serán restos de cartón, embalaje de empaquetados y paletas deterioradas por el transporte y almacenamiento de los productos.

Gestión de residuos:

En cuanto a la gestión de dos de sus principales residuos como lo es el cartón y las paletas deterioradas, estas serán retiradas por parte de la empresa Municipal de recogida para el reciclaje en contenedores. Por otro lado, la basura generada en la zona de oficinas será recogida de la misma manera, por reciclaje.

Tipo de aguas:

Se empleará agua dulce para toda la instalación.

1.9 Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Para cumplir con la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo el personal de la empresa dispondrá de un lavabo y un inodoro. Las dependencias estarán dotadas de ventilación a través de un extractor de aire y luz artificial por tensión eléctrica. Los servicios higiénicos tendrán a su disposición de agua tanto fría como caliente.

Los pisos serán de granito artificial y el personal dispondrá de un vestuario y calzado adecuado a la actividad que desarrolle.

1.10 Normativas de aplicación.

Por la actividad a desarrollar, así como las instalaciones que deben ser instaladas, la Normativa y Legislación a la que se ha de supeditar la ejecución del mismo se basarán principalmente en las detalladas a continuación:

1.10.1 Normativas para instalación eléctrica y protección de incendios.

- **BOC 27 abril 2010** Normas Particulares Instalaciones de Enlace Endesa.
- **BOC 81 27 abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el REBT.
- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- **Real Decreto 16/2009**, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (BOC núm. 34, jueves 19 de febrero de 2009).
- **Real Decreto 1053/2014**, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-52, del Reglamento Electrotécnico para baja tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **UNE 20.324**: Grados de Protección proporcionados por las envolventes (códigoIP).

- **UNE 21.030:** Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas.
- **UNE 21.1002:** Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.

1.10.2 Normativas para Seguridad y Salud.

- **RD 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- **Real Decreto 485/97** sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- **Real Decreto 486/97**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 487/97** sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsos lumbar para los trabajadores.
- **Real Decreto 773/97** sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección personal.
- **Ley 31/1995** sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- **UNE 81.501.** Señalización de seguridad en los lugares de trabajo.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo B.O.E. del 16 de abril de 1971.
- Código Técnico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (SUA).
Conceptos básicos de la modificación del CTE aprobada por Real Decreto 732/2019.

1.10.3 Normativas Urbanísticas.

- Ordenanza Urbanas del Exmo. Ayuntamiento de Arafo.

<https://www.arafo.es/ordenanzas-generales.html>

1.11 Programas de Cálculo

La realización del proyecto se ha elaborado con la contribución de los siguientes programas:

- **AutoCAD** es un software CAD (Computer Aided Design). Es el programa más usado en la actualidad en el ámbito de la arquitectura, diseño industrial, ingeniería o diseño gráfico. Se trata de una potente herramienta con mucha capacidad de edición que permite dibujos en 2D y modelado en 3D.
- **Excel** es un programa informático desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. Se trata de un software que permite realizar tareas contables y financieras gracias a sus **funciones**, desarrolladas específicamente para ayudar a crear y trabajar con hojas de cálculo.
- **DIALux** es un software gratuito diseñado para la creación de proyectos de iluminación. Permite documentar los resultados obtenidos por medio de visualizaciones fotorrealistas, e incluye librerías de todos los fabricantes líderes a nivel mundial.
- **DAISALUX** es una herramienta informática tecnológicamente avanzada, pensada para elaborar proyectos de alumbrado de emergencia con precisión y garantizar el cumplimiento de las normativas vigentes con total seguridad.
- **ARQUÍMEDES** es la herramienta más completa para mediciones, presupuestos, certificaciones, pliegos de condiciones; y manual de uso y mantenimiento del edificio.

CAPÍTULO II. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.1 Objetivo.

Se procede a realizar los cálculos eléctricos de la instalación cumpliendo con la normativa actual vigente, según las necesidades de la empresa.

2.2 Previsión de cargas.

Teniendo en cuenta la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se realiza la previsión de cargas de las máquinas empleadas en la instalación interior del recinto, considerando este como un edificio comercial o de oficina.

Se calculará considerando un mínimo de 100W/m^2 con un mínimo por local de 3.450W a 230V con coeficiente de simultaneidad 1.

Si la superficie de la nave es de 411m^2 , obtenemos una potencia mínima de **41100W**.

TABLA 2.2.1 Previsión de cargas.

ZONAS	SUPERFICIE(m2)	W/m2	TOTAL (W)
OFICINA	70	100	7000
CUARTO TECNICO	20	100	2000
ALMACEN	291	100	29100
ASEO 1	15	100	1500
ASEO 2	15	100	1500
TOTAL NAVE	411		41100

TABLA 2.2.2 Potencia prevista.

POTENCIA PREVISTA DEL ESTABLECIMIENTO (ITC-BT-10)				
Uso específico del establecimiento o zona	Superficie útil	Carga correspondiente al establecimiento	Carga mínima prevista del establecimiento	Carga prevista del establecimiento o zona
LOCAL COMERCIAL	411 m ²	100 W/m ²	3.450 W	41.100 W
Potencia de los receptores instalados en el exterior del establecimiento...				
POTENCIA PREVISTA DEL ESTABLECIMIENTO (ITC-BT-10) ...				41.100 W

La potencia prevista mínima se considera de 41100W.

La potencia total prevista instalada en la nave de los receptores se encuentra presente en el Anexo de cálculos de este proyecto y es de **42.558W**.

Sin embargo, para dimensionar adecuadamente las instalaciones del establecimiento, en el caso de que existan varios motores en el mismo siempre tendremos en cuenta lo establecido en el **punto 3.2 de la ITC-BT-47**:

TABLA 2.2.2 Previsión de potencia con motores.

PREVISIÓN DE POTENCIA MOTORES (ITC-BT-47)			
<i>Para dimensionar adecuadamente las instalaciones del establecimiento, en el caso de que existan varios motores instalados en el mismo, tendremos en cuenta lo establecido en el punto 3.2 de la ITC-BT-47: "Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás".</i>			
El motor de mayor potencia del establecimiento:	EMBALADORAS AUTOMÁTICAS	A la potencia instalada anterior le sumamos el 25 % de la del motor mayor y obtenemos una potencia de:	43.058 W
POTENCIA PREVISTA DEL ESTABLECIMIENTO (ITC-BT-47) ...			43.058 W

Por lo que la potencia prevista será de **43.058W**.

2.3 Instalación de enlace.

Según la ITC-BT-12 para instalaciones de enlace, se denominan instalaciones de enlace, aquellas que unen la caja general de protección o cajas generales de protección, incluidas estas, con las instalaciones interiores o receptoras del usuario.

Éstas comienzan en el final de la acometida y se terminarán en los dispositivos generales de mando y protección. Se situarán y discurrirán siempre por lugares de uso común y quedarán de propiedad del usuario, que se responsabilizará de su conservación y mantenimiento.

Al considerarse para un único usuario, se pueden simplificar las instalaciones de enlace al coincidir en el mismo lugar la Caja General de Protección y el equipo de medida.

Se excluye de esta manera la LGA (Línea General de Alimentación) y el fusible de seguridad coincide con el fusible de la CGP. La línea se encuentra en la calle y por tanto

discurre por lugares de uso común. La instalación pertenece al usuario, por lo que este se hace responsable de su mantenimiento y conservación.

Según la ITC-BT-17, para suministros de intensidad superior a 63 A no se utiliza el ICP, sino que se utilizarán interruptores de intensidad regulable, máxímetros o integradores incorporados al equipo de medida de energía eléctrica. En estos casos no es preceptiva la instalación de la caja para ICP. Las características del suministro serán:

Trifásica con neutro a tierra, tensión de 400/230V y frecuencia de 50Hz. Con línea trifásica de 240mm² de cable 0.6/1kV que cumpla con ser libre de halógenos hasta la CPM, situada en exterior de la fachada frontal del edificio.

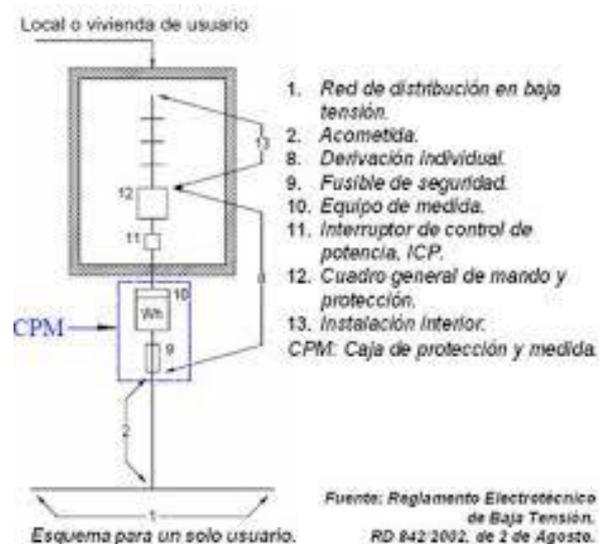


Figura 2.3 Instalación de enlace para un solo usuario.

En la nave en estudio se dispondrá de un suministro de baja tensión, compuesto por tres fases y un neutro (sistema trifásico) con tensión fase-neutro de 230 V y tensión fase-fase de 400 V.

La empresa suministradora, "UNELCO ENDESA", será la encargada del suministro para nuestra instalación, donde se han elegido de manera adecuada los fusibles necesarios para su puesta en funcionamiento.

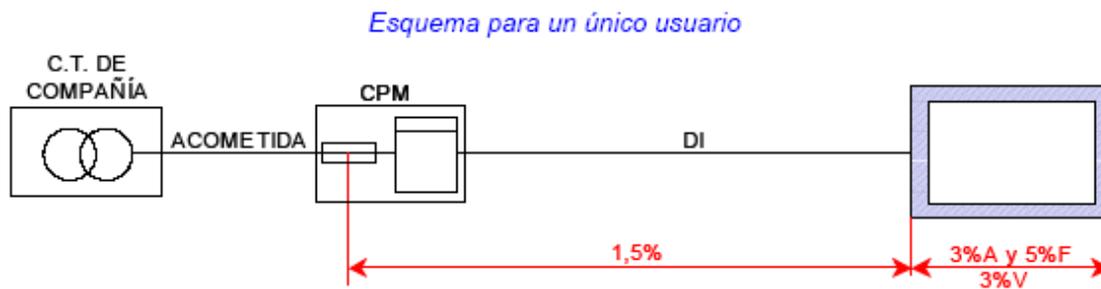


Figura 2.4 Caída de tensión admisibles para un único usuario.

La caída de tensión máxima para la derivación individual será de 1,5%, para alumbrado será de 3% y para tomas de fuerza 5%.

También se tendrá en cuenta para el cálculo un factor de corrección de 1,25 para cuando los receptores sean motores y de 1,8 para lámparas de descarga.

2.4 Acometida

La acometida comprende la instalación desde la red de distribución de la empresa suministradora, es decir, desde un punto de conexión asignado por la compañía hasta el Cuadro de Protección y Medida.

Los cálculos oportunos para el cálculo de la acometida se harán siguiendo lo que indica **la ITC-BT-11** para Las Redes de Distribución de Energía Eléctrica, Acometidas. Los cables serán de cobre unipolares aislados (aislamiento de polietileno reticulado: XLPE). Tendrán una tensión asignada de 0,6/1kV, según la normativa ENDESA y serán de color verde con una etiqueta para su identificación. De sección **16mm²** y tendrán una caída de tensión admisible que no superará el máximo permitido del 7%. El cableado discurrirá por medios subterráneos por ello deberá estar correspondientemente protegido contra la corrosión que pueda causar el terreno y tendrá la resistencia mecánica adecuada para soportar el esfuerzo al que pueda estar sometido. Para la selección del cableado nos apoyamos en la **ITC-BT-07**, que es la que regula los conductores que se encuentran bajo tierra.



Figura 2.4 Ejemplo acometida subterránea.

En nuestro caso escogeremos un cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Según indica la ORDEN del 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. el tubo tendrá una sección de 110 mm², siendo corrugado, no propagador de llama, curvable para canalizaciones empotradas cumpliendo las normas **UNE EN 61386-1** **UNE EN 61386-2-2** **UNE EN 61386-2-4**.

Escogeremos la canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Discurrirán bajo la vía pública y contará con una longitud total de **50 metros**. Serán lo más rectilíneo posible y paralelo a referencias fijas. Para determinar el poder de corte de los fusibles debemos mirar el caso más desfavorable, el corto circuito. Por ello es necesario determinar la intensidad de cortocircuito (I_{cc}), por normativa utilizaremos la expresión monofásica. El poder de corte debe ser igual o superior a I_{cc} . También es

necesario el valor de R_{cc} , donde debemos tener en cuenta la suma de resistencias de los conductores entre la CGPM y el punto considerado en el que se desea calcular el corto.

$$R_{cc} = \frac{2 \cdot \rho \cdot L_1}{S}$$

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Siguiendo la normativa BOC 27 abril 2010 Normas Particulares Instalaciones de Enlace Endesa el tamaño base de nuestro portafusible será del tipo NH-00 con intensidad nominal 100 A y poder de corte 120 kA. Los fusibles irán colocados en todos los conductores de fase, pero no al neutro, con las siguientes características en ANEXOS.



Figura 2.4.1 Fusible.

2.5 Caja general de protección y medida (CPM)

La GGPM dispone de una entrada para soportar la intensidad de la acometida.

Para el caso de suministros para un único usuario según lo dispuesto en **la ITC-BT.12**, al no existir línea general de alimentación, se podrá simplificar la instalación colocando un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida, denominado como caja de protección y medida CPM.

Para el emplazamiento de la misma se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. Será instalada en la fachada exterior del edificio en un nicho de la pared de entrada, ya que no se permite el montaje superficial, facilitando su acceso

y estando lo más cerca posible de la red de distribución pública. Además, no debe entorpecer el tránsito público con las líneas de DI (Derivación Individual). Estará protegido con una puerta metálica con grado de protección IK09 según la norma **UNE-EN-50102**. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura de 0,7 e 1,8 metros.

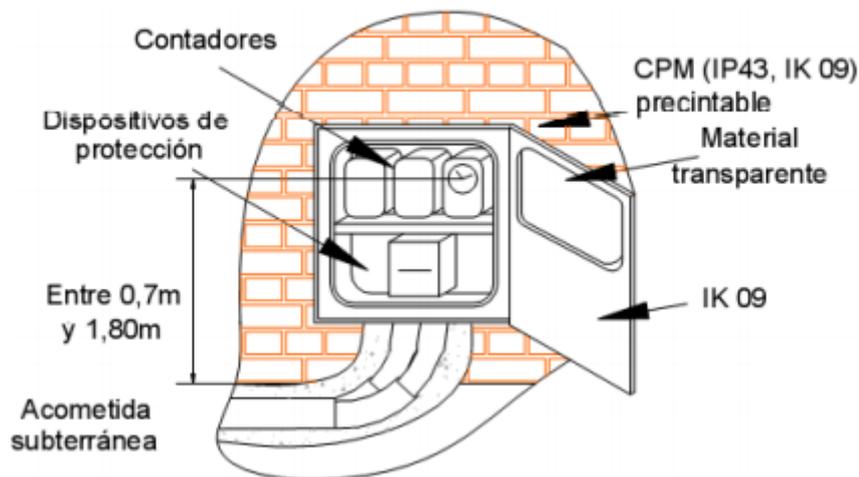


Figura 2.6 Instalaciones de enlace.

La CGPM tendrá que cumplir con las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la administración pública competente. Cumplirá todo lo que se indica en particular en la norma **UNE-EN-60.439-1**, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la **UNE-EN-60.439-3**, y una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según se indica en la **UNE-20.324** e IK09 según **UNE-EN 50.102** y serán precintables

Además, contará con ventilación interna para prevenir que no se den condensaciones y el material transparente para la lectura, deberá ser resistente a la acción de los rayos ultravioletas. Como se indica en la ITC-BT-13, la CGPM, deberá tener una envolvente aislante y contener, fundamentalmente, los bornes de conexión y las bases de los cortocircuitos fusibles, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación. Se dispondrá de un borne de conexión de puesta a tierra.

El elemento de medida con el que contaremos será de un máxímetro. Los elementos de protección instalados se calculan en el Anexo I “Cálculos eléctricos” del presente proyecto. Cuenta con fusibles de protección de cuchillas NH 00 y de intensidad nominal de 100A para las tres fases del circuito.

La CPM recomendada para esta instalación es un modelo **CPM-FM4** para equipos de Endesa, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 2.7 CPM ENDESA.

La referencia es 0254528, Caja de Protección y Medida Trifásica 517 mm alto y 536 mm de ancho, con 227 mm de profundidad. Sus características son:

- Capacidad para un contador trifásico multifunción con dispositivo de discriminación horaria.
- Una mirilla de policarbonato transparente.
- Panel troquelado para montaje según equipo.
- Base de neutro amovible con borne bimetálico de hasta 50 mm² de capacidad.
- Cierre triangular de tres puntos.

2.5.1 Maxímetro

Según lo dispuesto en el REBT, para intensidades superiores a 63 A se instalará un maxímetro en vez de un ICP.

Con este aparato se consigue que, si se consume más potencia de la contratada, no se corte el suministro, consiguiendo que siga funcionando correctamente los aparatos que componen la instalación.

El elemento de medida será como el de la siguiente figura:



Figura 2.8 Maxímetro.

Los maxímetros registran los siguientes parámetros:

Registro de parámetros de un maxímetro	Energía Activa
	Energía Pasiva
	Potencia máxima utilizada

2.5.1 Interruptor/Seccionador de corte en carga.

Se empleará un interruptor de palanca automático o seccionador de corte en carga. Irá conectado entre los fusibles y el protector contra sobretensiones para que en caso de incendio se pueda cortar el suministro eléctrico.

La marca **MOELLER, modelo D-NZM10, 3 polos y 400A.**

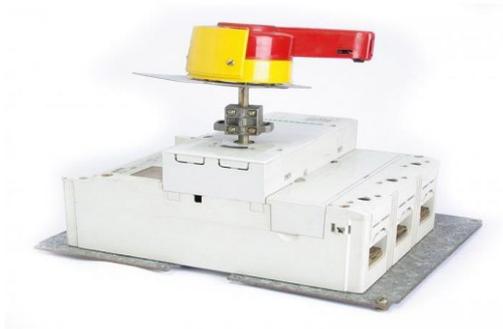


Figura 2.5.1 Interruptor.

2.6 Derivación Individual (DI).

Como se empleará una CGPM, no se considera el empleo de la LGA.

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado general y está compuesto con fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

La DI constará de tres conductores, pertenecientes a las tres fases de la red trifásica. Además, contará con su correspondiente conductor neutro aparte de un conductor de Tierra. Según la ITC-BT-15 el punto de conexión del conductor de protección se dejará a criterio del proyectista de la instalación.

También contará con un hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.

No se admitirá el empleo del conductor neutro común ni del conductor de protección común para distintos suministros.

Los cables de la DI tendrán una sección de **16 mm²**, y serán de cobre de clase 5, unipolares de tensión asignada 0,6/1kV libre de halógenos y aislados. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

En nuestro caso escogeremos un cable del tipo **RZ1-K (AS) 0,6/1kV**, con las características enunciadas en el ANEXO.

Para las canalizaciones de nuestra derivación individual, como discurre bajo tierra al igual que la acometida, seleccionaremos unas canalizaciones de la misma sección de la acometida, 110mm de diámetro.

Además, la caída de tensión máxima admisible para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario, será del 1,5%. Para la protección de la DI (según ENDESA) se colocará un fusible que soporté una $I=100A$ y con un poder de corte de 120KA.

2.8 Interruptor de Control de Potencia (ICP).

Su caracterización se detalla en la UNE-20317, que abarca intensidades de 1,5 A a 63 A. Según la suministradora, ENDESA, se usará un ICP cuando la potencia instalada sea menor de 15KW, sino se hará uso de un máxímetro, por lo que en nuestra instalación no estará presente.

2.9 Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

Estos dispositivos están regulados por la ITC.BT.17 y el apartado 11 de las Normas Particulares de UNELCO. El dispositivo escogido lo encontraremos en el anexo de presupuestos.

2.9.1 IGA.

Un Interruptor general automático de corte omnipolar (IGA) que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

En cuanto a su selección, se ha considerado el siguiente modelo como propuesta teniendo en consideración de que tenga protección:

SCHNEIDER IGA Combi SPU 1P+N 40A

TABLA 2.9.1 HOJA DE CARACTERÍSTICAS

Principal

Range of product	Acti9
Nombre corto del dispositivo	Combi SPU
Nombre del producto	Acti9 CT
Tipo de producto o componente	Interruptor automático con protección combinada contra sobretensiones
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Número de polos	1P + N
Número de polos protegidos	1
Posición de neutro	Izquierda
Tipo de red	AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Tipo de control	Palanca
Tipo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Normas	En> 50 A IEC 61643-1 IEC 60898 EN 50550 EN 61643-11
Etiquetas de calidad	CE
Pasos de 9 mm	10
Altura	98 mm
Anchura	90 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,51 kg
Durabilidad mecánica	20000 ciclos
Temperatura ambiente de funcionamiento	-25...60 °C
Tiempo de respuesta	< 25 ns



Figura 2.9.1 SCHNEIDER IGA

2.9.2 Interruptores diferenciales.

Interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITCBT-24.

En cuanto a su selección, se ha considerado el siguiente modelo como propuesta:

Diferencial Bipolar SCHNEIDER 40A A9Z05425, cuyas características son las siguientes:

TABLA 2.9.2. Ficha técnica SCHNEIDER

Principal	
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iEM2000
Tipo de producto o componente	Interruptor diferencial (RCCB)
Nombre corto del dispositivo	ID K
Número de polos	4P
Posición de neutro	Izquierda
Tipo de red	AC
Retardo de la protección contra fugas a tierra	Instantáneo
Clase de protección contra fugas a tierra	Tipo AC
Etiquetas de calidad	VDE



Figura 2.9.2 Diferencial SCHNEIDER 40A

2.9.3 Magnetotérmico.

Dispositivos de corte omnipolar (magnetotérmico), para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local. En cuanto a su selección, se ha considerado el siguiente modelo como propuesta:

Interruptor magnetotérmico SCHNEIDER A9F89210/216/225, cuyas características son las siguientes:

TABLA 2.9.3 Ficha técnica de 10A, 16A Y 25A.

Principal	
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
[In] Corriente nominal	10 A
Tipo de red	AC Corriente continua
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 125 V DC conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Yes conforming to IEC 60947-2
Normas	En > 50 A EN 60898-1 HB1 IEC 60898-1

Principal	
Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
[In] Corriente nominal	16 A
Tipo de red	AC Corriente continua
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 125 V DC conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Yes conforming to IEC 60947-2
Normas	En > 50 A HB1 IEC 60898-1 EN 60898-1

Principal

Aplicación del dispositivo	Para corriente > 0,1 A
Gama	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 iC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Interruptor automático en miniatura
Nombre corto del dispositivo	IC60H
Número de polos	2P
Número de polos protegidos	2
[In] Corriente nominal	25 A
Tipo de red	Corriente continua AC
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Código de curva	C
Capacidad de corte	10000 A Icn at 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60898-1 42 kA Icu at 12...60 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 10 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at 380...415 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 30 kA Icu at 220...240 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2 15 kA Icu at <= 125 V DC conforming to EN/IEC 60947-2 42 kA Icu at 100...133 V AC 50/60 Hz conforming to EN/IEC 60947-2
Categoría de empleo	Category A conforming to EN 60947-2 Categoría A acorde a En > 50 A
Poder de seccionamiento	Yes conforming to EN 60898-1 Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60898-1 Yes conforming to IEC 60947-2
Normas	HB1 IEC 60898-1 EN 60898-1 En > 50 A



Figura 2.9.3 Magentotérmico SCHNEIDER

2.9.4 Dispositivo de protección contra sobretensiones.

Según la ITC-BT-23 para el cálculo de protección contra sobretensiones, en nuestra instalación se hará uso de un protector tipo 2, consiguiendo que la actuación del dispositivo de protección reduzca la sobretensión transitoria a un valor de tensión inferior a la soportada por el equipo protegido. Tendrá las siguientes características:

En cuanto a su selección, se ha considerado el siguiente modelo como propuesta:

PSM 40 es la gama de dispositivos Tipo 2/Clase II para proteger contra sobretensiones transitorias inducidas (8/20 μ s), según norma IEC/EN 61643-11.

Adecuados como segundo escalón de protección en cuadros de distribución cuando existen protectores tipo 1 instaladas aguas arriba, o como primer escalón de protección en instalaciones comerciales, viviendas u otras aplicaciones que no estén expuestas a descargas directas, ni provistas de sistemas de protección externa contra el rayo. Sus características son las siguientes:

TABLA 2.9.4 Ficha técnica PSM 40

- Corriente máxima de descarga (8/20 μ s): 40 kA por fase
- Corriente nominal de descarga (8/20 μ s): 20 kA por fase
- Redes TNS, TNC, TT y IT
- Un (L-N/L-L): 48 V, 60 V, 120/208 V, 230/400 V, 277/480 V, 400/690 V y superiores
- Formato enchufable para carril DIN
- Indicación remota y visual del estado de vida del protector
- Chasis reversible para permitir la entrada de cables desde arriba o abajo
- Cartuchos codificados mecánicamente para evitar errores de sustitución
- Modelos certificados UL 1449 4th Ed.



Figura 2.9.4 PSM 40

2.9.5 Cuadro eléctrico.

En cuanto al cuadro eléctrico, se recomienda el empleo de uno de la marca **NSYCRN106250** denominado Spacial CRN, cuyas características son las siguientes:

TABLA 2.9.5 Ficha técnica cuadro SCHNEIDER.

Principal	
Gama	Spacial
Nombre del producto	Spacial CRNG
Application	Multiuso
Category	Armario compacto
Altura nominal del armario	1000 mm
Anchura nominal del armario	600 mm
Profundidad nominal del armario	250 mm
Tipo de accesorio de instalación	Montaje mural
Tipo de puerta	Ciego
Descripción de la placa de montaje	Sin placa de montaje



Figura 2.9.5 Cuadro general.

2.10 Instalaciones de interiores o Receptoras.

El tipo de cable empleado para la instalación eléctrica en interiores, se ha hecho siguiendo las indicaciones del REBT, para el cálculo de secciones y el tipo de cable que se ha de utilizar para nuestra instalación según las Normas UNE.

El tipo de protección de cable utilizado desde el Cuadro General de Mando y Protección hasta los receptores será el **cable libre de halógenos H07V-K 750V**.

2.10.1 Cables H07V-K.

Estos cables son los indicados para instalaciones fijas en locales de pública concurrencia y donde, en caso de incendio se requiera una baja emisión de humos y gases corrosivos. Son también cables apropiados para la instalación de derivaciones individuales. Los colores de los cables según el REBT, será el azul para el neutro, amarillo y verde para tierra, y negro (R), gris (S) y marrón (T) para las tres fases.



Figura 2.10.1: Cable instalaciones H07V-K.

Para las canalizaciones escogida contaremos con tubos empotrados en pared y el falso techo de PVC flexible y corrugado con un grado de protección IP547.

El cumplimiento de las características indicadas en las tablas 3 y 4 se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos rígidos, UNE-EN 50.086 -2-2, para tubos curvables y UNE-EN 50.086 -2-3, para tubos flexibles.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. En la Tabla 5 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir. Este apartado se encuentra más detallado en el esquema Unifilar, en el anexo de Planos.

2.10.2 Equilibrado de fases.

Para un correcto funcionamiento de la instalación se ha realizado un equilibrado de fases. Ver en el apartado de Anexo I Cálculos eléctricos.

2.10.3 Tomas de corriente.

En el local se realiza la instalación de tomas de corriente para todas las zonas, teniendo en cuenta lo que indica el REBT y los requerimientos para el uso de la empresa. Los aparatos serán de 16, 20 y 25 A integradas en sus mecanismos en la pared.

A continuación, se indica el número de tomas en cada zona:

- En el almacén conjunto al pasillo se instalarán 15 enchufes P+N de 16 A repartidos de forma uniforme y según se indica en el plano.
- En el cuarto técnico se instalarán 4 enchufes de 16 A.
- En los aseos se instalarán 3 enchufes de 16 A.
- En la oficina se instalaran 8 enchufes de 16 A, además si consideramos los puestos de trabajo tendremos un total de 12 enchufes más las anteriormente mencionadas.

Todas las tomas de enchufe llevarán su toma de tierra correspondiente para garantizar la protección de los aparatos.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para el alumbrado y del 5% para los demás usos. Se tendrá en cuenta la Tabla 1 de la ITC-BT-19 para ver las tensiones admisibles según la sección y material de los conductores. Las instalaciones se efectuarán sobre montaje superficial en techo.

Para su correcta selección, se recomienda el uso del modelo FONTINI BF-18:



Figura 2.10.3 Toma de corriente FONTINI BF-18.

2.10.4 Caja de conexiones para iluminación.

Las instalaciones se efectuarán sobre **montaje superficial en el techo consideradas únicamente para las luminarias escogidas**. Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de conexión. Se ha propuesto la selección del siguiente modelo:

Caja de conexiones Legrand 0 920 22, 7, Gris, 105mm, 105mm, 55mm, 105 x 105 x 55mm, IP55. Las características del producto son las siguientes:

Cajas Plexo de fijación con cuarto de vuelta e IP 55. Cajas de conexiones con o sin entrada, compatibles con las normas de seguridad para la instalación en PAB: piroretardantes hasta 960°C (excepto los códigos 398-2494 y 398-8290, en los que la temperatura es de 650 °C durante un máximo de 30 segundos). Entrada graduada con cable y marca del diámetro del tubo. Equipada con tornillos cautivos y sellables de 0,8 mm. Cubierta enganchable (referencia 92013). Montaje en pared con dos o cuatro puntos interiores. Rotulador negro indeleble incluido para marcar las cajas.

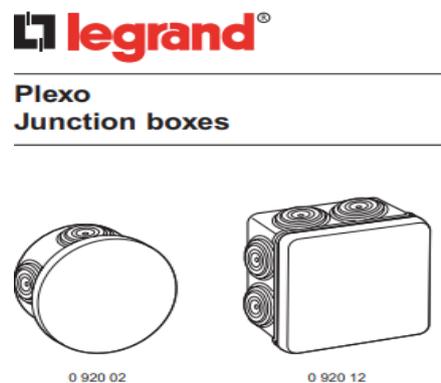


Figura 2.10.4 Caja de conexiones

2.11 Dispositivos generales de mando y protección (DGMP).

En el Dispositivo General de Mando y Protección se colocarán los correspondientes dispositivos generales e individuales de mando y protección. Del citado cuadro saldrán líneas que alimentan directamente los aparatos receptores. El DGMP dispondrá de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas de alimentación directa a receptores que estarán protegidas contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

Están regulados por la ITC-BT-17 y el apartado 11 de las Normas Particulares de

UNELCO. Contaremos con los siguientes dispositivos:

- Un IGA (interruptor general automático de corte omnipolar) que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omnipolar, para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (según ITC-BT-23) si fuese necesario.

La elección de cada uno de los dispositivos se detalla en la memoria justificativa y además se adjunta el esquema unifilar de la instalación.

2.12 Puesta a tierra.

Según la ITC-BT-08 (apartado 1.4), el esquema TT es el esquema de distribución para instalaciones receptoras alimentadas directamente de una red de distribución pública de BT. En base a la ITC-BT-24, la toma de tierra será un grupo de electrodos enterrados, los cuales permiten limitar la tensión que en un momento dado puedan presentar las masas metálicas con respecto a tierra.

La profundidad nunca será inferior a 0,5m ya que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, podrían aumentar la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto.

El electrodo se dimensionará de forma que, considerando su máxima resistencia a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año no se puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor o 50 V en los demás casos.

La sección de los conductores de protección de la instalación es de 16 mm², según la tabla 2 (ITC-BT-18). La resistividad del terreno será de unos 500Ω·m y con el objetivo de obtener una resistencia de tierra inferior a 37Ω, de acuerdo con el Método de Cálculo

y Proyecto de Instalaciones de Puesta Tierra para Centros de Transformación conectados a Redes de Tercera Categoría (ENDESA) se colocarán las picas verticales necesarias.

Dicho cálculo se puede encontrar reflejado en la memoria justificativa, cuyo resumen es la necesidad de diez picas de 2 metros a una distancia entre una pica y otra de 2m, a una profundidad como mínimo de 0,5 metros para tener una resistencia de tierra que no supere lo que dice la normativa.



Figura 2.12 Instalación de Tierra con una pica.

CAPÍTULO III. INSTALACIÓN LUMINOTÉCNICA

3.1 Objeto.

Se abordará la descripción del circuito de alumbrado de la instalación del almacén propuesto.

El estudio luminotécnico vendrá sujeto de acuerdo a la norma UNE 12464.1. en el cuál tenemos expresados los niveles de lux mínimos de iluminación en función de la zona de trabajo para un correcto desarrollo de la actividad que se plantea realizar.

La disposición quedará de la siguiente manera:

TABLA 3.1.1 Disposición

ZONAS	SUPERFICIE(m2)
OFICINA	70
CUARTO TECNICO	20
ALMACEN	268
ASEO 1	15
PASILLO	23
ASEO 2	15
TOTAL NAVE	411

Según la UNE 12464.1 se expresa los siguientes niveles de iluminación media en servicio:

TABLA 3.1.2 UNE 12464.1

ZONAS	Nivel mínimo de iluminación (lux)	Nivel medio de iluminación (lux)
OFICINA	200	500
CUARTO TECNICO	100	200
ALMACEN	100	200
ASEO 1	100	200
ASEO 2	100	200
PASILLO	100	200

Estudiamos la uniformidad de la iluminación empleado el software de Dialux, para comprobar mediante simulaciones del local si este llegaría a cumplir las condiciones mínimas decretadas por el reglamento. La disposición ha quedado de la siguiente manera:

TABLA 3.1.3 Uniformidad lumínica.

ZONAS	Nivel mínimo de iluminación (lux)	Nivel medio de iluminación (lux)	Uniformidad lumínica
OFICINA	344	683	0.504
CUARTO TECNICO	189	330	0.574
ALMACEN	133	291	0.457
ASEO 1	141	294	0.478
ASEO 2	143	467	0.459
PASILLO	198	388	0.512

Según la normativa, para este tipo de establecimiento y sus secciones de distribución, la **uniformidad lumínica mínima ha de ser del 40 %**. Como podemos comprobar, se cumple dicha condición para nuestras zonas.

La Sección HE3, Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, su valor de Eficiencia Energética de la Instalación se usa la fórmula siguiente:

$$VEEI = \frac{P * 100}{S * Em}$$

Donde:

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

S: la superficie iluminada en m².

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

TABLA 3.1.4 Valor de eficiencia energética VEEI.

ZONAS	Potencia Iluminaria (W)	Nivel medio de iluminación (lux)	Base (m ²)	VEEI (W/m ²)/100lx
OFICINA	650	683	70	1,360
CUARTO TECNICO	104	330	20	1,576
ALMACEN	936	291	268	1,200
ASEO 1	78	294	15	1,769
ASEO 2	78	467	15	1,113
PASILLO	208	388	23	2,331

La instalación cumple con los valores límites de eficiencia energética de la instalación dela tabla 2.1. VEEI. En este se estipula que la VEEI límite para nuestro establecimiento y sus zonas ha de ser de 4, por lo que como apreciamos en la tabla se cumple.

Los valores son calculados utilizando el DIALUX.

3.2 Sistemas de iluminación.

3.2.1 Sistemas de iluminación interior.

Para el local, la instalación de alumbrado se ha diseñado mediante un estudio de iluminación usando el programa Dialux.

En la zona de almacén las luminarias se instalarán siguiendo la estructura de la nave sobre pared con la distribución dispuesta en el Plano de disposición de luminarias.

Para las luminarias en la zona cuarto, baño y oficina se utilizará el mismo método que para las luminarias de la zona de almacén.

El encendido de los puntos de luz del almacén se hará a través de interruptores dobles en las entradas al local, tal y como se puede ver en el plano de disposición de luminarias.

Para todo el alumbrado, la instalación se realizará a través de tubo enterrado en pared. El cable es de cobre y polietileno reticulado (XLPE) con protección de 450/750 V, libre de halógeno H07Z1-K. Este cable será el utilizado en todos puntos de luz del local.

TABLA 3.2.1 Iluminación interior.

ZONA	TIPO DE LAMPARA	Nº DE LAMPARAS	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA INSTALADA (W)
OFICINA	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	25	26	650
ASEO 1	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	3	26	78
ASEO 2	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	3	26	78
CUARTO TÉCNICO	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	4	26	104
PASILLO	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	8	26	208
ALMACÉN	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	36	26	936
TOTAL :				2.054

3.2.2 Sistemas de iluminación exterior.

Para la selección de las luminarias exteriores se ha tenido en cuenta la normativa vigente del IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) con el fin de garantizar la calidad de los observatorios.

De manera que el alumbrado de exteriores, la instalación y funcionamiento de emisoras y el establecimiento de industrias, actividades o servicios productores de contaminación atmosférica, así como otros factores que se revelen degradantes de la calidad atmosférica de los observatorios en la isla de La Palma quedarán sujetos a las limitaciones establecidas en la **ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre Protección de la Calidad Astronómica de los Observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias**. Se considera en conjunto con la modificación del **RD. 243/1992**.

En cuanto a este proyecto, se procederá a la selección de dos luminarias exteriores para el alumbrado de la nave y un rótulo que desea la marca. Se tiene en consideración los factores dispuestos según el IAC:

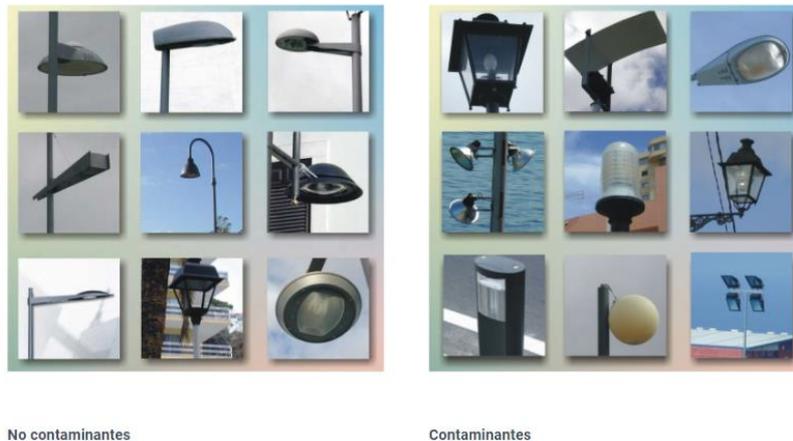


Figura 3.2.2 Luminarias contaminantes y no contaminantes.

Además, la propia entidad dispone de un catálogo de luminarias certificadas para cumplir con la normativa vigente del cual hemos seleccionado el modelo para nuestra instalación. La descripción del mismo se encuentra en el siguiente apartado.

Si a estas dos añadimos el consumo del rotulo led que consume un total de 100W, tenemos una potencia de alumbrado total de: **2.254 W**.

3.3 Descripción del tipo de lámparas.

Para cumplir con los requisitos luminotécnicos establecidos por la normativa y además simplificar la instalación se ha empleado un solo tipo de luminaria estanca en el interior del establecimiento, cuyas características son las siguientes:

PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840

CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Clasificación luminarias según CIE: 95

Código CIE Flux: 47 78 92 95 100



Figura 3.3.1 PHILIPS WT120C

En cuanto a las luminarias exteriores, se ha seleccionado dos unidades del siguiente modelo certificado por el IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias):

PHILIPS UniStreet gen2 BGP282 LED69-4S/830 I DM11 DDF27 D18 SRG

UniStreet gen2, diseñada para proyectos de migración a LED a gran escala, es la luminaria de sustitución 1:1. Gracias a su alta eficiencia y al bajo coste inicial, la luminaria UniStreet gen2 se amortiza rápidamente y ofrece ahorros sustanciales de consumo energético en un corto período de tiempo. La facilidad de instalación y mantenimiento que aportan la etiqueta Philips Service y la toma Philips SR (System Ready) la preparan para el futuro y permiten emparejar esta luminaria con controles de iluminación y aplicaciones de software como Interact City. Disponible con diversas ópticas y paquetes lumínicos diferentes que pueden ajustarse con precisión a la medida de los requisitos de cada proyecto, UniStreet gen2 es una solución real de sustitución punto a punto para fuentes de luz convencionales. La luminaria es compacta, utiliza materiales de alta calidad y, además, es fácil de desmontar y reciclar al final de su vida útil.



Figura 3.3.2. Luminaria exterior PHILIPS.

3.4 Descripción del tipo de conmutador.

Para esta nave industrial se empleará un interruptor/conmutador **CASCAIS**. Esta función permite encender y apagar la luz. Combinado con otro conmutador permite ejecutar esta acción desde dos puntos diferentes.

Se añade la ficha técnica:

Color	Blanco
Material	Policarbonato
Protección infantil (Sí/No)	Sí
Grosor del cable necesario	1,5-2,5 mm
Fijación a la caja	Tornillos
Conexión del cable al mecanismo	Tornillos
Tensión que soporta	250 V~
Amperios	10 A

- En la oficina se instalarán dos conmutadores dobles de 10 A.
- En el cuarto técnico se instalará un interruptor simple de 10 A.
- En el pasillo se empleará un interruptor simple de 10 A.
- En el almacén se instalarán dos interruptores simples de 10 A.

En los aseos no se instalarán interruptores debido a que en cada uno de ellos existe un sensor de presencia que activará las luminarias de manera automática.

CAPÍTULO IV. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

4.1 Alumbrado de emergencia.

Para el cálculo del alumbrado de emergencia del almacén eléctrico corresponderá su determinación, conforme a la obtención de disponer de unos valores mínimos de nivel de alumbrado dispuesto en todo el recorrido de evacuación que les permitan a las personas que en un momento se localicen en su interior salir hasta el exterior de dicho almacén.

Este alumbrado de emergencia corresponderá con puntos de alumbrado autónomos, lo que equivaldrá que cada una de ellos dispondrá de los elementos de conexión que accionarán automáticamente a la falta de unos niveles de tensión de suministros, disponiendo para su funcionamiento un sistema de almacenamiento de energía (batería) con la capacidad adecuada para funcionar como mínimo durante una hora. Debiendo, además este alumbrado de emergencia cumplir como mínimo con lo indicado en el Art.- 29 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la cual establece una intensidad mínima de 5 lux. Y con lo estipulado en Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, correspondiendo la puesta en servicio instantánea al registrarse la falta de tensión o cuando descienda el 70 % de su valor nominal. Y funcionar como mínimo 1 hora y cumplir una iluminación mínima de 1 lux en todo el interior del local accesible al público y de 5 lux en todas las zonas donde se ubiquen los equipos de protección contra incendios y cuadros eléctricos.

Se adjunta tabla de luminarias de emergencia, donde los cálculos se han realizado empleando DAISALUX. Dicha información extensa se encuentra en el Anexo correspondiente.

TABLA 4.1 Luminarias de emergencia.

ZONA	TIPO DE LAMPARA	Nº DE LAMPARAS	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA INSTALADA (W)
EMERGENCIA 1	HIDRA LD L3	10	12	120
EMERGENCIA 2	HIDRA LD L3	9	12	108
TOTAL				228

4.2 Señalización.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual, así como de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables.

Para la señalización deberá seguir las normas **UNE 23033, UNE 23034 y UNE 23035**. En este caso, se muestra a continuación un desglose de las cantidades de señales de cada una de ellas:

TABLA 4.2 Disposición de carteles de salida y extintor.

Distribución	Cartel de salida	Cartel de extintor
Oficina	3	2
Aseo 1	1	0
Aseo 2	1	0
Almacén	2	3
Cuarto técnico	1	0
Total de carteles:	8	5

CAPÍTULO V. SISTEMA DE VENTILACIÓN

La RITE considere como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas. Se establece las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinados a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas

Siguiendo lo dispuesto sobre la calidad del aire interior de la IT 1.1.4.2. Los edificios dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los locales que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Para esta instalación no se considerará un sistema de extracción e impulsión en la oficina, cuarto de limpieza y almacén debido a la existencia de grandes ventanas de 2x1,5m. Sin embargo, si se considerará una ventilación en los aseos. Ver ANEXO V Ventilación para su justificación. Se ha propuesto el siguiente modelo:

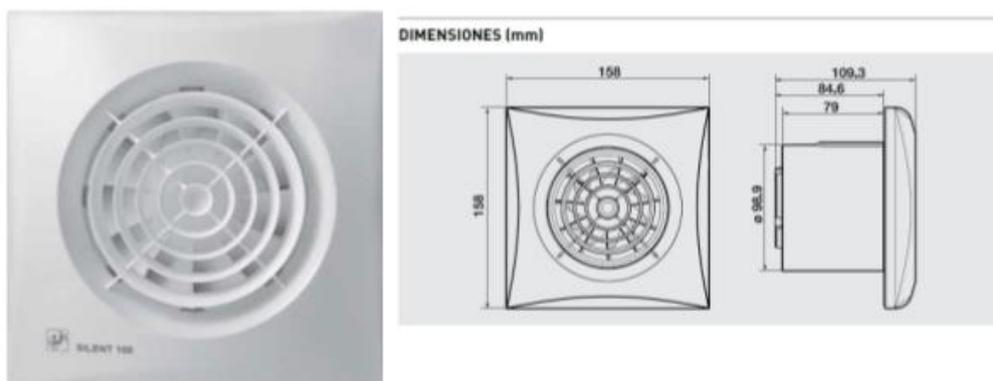


Figura 5.1 Extractor Aseo Modelo SILENT-100.

CAPÍTULO VI. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Para garantizar la seguridad, prevenir la aparición de incendios y realizar una respuesta adecuada, se debe hacer el estudio de protección contra incendios correspondiente. El local a proyectar dispone de un edificio contiguo en solo una de sus caras, de manera que se considerará de tipo B.

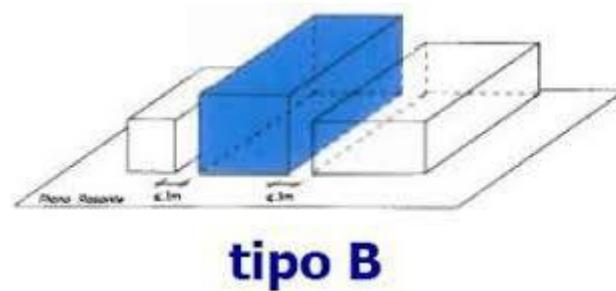


Figura 1.1.9 PCI

Por otro lado, para el cálculo del tipo y número de extintores de incendio, se ha considerado datos como los niveles de riesgo intrínseco por zonas de la nave y la superficie. Respecto a lo dispuesto a otros sistemas de extinción de incendios, ver ANEXO III Estudio de Protección Contra Incendios para su justificación. La siguiente tabla determina la cantidad y eficacia mínima de los extintores presentes en la instalación:

TABLA 6.1 Extintores y eficacia.

Distribución	Extintores	Eficacia mínima por ext.
Aseo y oficina	2	21A 113B
Almacén	3	21A
Cuarto técnico	0	21A
Total extintores	5	

CAPÍTULO VII. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Para una correcta planificación se han empleado todos los procesos vigentes en la gestión de proyectos del PMBOK. (Guide to the fundamentals for the project management).

Considerando los mismos, se ha realizado un diagrama de GANTT en Excel, en el cual se describen los procesos del proyecto, el tiempo de duración y el responsable de cada uno de ellos. Se respetan en el mismo los días festivos de la comunidad autónoma de Canarias y los fines de semanas, en el cual no se realizarán las labores propuestas. El proyecto comenzará el 1 de junio de 2022 y se estima que su fecha de cierre tras el monitoreo y control sea el 9 de agosto de 2022.

7.1 Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe (€)
CAP01 ACOMETIDA	693,50
CAP02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	409,00
CAP03 INSTALACIÓN DE INTERIORES	4.046,25
CAP04 ILUMINACIÓN Y EXTRAS	
Total CAP04 ILUMINACIÓN Y EXTRAS :	23.584,70
CAP06 DGMP	7.553,91
CAP08 CONTRAINCENDIOS	313,41
CAP09 SEGURIDAD Y SALUD	1.277,16
CAP10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.481,74
CAP11 VENTILACIÓN	2.162,16
CAP12 INSTALACIÓN DE ALARMA	1.008,23
CAP13 INSTALACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	27.665,93
Presupuesto de ejecución material (PEM)	70.195,99
13% de gastos generales	9.125,48
6% de beneficio industrial	4.211,76
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	83.533,23
7% IGIC	5.847,33
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	89.380,56

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CAPÍTULO VIII. ORDEN Y PRIORIDAD.

Con lo dispuesto en la normativa de recomendaciones y criterios para la elaboración de un proyecto de ingeniería se debe establecer un orden de prioridades expuestas por el autor del documento. Para que no existan discrepancias, el orden será el siguiente:

1. PRESUPUESTO

2. PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLANOS

4. MEMORIA

Conclusiones:

Conclusión en castellano:

La ejecución de este proyecto ha sido una experiencia de aprendizaje continuo para mí, ya que se hizo desde cero. El tiempo que se ha dedicado a adquirir todos los conocimientos en las instalaciones de proyectos, oficina técnica, ingeniería electrónica y la lectura y cumplimiento de las leyes y normativas establecidas en el país de España ha merecido la pena.

Es el primer contacto de un proyecto simple que puede ayudarme a obtener más datos y sabiduría para otros proyectos.

Con todo el tiempo dedicado, podría decir que estoy muy satisfecho con el esfuerzo realizado durante esta etapa de mi carrera, que me permitirá afrontar mi adaptación al mercado laboral de una forma más eficiente.

Conclusión en inglés:

The execution of this project has been a continuous learning experience for me, since it was made from scratch. The time that has been dedicated to acquiring all the knowledge in project facilities, technical office, electronic engineering and the reading and compliance with the laws and regulations set out in the country of Spain has been totally worth it.

It's a first contact of a simple project that can help me gain more data and wisdom for any further ones.

With all the time dedicated, I could say that I'm very satisfied with the effort made during this stage of my career, that will allow me to face my adaptation to the labor market in a more efficient way.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO I: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ÍNDICE

ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	57
1. Objeto.	57
1.2 Formulario a emplear.....	57
1.2 Previsión de cargas.....	60
1.3 Receptores de alumbrado.	60
1.4 Acometida.....	62
1.5 Cálculo de fusibles para la caja general de protección y medida (CGPM).....	65
1.6 Derivación individual.	67
1.7. Tabla de cargas por secciones.	70
1.8 Tabla de equilibrado de fases de la instalación.	71
1.9 Puesta a Tierra.	72

ANEXO I. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. Objeto.

El siguiente apartado sirve de justificación y descripción del contenido mínimo exigible en la documentación correspondiente a proyectos básicos y de ejecución para cumplir con las condiciones del proyecto.

Para ello será importante realizar el cálculo eléctrico haciendo uso de las normas y prescripciones recogidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias sirviendo como justificación al siguiente apartado.

1.2 Formulario a emplear.

Las expresiones matemáticas usadas para el cálculo eléctrico de conductores en corriente alterna son las siguientes:

	Monofásico	Trifásico
Intensidad	$I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$
Caída de tensión	$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$	$u = \frac{P \cdot L}{K \cdot V}$
Sección de conductor	$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot u \cdot V}$	$S = \frac{P \cdot L}{K \cdot u \cdot V}$
Resistencia	$R = r \cdot \frac{L}{S}$	
Conductividad	$K = \frac{1}{r}$	

1.2.1 Intensidad:

Para el circuito monofásico:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

Para el circuito trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \phi}$$

En donde:

I = Intensidad (A).

P = Potencia (W).

V = Tensión de servicio (V).

Cos ϕ = Factor de potencia.

1.2.2 Caída de tensión:

Para el circuito monofásico

$$u = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot V}$$

Para el circuito trifásico

$$u = \frac{P \cdot L}{K \cdot V}$$

$$c. d. t(\%) = \frac{e}{v} * 100$$

En donde:

e/u = Caída de tensión (V).

P = Potencia (W).

V = Tensión de servicio (V).

C = Conductividad.

S = Sección del cable (mm²).

L = Longitud de cálculo (m).

c.d.t. = Caída de tensión (%).

Para la caída de tensión en interiores se empleará lo dispuesto en la **ITC-BT-19**, apartado 2.2.2. Sección de los conductores. Caídas de tensión. Esta se determinará de forma que la caída de tensión sea menor del 3 % para el alumbrado y el 5% para los demás que empleemos.

Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar de forma simultánea.

En resumen:

- **Derivación individual: caída del 1,5%.**
- **Acometida 7%.**
- **Alumbrado: 3%.**
- **Otros usos 5%**

1.2.3 Corriente de cortocircuito y Resistencia.

Generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red, por lo cual se admite de que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces el valor de la tensión del suministro.

Podremos usar por tanto las siguientes expresiones:

$$R_{cc} = \frac{2 * p * L}{s} \qquad I_{cc} = \frac{0,8 * V}{R_{cc}}$$

En donde:

p = Resistividad del cobre a 20°C.

V = Tensión de servicio (V).

S = Sección del cable (mm²).

L = Longitud de cálculo (m)

1.2.4 Temperatura de trabajo en °C, resistividad y conductividad.

$$T = T_0 + \Delta T \left(\frac{I_b}{I_z} \right)^2$$

T= temperatura estimada de trabajo en °C .

T₀= temperatura del medio, 25 °C subterráneos y 40 °C aéreos.

ΔT = rango absoluto de temperatura del conductor, TE 65 °C y TP 45 °C.

I_b = intensidad de trabajo de la línea, A (cálculo).

I_z= es la intensidad máxima admisible en condiciones de operación, A.

$$p = p_{20} * (1 + \alpha * (T - 20))$$

α, factor de variación de la resistencia con la temperatura, (1/°C) α(Cu)=0,00392,

α(Al)=0,00403, α(Almelec)=0,00336.

p, resistividad del conductor, Ω·mm²/m.

p₂₀(Cu)=0,0176, p₂₀(Al)=0,0286, p₂₀(Almelec)=0,0325.

$$C = 1,02 * \frac{1}{p}$$

C, conductividad de la línea, m/Ω·mm².

ρ, resistividad del conductor, Ω·mm²/m.

El coeficiente 1,02 es debido al efecto piel y proximidad.

1.2 Previsión de cargas.

De cara a realizar la previsión de potencia adecuada al local considerando los requerimientos del proyecto presente se tratará el mismo como un edificio comercial y oficina.

De esta manera, según lo dispuesto en la ITC-BT-10 en el apartado 4.1. Edificios comerciales o de oficina, se calculará considerando un mínimo de 100w por m² y planta., con un mínimo por local de 3.450W a 230 V y el coeficiente de simultaneidad 1.

$$P = 411 \text{ m}^2 * 100 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 41100 \text{ W}$$

Se calcula la potencia por el área, dándonos una potencia mínima de **41,1 KW**.

1.3 Receptores de alumbrado.

TABLA 1.3.1 Alumbrado.

ALUMBRADO				
ZONA	TIPO	Nº DE	POTENCIA	POTENCIA
OFICINA	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	25	26	650
ASEO 1	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	3	26	78
ASEO 2	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	3	26	78
CUARTO TÉCNICO	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	4	26	104
PASILLO	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	8	26	208
ALMACÉN	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3	36	26	936
EXTERIOR	FOCO DE EXTERIOR PHILIPS 50	2	50	100
EXTERIOR	RÓTULO/LETRERO LUMINOSO	1	100	100
EMERGENCIA 1	HIDRA LD N3	10	12	120
EMERGENCIA 2	HIDRA LD N3	9	12	108
POTENCIA TOTAL INSTALADA EN ALUMBRADO ...				2.482 W

Si consideramos además la potencia de los receptores:

TABLA 1.3.2 Receptores.

FUERZA MOTRIZ Y OTROS RECEPTORES				
RECEPTORES	TENSIÓN (V)	Nº DE RECEPTORES	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA TOTAL (W)
MÁQUINA DOBLADORA Y EMBOLSADORA DE PRENDAS	230	5	200	1.000
EMBALADORAS AUTOMÁTICAS	230	2	2.000	4.000
PUERTAS AUTOMÁTICAS	230	6	280	1.680
PERSIANAS	230	4	750	3.000
AIRE ACONDICIONADO	230	1	3.000	3.000
CAJAS REGISTRADORAS	230	2	100	200
EQUIPOS INFORMÁTICAS	230	4	650	2.600
IMPRESORAS	230	2	500	1.000
BOMBA PCI	230	1	1.500	1.500
TERMO	230	1	2.000	2.000
SECAMANOS ASEOS	230	2	2.000	4.000
ESPEJO ILUMINADO ASEOS	230	2	67	134
ALARMA	230	1	150	150
NEVERA	230	1	360	360
MICROONDAS	230	2	2.000	4.000
CAFETERA	230	2	1.500	3.000
ETIQUETADORA	230	2	900	1.800
CARRETILLA ELÉCTRICA	230	1	3.710	3.710
CARRETILLA PARA PEDIDOS	230	1	2.910	2.910
VENTILADOR BAÑO EXTRACTOR	230	2	16	32
POTENCIA TOTAL INSTALADA EN FUERZA MOTRIZ ...				40.076 W
POTENCIA TOTAL INSTALADA EN EL ESTABLECIMIENTO ...			42.558 W	

La potencia total instalada en el establecimiento es de 42.558W. Para escoger la adecuada para contratar se considerará la mayor entre las potencias obtenidas, en nuestro caso de **43.058W**.

TABLA 1.3.3 Potencia de motores.

PREVISIÓN DE POTENCIA MOTORES (ITC-BT-47)			
<p><i>Para dimensionar adecuadamente las instalaciones del establecimiento, en el caso de que existan varios motores instalados en el mismo, tendremos en cuenta lo establecido en el punto 3.2 de la ITC-BT-47: "Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás".</i></p>			
El motor de mayor potencia del establecimiento:	EMBALADORAS AUTOMÁTICAS	A la potencia instalada anterior le sumamos el 25 % de la del motor mayor y obtenemos una potencia de:	43.058 W
POTENCIA PREVISTA DEL ESTABLECIMIENTO (ITC-BT-47) ...			43.058 W

1.4 Acometida

La acometida comprende la instalación desde la red de distribución de la empresa suministradora, hasta el cuadro de protección y medida.

Este tramo será responsabilidad de la empresa suministradora. En esta instalación discurrirá por medio subterráneo, bajo la acera y es de 50 m.

Los cálculos que se procederán a realizar se harán siguiendo lo que se indica en la **ITC-BT-11** para Las Redes de Distribución de Energía Eléctrica, Acometidas.

En nuestro caso, al ser una acometida subterránea, para la elección del tipo de cable nos guiaremos por la **ITC-BT-07** para Redes Subterráneas Para Distribución en Baja Tensión. TABLA 5.

Calculamos la intensidad que pasará por la acometida y sabiendo la intensidad fase y tipo de conductor usado podremos guiarnos:

$$\text{Trifásica} \rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \text{Cos } \phi}$$

$$I = \frac{43058}{\sqrt{3} * 400 * 0,8} = 77,69 \text{ A}$$

La intensidad será de 77,69 A. Con esta información, atendiendo de que se trata una línea trifásica y de que utilizaremos una protección de XLPE (norma UNELCO ENDESA) ayudándonos de la **TABLA 5 Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación subterránea (servicio permanente)** de la **ITC-BT-07** se determinará la sección empleada la intensidad máxima.

TABLA 1.4. ITC-BT-07.

SECCIÓN NOMINAL mm ²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Obtenemos una sección de 10 mm cuadrados con una intensidad máxima de 96A. En el caso de una línea con cable tripolar o con una terna de cables unipolares en el interior del mismo tubo, se aplicará un factor de corrección de 0,8. Se multiplicará la intensidad máxima del cable por este factor:

$$I_{\text{máx}} * 0,8 = 77,69 * 0,8 = \mathbf{76,8 A}$$

Escogeremos una sección mayor para que cumpla el requisito de la intensidad. La sección escogida es de 16 mm² y con una intensidad máxima de 125 A que si cumple con el requisito:

$$I_{\text{máx}} * 0,8 = 125 * 0,8 = \mathbf{100 A}$$

A continuación, calcularemos atendiendo al criterio de la caída de tensión según **ITC-BT-14**. El criterio a tener en cuenta es que no puede superarse la máxima caída de tensión.

$$e = \frac{L * P * 100}{C * V^2 * s}$$

Así calculamos 7% de máxima caída de tensión, que viene estándar por norma de la distribuidora UNELCO-ENDESA. La conductividad C es de 44 C90.

$$S = \frac{L * P * 100}{C * V^2 * e}$$

$$S = \frac{50 * 43058 * 100}{44 * 400^2 * 7} = \mathbf{4,37 mm^2}$$

TABLA 1.4.1 Conductividad del material.

Material	γ_{20}	γ_{70}	γ_{90}
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Escogeremos la mayor de las dos secciones. Que en nuestro caso es 16 mm²:

$$e = \frac{P * L * 100}{C * V^2 * S} = \frac{43058 * 50 * 100}{44 * 400^2 * 16} = 1,91 \%$$

La caída de tensión es favorable ya que cumple el requisito de ser menor que el 7%. Para determinar el poder de corte de los fusibles debemos mirar el caso más desfavorable, el corto circuito. Por ello es necesario determinar la intensidad de cortocircuito (I_{cc}), por normativa utilizaremos la expresión monofásica. El poder de corte debe ser igual o superior a I_{cc} . También es necesario el valor de R_{cc} , donde debemos tener en cuenta la suma de resistencias de los conductores entre la CGPM y el punto considerado en el que se desea calcular el corto.

$$R_{cc} = \frac{2 * \rho * L}{S} \qquad I_{cc} = \frac{0,8 * V}{R_{cc}}$$

En donde:

ρ = Resistividad del cobre a 20°C.

V = Tensión de servicio (V).

S = Sección del cable (mm²).

L = Longitud de cálculo (m)

$$R_{cc} = \frac{2 * 0,018 * 50}{16} = 0,1125 \Omega$$

$$I_{cc} = \frac{0,8 * 230}{0,11} = 1635,5 A$$

Características del cable y la tubería:

Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 Kv.

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 1100 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.



Figura 1.4.2. Cable RV-K

1.5 Cálculo de fusibles para la caja general de protección y medida (CGPM).

Atendiendo a lo dispuesto en la ITC-BT-22 procedemos al cálculo de protección contra sobre intensidades, tendremos:

Donde:

- I_b = corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.
- I_n = Corriente asignada del dispositivo de protección.
- I_z = Corriente admisible del cable.

Para nuestra instalación, la intensidad máxima admisible para el conductor elegido es de 125A.

Según las normas para las instalaciones de enlace de la empresa suministradora UNELCO ENDESA, para nuestra instalación, deberemos utilizar un fusible acorde a la siguiente tabla:

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

Figura 1.5.1 Tabla de fusibles.

Para nuestro caso, para una intensidad para la que se ha diseñado la instalación, se cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$83,35A \leq 100A \leq 125A$$

Por lo tanto, usaremos un fusible de cuchillas NH 00 y de intensidad nominal de 100A para las tres fases del circuito.



Figura 1.5.2 Fusible

Para calcular los parámetros de la CGPM atenderemos a las normas de ENDESA y de la ITC-BT-13. Los fusibles a instalar tendrán una tensión nominal de 500V, serán unipolares y con bases NH. Desmontables del tipo NH BUC (Base unipolar cerrada), el modelo concreto es el NH00 de 100 A y poder de corte 25 kVA.

Escogeremos una CGPM con entradas y salidas localizadas en la parte inferior de la caja, tipo 7. Tapa transparente con IK 09, resistente a rayos ultravioleta, que permite la lectura del contador sin necesidad de abrirlo.

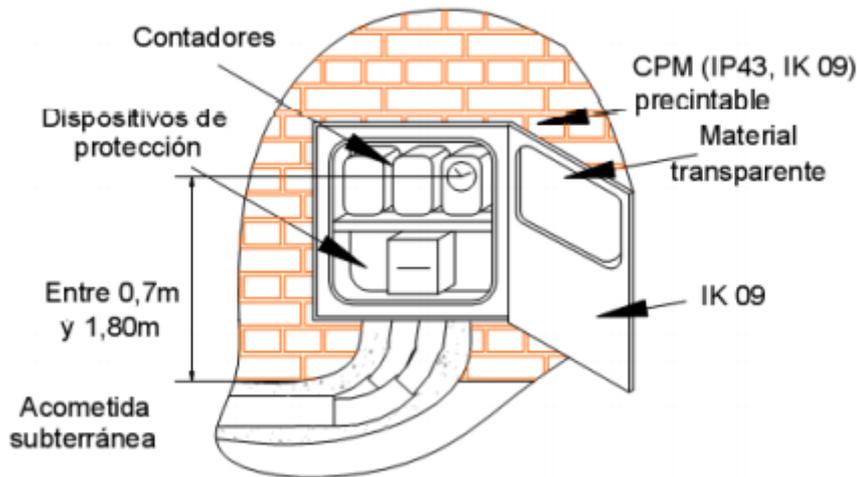


Figura 1.5.3 CGPM.

1.6 Derivación individual.

Utilizaremos **conductores de cobre del tipo RZ1 – K (0,6 / 1 kV)** libre de halógenos que son Indicados para la realización de instalaciones fijas, donde en caso de incendio se requiriera una baja emisión de humos y gases corrosivos, locales de pública concurrencia, como hospitales, escuelas, centros comerciales, aeropuertos, etc.

La caída máxima de tensión no puede ser superior al **1,5%**, ya que tenemos una derivación individual de un suministro para un único usuario. En la **ITC-BT-15** encontraremos como, nuevamente, hallar la intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \text{Cos } \phi} = \frac{43058}{\sqrt{3} * 400 * 0,8} = 77,69 \text{ A}$$

Según la ITC-BT-15, para Derivaciones Individuales y cables unipolares, Tabla D, y material XLPE, para la intensidad dada y sistema trifásico, nos valdrá con una sección de cable de 16 mm² con intensidad máxima de 100 A.

$$S = \frac{L * P * 100}{C * V^2 * e} = \frac{20 * 43058 * 100}{44 * 400^2 * 1,5} = 8,15 \text{ mm}^2$$

$$e = \frac{L * P * 100}{C * V^2 * s} = \frac{20 * 43058 * 100}{44 * 400^2 * 16} = 0,76\%$$

TABLA 1.6.1 Cálculos Derivación Individual.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL A "CUADRO GENERAL"											
Método de Instalación:	Instalación al Aire			Tipo Instalación:	Conductores en tubos empotrados en una pared de obra					B1	
Tipo de Cable:	XLPE			Características del Cable:	Unipolares		Sección de Conductores:				
	RZ1-K (AS)	Cca-s1,d1,a1			Cobre		4(1x16)+T mm ² Cu.				
Colocación Contadores:	Totalmente Concentrados			Potencia Máxima Admisible:				55.426 W			
$P_{\text{Instalada}}/P_{\text{Prevista}}$	U	I	L	S	I_{cc}	% U	$\sum \epsilon$ %	I_{adm}	Protección/ P. de C.	Fusible/ P. de C.	
[W]	[V]	[A]	[m]	[mm ²]	[A]	[%]	[%]	[A]	[A/kA]	[A/kA]	
43.058	400	77,69	20	16	6.477	0,76	0,76	100	4x80/7,5	NH-0-100-120	

En cuanto al cálculo de R_{cc} deberemos sumarle el de la acometida ya que todos los circuitos comparten la misma R_{cc} , I_{cc} y protección de corriente de cortocircuito.

$$R_{cc} = \frac{2 * 0,018 * 20}{25} = 0,0288\Omega$$

$$R_{ccTotal} = 0,1125 + 0,0288 = 0,1413\Omega$$

Para las canalizaciones de nuestra derivación individual, como discurre bajo tierra al igual

que la acometida, seleccionaremos unas canalizaciones de la misma sección de la acometida, 110mm de diámetro. Tendremos 5 conductores (3 fases, neutro y de protección). Las fases serán de 25 mm², el neutro y la protección también será de 25, todo según la norma preestablecida por las **ITC-BT-19** y **ITC-BT-15**.

Características del cable:

Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm.

Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión

asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexionado. Ejecución del relleno envolvente.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

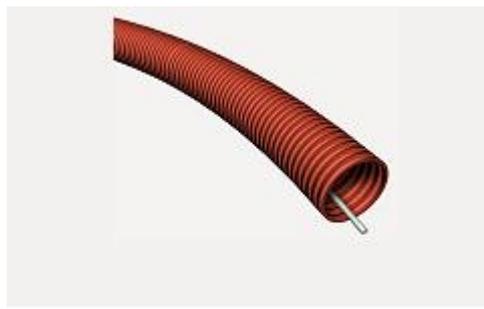


Figura 1.6.2. Selección de cable.

1.7. Tabla de cargas por secciones.

LINEAS INDIVIDUALES CUADRO GENERAL														
Receptor - Línea	P _i [W]	f _c	P _c [W]	U [V]	I [A]	L [m]	S [mm ²]	I _{cc} [A]	% U [%]	Σe% [%]	I _a [A]	Tipo Cable	Tipo Montaje	P.I.A./ P. de C. [A/kA]
AL. ALMACEN	468	1,80	842	230	4,58	35	1,5	469	1,55	2,31	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. ALMACEN	468	1,80	842	230	4,58	35	1,5	469	1,55	2,31	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. PASILLO	208	1,80	374	230	2,03	20	1,5	821	0,39	1,16	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. OFICINA	390	1,80	702	230	3,82	10	1,5	1.643	0,37	1,13	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. OFICINA	260	1,80	468	230	2,54	10	1,5	1.643	0,25	1,01	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. CUARTO T	104	1,80	187	230	1,02	15	1,5	1.095	0,15	0,91	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. ASEOS	156	1,80	281	230	1,53	15	1,5	1.095	0,22	0,99	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. EXTERIOR	100	1,80	180	230	0,98	15	1,5	1.095	0,14	0,91	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. EXTERIOR	100	1,80	180	230	0,98	15	1,5	1.095	0,14	0,91	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
T.C.1 OFICINA	1000	1,00	1.000	230	5,43	10	2,5	2.738	0,32	1,08	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
P.T. 1	1000	1,00	1.000	230	5,43	10	2,5	2.738	0,32	1,08	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
P.T. 2	1000	1,00	1.000	230	5,43	10	2,5	2.738	0,32	1,08	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
P.T. 3	1000	1,00	1.000	230	5,43	10	2,5	2.738	0,32	1,08	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.2 CUARTO T	1000	1,00	1.000	230	5,43	15	2,5	1.825	0,47	1,24	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.3 TERMO	2000	1,00	2.000	230	10,87	15	2,5	1.825	0,95	1,71	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.4 ASEO 1	2000	1,00	2.000	230	10,87	15	2,5	1.825	0,95	1,71	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.5 ASEO 2	2000	1,00	2.000	230	10,87	15	2,5	1.825	0,95	1,71	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.6 PASILLO	1000	1,00	1.000	230	5,43	20	2,5	1.369	0,63	1,39	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C 7 EMBALADORA 1	2000	1,00	2.000	230	10,87	15	2,5	1.825	0,95	1,71	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C 8 EMBALADORA 2	2000	1,00	2.000	230	10,87	15	2,5	1.825	0,95	1,71	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C. 9 DOBLADORA	1000	1,00	1.000	230	5,43	25	2,5	1.095	0,79	1,55	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
T.C.10 ALMACÉN	1000	1,00	1.000	230	5,43	35	2,5	782	1,10	1,87	21	H07V-K	B1	2x16/4,5
AL. EMERGENCIA 1	60	1,80	108	230	0,59	15	1,5	1.095	0,09	0,85	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AL. EMERGENCIA 2	99	1,80	178	230	0,97	30	1,5	548	0,28	1,05	15	H07V-K	B1	2x10/4,5
AIRE ACONDICIONADO	3000	1,25	3.750	230	20,38	15	2,5	1.667	1,93	2,70	26,5	RZ1-K (AS)	B1	2x25/4,5

1.8 Tabla de equilibrado de fases de la instalación.

Se ha realizado un equilibrado de fases para un correcto funcionamiento. La forma de las fases se muestra en la siguiente tabla:

CIRCUITOS	TENSIÓN (V)	Nº DE RECEPTORES	POTENCIA UNITARIA (W)	POTENCIA TOTAL (W)	INTENSIDAD (A)	FASE
MÁQUINA DOBLADORA Y EMBOLSADORA DE PRENDAS	230	5	200	1.000	4,348	R
EMBALADORAS AUTOMÁTICAS	230	2	2.000	4.000	17,391	S
PUERTAS AUTOMÁTICAS	230	6	280	1.680	7,304	T
PERSIANAS	230	4	750	3.000	13,043	T
AIRE ACONDICIONADO	230	1	3.000	3.000	13,043	S
CAJAS REGISTRADORAS	230	2	100	200	0,870	S
EQUIPOS INFORMÁTICAS	230	4	650	2.600	11,304	R
IMPRESORAS	230	2	500	1.000	4,348	T
BOMBA PCI	230	1	1.500	1.500	6,522	R
TERMO	230	1	2.000	2.000	8,696	R
SECAMANOS ASEOS	230	2	2.000	4.000	17,391	T
ESPEJO ILUMINADO ASEOS	230	2	67	134	0,583	T
ALARMA	230	1	150	150	0,652	R
NEVERA	230	1	360	360	1,565	S
MICROONDAS	230	2	2.000	4.000	17,391	S
CAFETERA	230	2	1.500	3.000	13,043	R
ETIQUETADORA	230	2	900	1.800	7,826	S
CARRETILLA ELÉCTRICA	230	1	3.710	3.710	16,130	T
CARRETILLA PARA PEDIDOS	230	1	2.910	2.910	12,652	R
VENTILADOR BAÑO EXTRACTOR	230	2	16	32	0,139	T
ALUMBRADO OFICINA 1	230	10	26	260	1,130	S
ALUMBRADO ASEO	230	6	26	156	0,678	T
ALUMBRADO CUARTO	230	4	26	104	0,452	S
ALUMBRADO PASILLO	230	8	26	208	0,904	T
ALUMBRADO ALMACÉN 1	230	18	26	468	2,035	R
ALUMBRADO EXTERIOR	230	4	50	200	0,870	T
ALUMBRADO OFICINA 2	230	15	26	390	1,696	R
ALUMBRADO ALMACÉN 2	230	18	26	468	2,035	S

TABLA 1.8 Resumen Fases.

FASES	INTENSIDAD TOTAL FASE	POTENCIA TOTAL FASE
R	60,95	14018
S	61,70	14192
T	61,39	14120

1.9 Puesta a Tierra.

El primer paso es estudiar la resistividad del terreno según la ITC-BT-18 Tabla 3. Según sea el suelo del terreno hallaremos la resistividad aproximada. El suelo donde está localizado el local es de arena arcillosa por lo que siguiendo la Tabla 3 nos da una resistividad de 50-500 $\Omega \cdot m$. Mediante la siguiente fórmula hallamos la resistividad:

$$R_t = \frac{p}{L_p} = \frac{500}{2} = 250\Omega$$

L_p es la longitud de la pica que, en nuestro caso será de 2m.

Utilizando 10 picas disminuimos la resistencia total de la puesta tierra, pero deben estar a una profundidad mínima de 0,5m para tener una resistencia térmica que no supere el valor de normativa:

$$R_{total} = \frac{R_t}{n^{\circ} \text{ de picas}} = \frac{250}{10} = 25\Omega$$

Habiendo hallado la resistencia total de tierra se calculará las intensidades residuales máximas ya que es un dato a tener en cuenta para la elección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales. Escogimos una sensibilidad menor que los locales secos (50 V) y húmedos (24V). Calculamos las I residuales con:

$$I_{residual} = \frac{V_{seco}}{R_{total}} = \frac{50}{25} = 2A$$

$$I_{residual} = \frac{V_{mojado}}{R_{total}} = \frac{24}{25} = 0,96A$$

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO II: ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ÍNDICE

ANEXO II ESTUDIO LUMINOTÉCNICO	76
2.1 Antecedentes.	76
2.2 Zonas del establecimiento.....	76
2.3 Luminaria empleada.....	77
2.4. Estudio luminotécnico por zonas.....	78

ANEXO II ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

2.1 Antecedentes.

El estudio luminotécnico vendrá sujeto a la norma UNE 12464.1, en el cual se determinan los niveles de lux mínimos de iluminación en función de la zona de trabajo para un correcto desarrollo de la actividad que se plantea realizar.

La norma se define de la siguiente manera:

Los requisitos de iluminación son determinados por la satisfacción de tres necesidades humanas básicas: ·

- Confort visual; en el que los trabajadores tienen una sensación de bienestar, de un modo indirecto también contribuye a un elevado nivel de la productividad.
- Prestaciones visuales; en el que los trabajadores son capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante períodos más largos.
- Seguridad

En este capítulo se procederá a recoger datos como, por ejemplo:

- El número de referencia para cada (área) interior, tarea o actividad.
- Las (áreas) interiores, tareas o actividades, para las que están dados los requisitos específicos. Si el (área) interior, tarea o actividad particular no está recogida, deberían adoptarse los valores dados para una situación similar, comparable.
- La iluminancia mantenida E_m en la superficie de referencia para el (área) interior, tarea o actividad dada en la anterior.
- Los límites de UGR (límite de Índice de Deslumbramiento Unificado UGR).
- Los índices de rendimiento de colores (R_a) mínimos para la situación.

Todos estos elementos se calcularán a través del software de DIALUX, en el cual los datos vendrán reflejados de manera que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 12464.1 respecto a locales de este tipo.

2.2 Zonas del establecimiento.

Al igual que en lo descrito en el capítulo de iluminación, se ha de determinar las zonas de trabajo a considerar para su posterior estudio o simulación lumínica además de conocer cuáles son los valores de niveles de iluminación media en servicio según lo dispuesto en la normativa:

TABLA 2.2 Disposición y niveles según UNE 12464.1

ZONAS	SUPERFICIE(m2)	Nivel mínimo de iluminación lux	Nivel medio de iluminación lux
OFICINA	70	200	500
CUARTO TÉCNICO	20	100	200
ALMACÉN	268	100	200
ASEO 1	15	100	200
PASILLO	23	100	200
ASEO 2	15	100	200
TOTAL NAVE	411		

2.3 Luminaria empleada.

Para las instalaciones de luminarias interiores se ha considerado el siguiente modelo debido a su gran eficiencia a baja potencia, además de ayudar a cumplir factores como la uniformidad lumínica y el Valor de Eficiencia Energética.

PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840

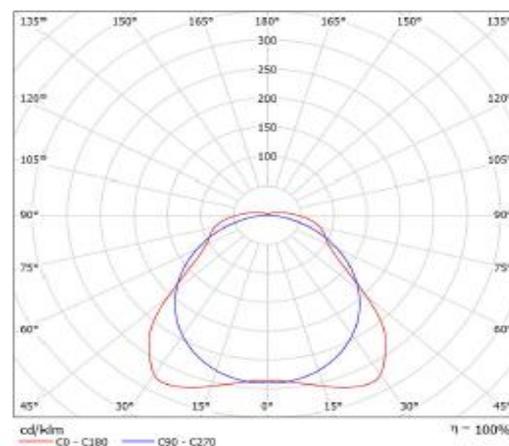


Figura 2.3.1 PHILIPS WT120C Emisión de luz.

TABLA 2.3.2. Tabla UGR

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	30	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	17.2	18.4	17.5	18.8	19.1	18.9	20.1	19.2	20.5	20.8
	3H	18.4	19.6	18.8	19.9	20.3	20.2	21.3	20.6	21.7	22.0
	4H	19.2	20.3	19.6	20.7	21.1	20.7	21.8	21.1	22.1	22.5
	6H	20.0	21.0	20.5	21.4	21.8	21.0	22.0	21.4	22.4	22.8
	8H	20.4	21.4	20.8	21.8	22.2	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9
4H	12H	20.8	21.7	21.2	22.1	22.5	21.1	22.1	21.6	22.5	22.9
	2H	17.8	18.9	18.2	19.2	19.6	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0
	3H	19.2	20.2	19.7	20.6	21.0	20.7	21.6	21.1	22.0	22.4
	4H	20.2	21.0	20.6	21.4	21.9	21.3	22.1	21.8	22.6	23.0
	6H	21.2	21.9	21.6	22.4	22.8	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
8H	8H	21.6	22.3	22.1	22.8	23.3	21.9	22.6	22.4	23.1	23.6
	12H	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.6	22.2	22.2	22.7	23.3	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7
	8H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.9	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
12H	12H	22.9	23.3	23.4	23.9	24.5	22.5	22.9	23.1	23.5	24.1
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.7	22.2	22.3	22.8	23.3	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8
	8H	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+0.3 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.4 / -0.5					+0.5 / -0.5					
S = 2.0H	+0.6 / -0.8					+0.5 / -0.8					
Tabla estándar	BK07					BK05					
Sumando de corrección	5.3					5.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm Flujo luminoso total											

2.4. Estudio luminotécnico por zonas.

Según lo dispuesto en la normativa UNE 12464.1, para cumplir los objetivos luminotécnicos determinamos la zona de estudio y mostramos sus resultados. De esta manera, hemos de cumplir factores como el nivel de iluminación mínimo, medio, uniformidad lumínica y el valor de eficiencia energética.

Oficina:

ZONAS	OFICINA	Em [lx]	Emín [lx]	Emin/Em
SUPERFICIE	70m ²	683	344	0.504
VEEI	9,38 W/m ²			

Aseo 1 y 2:

ZONAS	OFICINA	Em [lx]	Emín [lx]	Emin/Em
SUPERFICIE	15m ²	294	141	0.478
VEEI	5,20 W/m ²			

Cuarto técnico:

ZONAS	OFICINA	Em [lx]	Emín [lx]	Emin/Em
SUPERFICIE	20m ²	330	189	0.574
VEEI	5,33 W/m ²			

Pasillo:

ZONAS	OFICINA	Em [lx]	Emín [lx]	Emin/Em
SUPERFICIE	23m ²	387	198	0.512
VEEI	6,49 W/m ²			

Almacén:

ZONAS	OFICINA	Em [lx]	Emín [lx]	Emin/Em
SUPERFICIE	268m ²	291	133	0.457
VEEI	3,49 W/m ²			

Como se puede apreciar, todas las zonas cumplimentan lo establecido en la normativa. Para un desglose más completo ver Anexo de Resultados y Simulaciones DIALUX Y DAISALUX.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO III: SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Índice

ANEXO III. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.....	83
3.1 Justificación y normativas.	83
3.2 Selección de luminarias y distribución.....	84
3.3. Señalización.....	85

ANEXO III. SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN.

3.1 Justificación y normativas.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 16, Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

En nuestro caso, no será necesaria la instalación de alumbrado de emergencia, ya que la ocupación siempre será menor de 10 personas.

Además, contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- a) Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios (citadas en el anexo II.8 de este reglamento) o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los espacios definidos en el apartado anterior.
- e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.
- Cumpliendo con la normativa descrita, y usando el programa DIALUX, se ha realizado la distribución y cálculo de las luminarias de emergencia. La distribución se puede ver en el apartado PLANOS en la parte de ILUMINACIÓN.

3.2 Selección de luminarias y distribución.

Según como se indica en el capítulo IV de Instalación de Alumbrado de Emergencia y Señalización se mostrará un resumen de las lámparas de emergencia instaladas:

TABLA 3.1 Disposición de luminarias de emergencia.

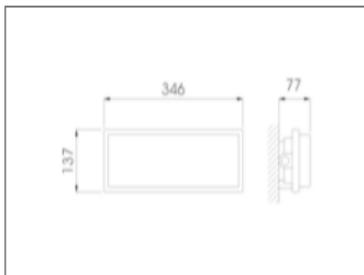
Zonas	HYDRA LD L3
OFICINA	3
BAÑO 1	1
BAÑO 2	1
CUARTO TÉCNICO	1
ALMACÉN + PASILLO	11
	TOTAL : 17

HYDRA LD L3 + KES HYDRA

Códigos: HYL0506000 + HYK1000000



Hydra + KES



Hydra + KES

HYDRA LD L3

Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Admite tensión de alimentación alterna y continua. Luminaria apta para sistemas de alimentación centralizados cc/ca.

Características:

Formato: Hydra
Funcionamiento: CC/CA
Lámpara: LED
Grado de protección: IP42 IK04
Aislamiento eléctrico: Clase II

Acabados:

Tono Color LED: Blanco Frío (6000^oK-7000^oK)
Tensión de alimentación: 110-240V 50/60Hz, 170-320V CC

Fotometría:

Flujo luminoso en emergencia (lm):76,5
Flujo luminoso en presencia de red (lm):76,5

Figura 3. Descripción técnica luminaria de emergencia.

El cálculo detallado se ha calculado empleando el software de DAISALUX y se ha incluido en el Anexo de resultados y simulaciones con DIALUX Y DAISALUX.

3.3. Señalización.

En cuanto a la señalización se debe considerar lo dispuesto en el siguiente apartado:

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 17, se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización deberá seguir las siguientes normas:

- UNE 23033.
- UNE 23034.
- UNE 23035.

Según la Guía Técnica sobre la Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo, se muestran las dimensiones de las señales de Emergencia y las dimensiones mínimas.

TABLA 3.2 Dimensiones normalizados de señales de emergencia.

SEÑAL	FORMA	MEDIDAS (en mm) SEGÚN LA DISTANCIA MÁXIMA DE OBSERVACIÓN				
			Inferior a 10 m	Entre 10 y 20 m	Entre 20 y 30 m	
Pictograma		Cuadrado	H	224	447	670
			L	297	420	594
Señal literal		Rectangular	H	148	210	297
			L1	247	350	495
			L2	271	382	540
			H1	50	70	100
			H2	16	24	34
			H3	16	22	29



TABLA 3.3 Tabla de dimensiones mínimas señalización.

Distancia observador	Inferior a 10 m	Entre 10 y 20 m	Entre 20 y 30 m
Medidas de la señal	210 x 210 mm ²	420 x 420 mm ²	594 x 594 mm ²

La disposición de la señalización de evacuación se puede ver en el Documento Planos. Se distribuye las señales de la siguiente forma:

TABLA 3.4 Distribución de carteles.

Distribución	Cartel de salida	Cartel de extintor
Oficina	3	2
Aseo 1	1	0
Aseo 2	1	0
Almacén	2	3
Cuarto técnico	1	0
Total de carteles:	8	5

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO IV: VENTILACIÓN

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Índice

<i>ANEXO IV. VENTILACIÓN</i>	91
4.1 Antecedentes.	91
4.2 Ventilación de nave industrial.	91

ANEXO IV. VENTILACIÓN

4.1 Antecedentes.

La RITE establece las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinados a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas. El RITE considera como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Exigencia de la calidad de aire interior, IT 1.1.4.2. Los edificios dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los locales que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Categorías de calidad del aire interior, IDA, en edificios en función de los edificios IDA 3, aire de calidad media, edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hotel, restaurantes, bares, cafeterías, gimnasios.

4.2 Ventilación de nave industrial.

No se utilizará un sistema de extracción e impulsión en la oficina, cuarto de limpieza y almacén ya que tiene grandes ventanas de 2x1,5m donde hay una buena ventilación. En cambio, se pondrán unos extractores en los baños.

Tabla de densidad de ocupación:

	$\frac{m^3}{h * pers}$	$\frac{m^2}{P}$	m^2	$\frac{m^3}{h}$	Por superficie $\frac{m^3}{h}$
SERVICIO MASCULINO	28,8	4	10	72	3,96
SERVICIO FEMENINO	28,8	4	10	72	3,96

Caudal mínimo de aire exterior de ventilación por superficie:

$$0,55 \frac{dm^3}{s \cdot m^2} = 0,396 \frac{m}{h} * m^2.$$

En el baño tenemos una ventilación independiente de 72 m³/h cada baño. Por lo que nos ajustamos a un extractor que llegue a esa cifra:

- BAÑO: Serie SILENT-100. Ventiladores helicoidales de bajo nivel sonoro, caudal aproximado de 95 m³/h, compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz con rodamientos a bolas, montado sobre silent-blocks, IP45, Clase II (1), con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C. (1) Versiones 12V: IP57, Clase III.

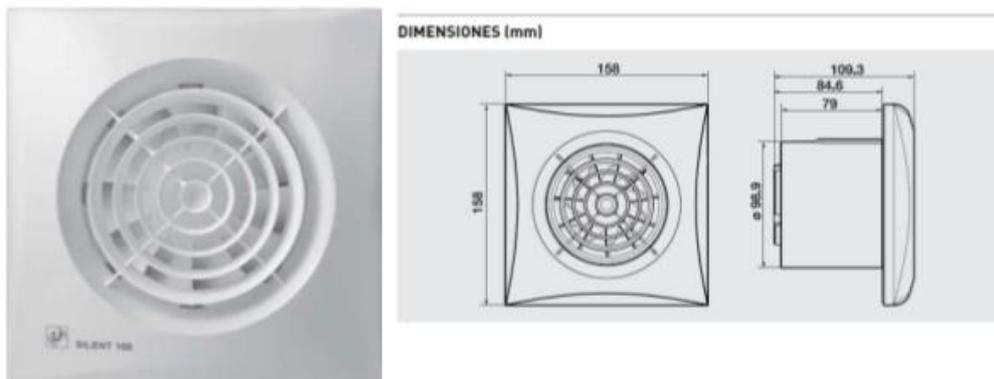


Figura 1: Extractor baño.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO V: SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ÍNDICE

ANEXO V. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	97
5.1 Objeto:	97
5.2 Sectorización del establecimiento industrial:	97
5.3 Nivel de riesgo intrínseco:	98
5.4 Cálculo y resultados.	100
5.5 Instalación de protección contra incendios:	102
5.6 Sistemas automáticos de detección de incendio.	102
5.7 Sistemas de comunicación de alarma.....	103
5.8 Sistemas de hidrantes exteriores.	103
5.9 Extintores de incendio. Normativa aplicada.	103
5.10 Cálculos del tipo y número de extintores de incendio.	106
5.11 Sistemas de bocas de incendio.....	107
5.12 Sistemas de columna seca	108
5.13 Sistemas de rociadores automáticos de agua.....	108
5.14 Sistemas de agua pulverizada.....	109
5.15 Sistemas de espuma física.	109
5.16 Sistemas de extinción por polvo.....	110
5.17 Extinción automática por agentes extintores gaseosos.....	110

ANEXO V. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

5.1 Objeto:

Para garantizar la seguridad, prevenir la aparición de incendios y realizar una respuesta adecuada se realiza el presente documento, que establecerá los requisitos y condiciones necesarias que debe cumplir el local, con respecto al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimiento Industriales.

5.2 Sectorización del establecimiento industrial:

Siguiendo lo dispuesto en el apartado 2, anexo I del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, se nos define que todo establecimiento industrial constituirá de al menos un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, B o C o un área de incendio cuando adopte las configuraciones del tipo D o E. La finalidad de constituir de al menos un sector de incendio es de no propagar un incendio al establecimiento de al lado.

En la Tabla 2.1 del apartado 2, anexo I, tenemos la superficie máxima construida admisible para cada sector de incendio.

El local a proyectar dispone de un edificio contiguo en solo una de sus caras. Considerando la situación respecto su entorno, nos damos cuenta de que se tratará de una instalación de tipo B, ya que se encuentra adosado a otros establecimientos.

Para los tipos B, se considerará el “sector de incendio” al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso, según el anexo I “Caracterización de los establecimientos Industriales en Relación con la Seguridad contra Incendios” del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los establecimientos Industriales, establece que deberán tener cubierta independiente, y se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B.

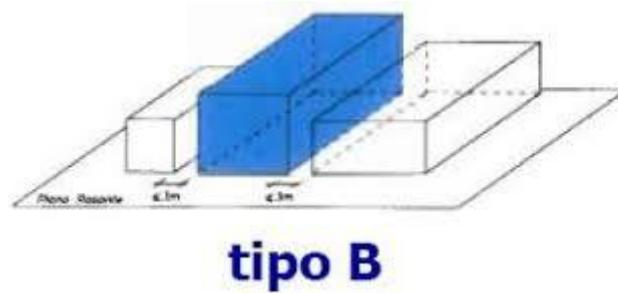


Figura 5.2 Caracterización de la nave.

Considerando la distribución del local en la siguiente tabla y cumpliendo lo establecido en la tabla 1, se podrá sectorizar el local en uno.

Tabla de superficie y distribución de la actividad:

ZONAS	SUPERFICIE(m ²)
OFICINA	70
CUARTO TECNICO	20
ALMACEN	291
ASEO 1	15
ASEO 2	15
TOTAL NAVE	411

5.3 Nivel de riesgo intrínseco:

Para el caso de actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento hay que considerar:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * Ra \text{ en Mcal/m}^2$$

En donde:

-Q_s: densidad de carga de fuego ponderada y corregida, del sector de incendio.

-Q_{si}: densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos

procesos que se realizan en el sector de incendio. En Mcal/m².

-Si: superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego qsi diferente, en m².

-Ci: coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por combustibilidad de cada uno de los combustibles que haya en el sector de incendio.

-A: superficie construida del sector de incendios, en m².

-Ra: coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad por la activación inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio (riesgo de activación).

En lo dispuesto del reglamento, cuando se dan varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (RA) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe menos del 10% de la superficie del sector o área de encendido, en m². En este caso, dentro del sector de tipo B se realizarán las actividades de almacenaje de textiles, oficina comercial y embalaje de las prendas realizando los cálculos correspondientes a las áreas de incendio.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci, de cada combustible pueden deducirse de la tabla siguiente (tabla 3), extraída del catálogo CEA (Comité Europeo de Seguros) de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, Ci		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

NOTA: ITC MIE-APQ1 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 de abril.

Figura 5.3 Coeficiente de peligrosidad por combustibilidad.

En nuestro caso escogeremos un valor de coeficiente de combustibilidad C_i de 1,30 (Media), debido a que la actividad industrial se desarrolla en el almacenamiento textil, que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 y 200 °C.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. En este proyecto, cogeremos los valores de materiales eléctricos en almacén, cuarto técnico y para el aseo y oficina cogeremos los datos de la tabla para oficinas comerciales.

Los valores de poder calorífico Q_i , de cada combustible, pueden deducirse de la 1.4 del mismo Reglamento.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Figura 5.4 Nivel de riesgo intrínseco.

El nivel de riesgo intrínseco del sector o área de encendido, se deduce del edificio industrial en la tabla 1.3 del Anexo I del mismo reglamento.

5.4 Cálculo y resultados.

Dentro del sector de incendio de tipo B, lo dividiremos en áreas, con el fin de realizar un estudio más exacto. Para el cálculo, seguiremos el método mencionado en el apartado anterior.

Qsi

Distribución	Si (m2)	MJ/m2	Mcal(m2)	Ra	Ci
Aseos y oficina	100	(suma del aseo y oficina) 200+600= 800	192	1,5	1,3
Zona de almacén	291	600	144	1,5	1,3
Cuarto técnico	20	200	48	1,5	1,3

Empleando la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a$$

$$Q_s = \frac{(192*100*1,3)+(144*291*1,3)+(48*20*1,3)}{411} * 1,5 = 294,46 \text{ Mcal/m}^2$$

Se obtiene un **Nivel de Riesgo Intrínseco medio, de categoría 3.**

Con el resultado se obtiene la densidad de carga de fuego total obtenido, sin embargo, también lo realizaremos por zonas:

- Para los aseos y la oficina:

$$Q_s \text{ oficina} = \frac{(192*100*1,3)}{100} * 1,5 = 374,4 \text{ Mcal/m}^2$$

En esta situación, comparando los datos con la tabla 1.3 del Anexo I del Reglamento y Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, obtenemos un **Nivel de Riesgo Intrínseco medio, categoría 4.**

- Para el almacén:

$$Q_s \text{ almacén} = \frac{(144*291*1,3)}{291} * 1,5 = 280,8 \text{ Mcal/m}^2$$

De igual forma, obtenemos un **Nivel de Riesgo Intrínseco medio, categoría 3.**

- Para el cuarto técnico:

$$Qs_{\text{cuarto}} = \frac{(48 \cdot 20 \cdot 1,3)}{20} * 1,5 = 93,6 \text{ Mcal/m}^2$$

Finalmente, obtenemos un **Nivel de Riesgo Intrínseco bajo, categoría 1.**

5.5 Instalación de protección contra incendios:

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere al apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

5.6 Sistemas automáticos de detección de incendio.

Según el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales,

en el Anexo III, apartado 3, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- Están ubicados en edificios tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

Por lo tanto, en el local objeto de proyecto, con 411 m² de superficie, tipo B, no será necesario la instalación de sistemas automáticos de detección contra incendio.

5.7 Sistemas de comunicación de alarma.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 5, no será necesaria la instalación de un sistema de comunicación de alarma, ya que la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es inferior de 10.000 m².

5.8 Sistemas de hidrantes exteriores.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 7, se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del presente reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la siguiente tabla, donde refleja los hidrantes exteriores en función de la configuración de la zona, su superficie construida y su nivel de riesgo intrínseco:

En nuestro caso, debido a la configuración de la zona de incendio que es de Tipo B, y siendo la superficie del local menor o igual a 475 m², no será necesaria la instalación de sistemas de hidrantes exteriores.

5.9 Extintores de incendio. Normativa aplicada.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 8, para los extintores de incendio, se instalarán extintores de incendios portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, como se muestra en la siguiente tabla:

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhidrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos halogenados	(1)x	xx		

Siendo:

xxx Muy adecuado.
xx Adecuado.
x Aceptable.

Notas:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse x.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; al resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Figura 5.9 Agentes extintores.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

8.2 Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de Extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según la tabla 3.1 y la tabla 3.2, respectivamente.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

En la siguiente tabla se podrá contemplar la determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por

combustibles de clase A.

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Figura 5.9.1 Eficacia extintor clase A.

En la siguiente tabla se podrá comprobar la determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B.

VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)				
	$V \leq 20$	$20 < V \leq 50$	$50 < V \leq 100$	$100 < V \leq 200$
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

Notas:

(1) Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE EN 3-7.

(2) Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200 l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC, a razón de: Un extintor, si: $200 \text{ l} < V \leq 750 \text{ l}$. Dos extintores, si: $750 \text{ l} < V \leq 2000 \text{ l}$. Si el volumen de combustibles de clase B supera los

2000 l, se determinará la protección del sector de incendio de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que lo afecte.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al “Reglamento de Aparatos a Presión” y a su instrucción técnica complementaria MIEAP5. Así mismo los recipientes de los extintores de incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la Directiva 97/23/CEE “Equipos a presión” transpuesta a través del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo.

5.10 Cálculos del tipo y número de extintores de incendio.

Para el cálculo del tipo y número de extintores de incendio, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el apartado anterior, además de tener en cuenta las características del local. En nuestro caso, tipo de fuego será de Tipo A (Sólidos) para todos los sectores. Debido a que el local dispone de la presencia de tensión eléctrica, se dispondrá del polvo ABC seco polivalente, dispuesto en la tabla de agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego.

Según la distribución por zonas, como ya hemos calculado anteriormente nos queda:

- Aseo y oficina: Nivel de Riesgo Intrínseco medio, de categoría 4, superficie 100m². Se precisará de un extintor para Aseo y oficina, con eficacia mínima de 21A (hasta 400 m² un extintor más por cada 200 m², o fracción en exceso). Además, será 113 B.
- Almacén: Nivel de Riesgo Intrínseco de nivel medio y categoría 3, superficie 291 m². Se precisará de un extintor con eficacia mínima de 21A.
- Cuarto técnico: Nivel de Riesgo Intrínseco bajo, categoría 1, superficie 15 m². Se

precisará de un extintor con eficacia mínima de 21A. Dado a su cercanía a otro no se incluirá uno en este espacio.

Distribución	Extintores	Eficacia mínima por ext.
Aseo y oficina	2	21A 113B
Almacén	3	21A
Cuarto técnico	0	21A
Total extintores	5	

La distribución de extintores y su letrero se pueden apreciar en los PLANOS.

5.11 Sistemas de bocas de incendio.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 9, para los sistemas de bocas de incendio, Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- a) Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- b) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- c) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total, construida es de 200 m² o superior.
- d) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior,
- e) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total, construida es de 500 m² o superior.
- f) Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

El local a estudio, al ser de Tipo B y ser menor a 500 m², no será necesaria la instalación de sistemas de bocas de incendio.

5.12 Sistemas de columna seca.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 10, para el sistema de columna seca cumplirá con lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

No será necesaria la instalación de este sistema, debido a que la altura del local en todo el recinto es de 3m.

5.13 Sistemas de rociadores automáticos de agua.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 11, se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

1.º Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

2.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.

3.º Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

4.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

5.º Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

En esta instalación no es preciso la instalación de Rociadores Automáticos de agua en el almacén.

5.14 Sistemas de agua pulverizada.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 12, Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

En aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 del Reglamento).

Según el Reglamento, para el local dispuesto no será necesaria la instalación de sistemas de agua pulverizada, debido a que las actividades desarrolladas no corresponden a las especificadas en dicho artículo.

5.15 Sistemas de espuma física.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 13, se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

Para el local dispuesto, según el reglamento, no será necesaria la instalación de sistema de espuma física.

5.16 Sistemas de extinción por polvo.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 14, se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

Según el Artículo 1 del Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad para Sistemas Contra Incendios en los establecimientos Industriales, para las características del local, no será necesaria la instalación de sistemas de extinción por polvo.

5.17 Extinción automática por agentes extintores gaseosos.

En el RSCIEI, Anexo III, artículo 15, se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).
- b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

En el local a estudio, no será necesaria la instalación de este tipo de sistema.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

ANEXO VI: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ÍNDICE

ANEXO VI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	114
6.1 Justificación.....	114
6.2 Objeto.	114
6.3 Contenido del EBSS.	115
6.4 Agentes.	115
6.5 Características generales del Proyecto de Ejecución.	115
6.6 Emplazamiento y condiciones del entorno.....	116
6.7 Características generales de la obra.	116
6.8. Medios de auxilio.	116
6.9 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	118
6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.	118
6.11 Identificación de los riesgos laborales evitables.	124
6.12 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.	125
6.13. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD. EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO.	127
6.14 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS IMPORTANTES.....	127
6.15 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.....	128
6.16. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.	128

ANEXO VI. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES: JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CONTENIDO.

6.1 Justificación.

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

6.2 Objeto.

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta

de medios.

- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

6.3 Contenido del EBSS.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

6.4 Agentes.

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: ULL.
- Autor del proyecto: Akshay Mohandas Dadlani Dadlani.

6.5 Características generales del Proyecto de Ejecución.

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta

aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Almacén situado en el polígono industrial de Guimar, Manzana XII, Nave B, en el municipio de Arafo 38550, provincia de Santa Cruz de Tenerife.
- Plantas sobre rasante: 1.
- Plantas bajo rasante: 0.
- Presupuesto de ejecución material: **89.380,56 Euros.**
- Plazo de ejecución: Se ha previsto que la duración total de los trabajos hasta la terminación de la obra sea aproximadamente de 3 meses.
- Núm. máx. operarios: 7

6.6 Emplazamiento y condiciones del entorno.

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono industrial de Güimar, Manzana XII, Nave B, en Arafo 38550, situado en la Provincia de Santa Cruz de Tenerife.
- Accesos a la obra: En la misma calle principal, dispone de varias puertas de entrada.
- Edificaciones colindantes: Dispone de un almacén pegado al local, el resto rodeado por la calle y terreno de tierra

6.7 Características generales de la obra.

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

La obra trata de una instalación situado en el Polígono industrial de Güimar, Manzana XII, Nave B, en Arafo 38550, situado en la provincia de Santa Cruz de Tenerife. De un local de 411m² de superficie que cuenta con dos baños, oficina y cuarto de limpieza, además del almacén. Se hace el estudio para la instalación eléctrica, sistema contra incendios y adecuación del local para una empresa eléctrica.

6.8. Medios de auxilio.

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por

otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

6.8.1 Medios de auxilio en obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado. Su contenido mínimo será:

1. Desinfectantes y antisépticos autorizados.
2. Gasas estériles.
3. Algodón hidrófilo.
4. Vendas.
5. Esparadrapo.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias).	Centro Enervida Kangen.: Polígono Industrial de Güímar, Edificio Tastusa Local 15 - Polígono Industrial de, 38509 Güímar, Santa Cruz de Tenerife. Tlf: 922 53 99 22	800 m

6. Apósitos adhesivos.
7. Tijeras.
8. Pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

6.8.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

La distancia al centro asistencial más próximo en el Polígono Industrial de Güímar, Edificio Tastusa Local 15, 38509, Arafo, Santa Cruz de Tenerife se estima en 2 minutos, en condiciones normales de tráfico.

6.9 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia. Las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

6.9.1 Vestuarios.

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

6.9.2 Aseos.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- 1 seca manos de celulosa o eléctrico por cada lavabo.
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria.
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro.

6.10. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR.

6.10.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y

equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

Instalación eléctrica provisional:

Riesgos más frecuentes:

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios.
- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.

- Ropa de trabajo reflectante.

6.10.2 Durante las fases de ejecución de la obra.

A continuación, se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.

Instalaciones los riesgos más frecuentes son:

- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Cortes y heridas con objetos punzantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y

herramientas específicas para cada labor.

- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad anti impactos.
- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

6.10.3 Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia. En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos. Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

Escalera de mano:

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña, cascotes,

ladrillos, bovedillas o elementos similares.

- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

Andamio de borriquetas:

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

Elevador:

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

6.10.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas.

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artefacto mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

Herramientas manuales diversas.

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos,

6.11 Identificación de los riesgos laborales evitables.

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

6.11.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

6.11.2 Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

6.11.3 Polvo y partículas.

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

6.11.4 Ruido.

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

6.11.5 Esfuerzos.

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.

- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

6.11.6 Incendios.

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

6.11.7 Intoxicación por emanaciones.

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

6.12 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

6.12.1 Caída de objetos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

6.12.2 Dermatitis.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

6.12.3 Electrocuciiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

6.12.4 Quemaduras.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

6.12.5 Golpes y cortes en extremidades.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI).

- Guantes y botas de seguridad.

6.13. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD. EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO.

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

6.13.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

6.13.2 Trabajos en instalaciones.

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

6.13.3 Trabajos con pinturas y barnices.

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

6.14 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS IMPORTANTES.

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos

especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

6.15 MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA.

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

6.16. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA.

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia. A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

**ANEXO DE RESULTADOS DE SIMULACIONES
DE DIALUX Y DAISALUX**

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Estudio luminotécnico proyecto TFG

Estudio de luminarias para una nave industrial dedicada al almacenamiento textil.

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 31.08.2021
Proyecto elaborado por:



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Estudio luminotécnico proyecto TFG

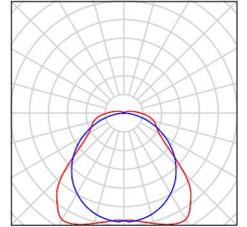
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	3
PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840	
Hoja de datos de luminarias	4
ASEO 1	
Resumen	5
Lista de luminarias	6
Resultados luminotécnicos	7
OFICINA	
Resumen	8
Lista de luminarias	9
Resultados luminotécnicos	10
ASEO 2	
Resumen	11
Lista de luminarias	12
Resultados luminotécnicos	13
ALMACÉN	
Resumen	14
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
PASILLO	
Resumen	17
Lista de luminarias	18
Resultados luminotécnicos	19
CUARTO TÉCNICO	
Resumen	20
Lista de luminarias	21
Resultados luminotécnicos	22



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Estudio luminotécnico proyecto TFG / Lista de luminarias

79 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).

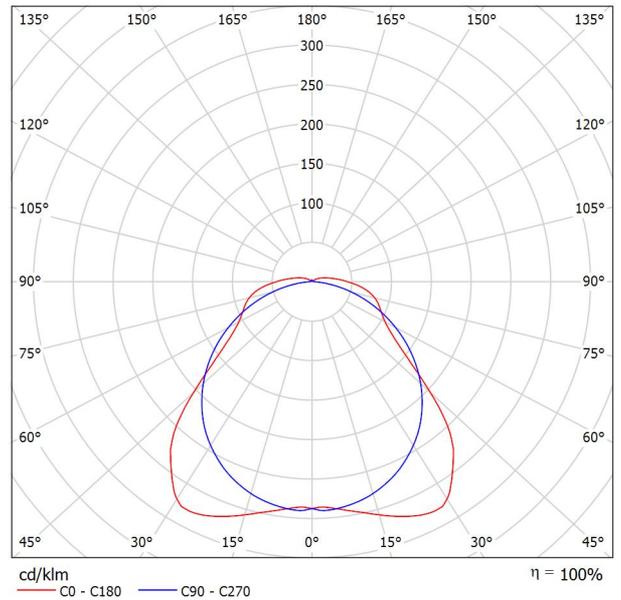




Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100

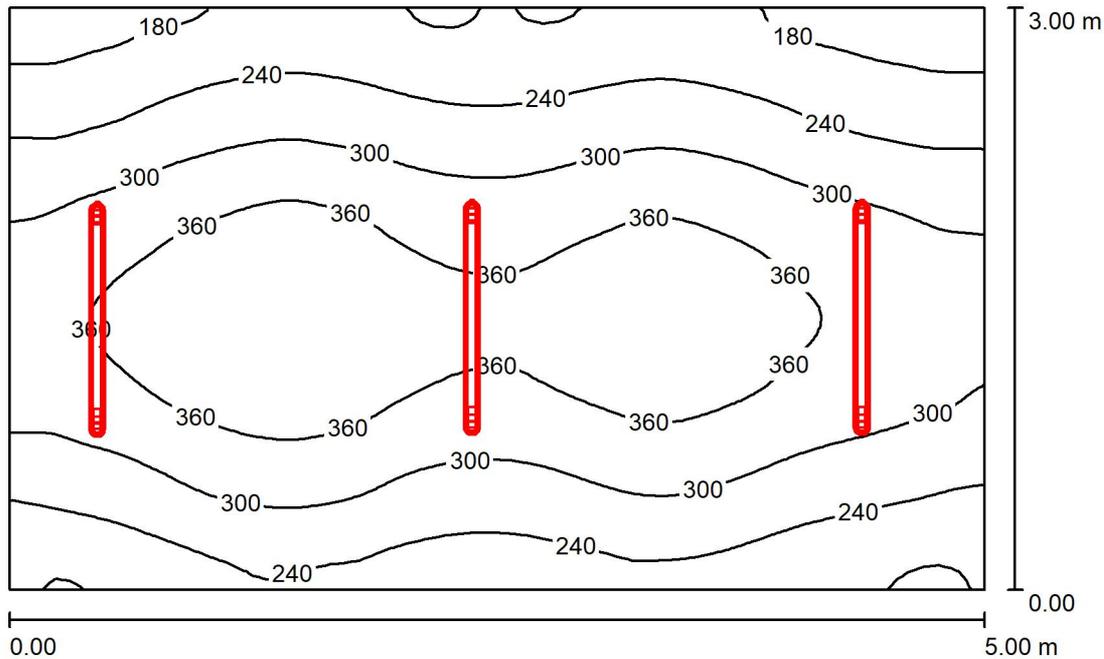
CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.2	18.4	17.5	18.8	19.1	18.9	20.1	19.2	20.5	20.8
	3H	18.4	19.6	18.8	19.9	20.3	20.2	21.3	20.6	21.7	22.0
	4H	19.2	20.3	19.6	20.7	21.1	20.7	21.8	21.1	22.1	22.5
	6H	20.0	21.0	20.5	21.4	21.8	21.0	22.0	21.4	22.4	22.8
	8H	20.4	21.4	20.8	21.8	22.2	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9
	12H	20.8	21.7	21.2	22.1	22.5	21.1	22.1	21.6	22.5	22.9
4H	2H	17.8	18.9	18.2	19.2	19.6	19.2	20.2	19.6	20.6	21.0
	3H	19.2	20.2	19.7	20.6	21.0	20.7	21.6	21.1	22.0	22.4
	4H	20.2	21.0	20.6	21.4	21.9	21.3	22.1	21.8	22.6	23.0
	6H	21.2	21.9	21.6	22.4	22.8	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5
	8H	21.6	22.3	22.1	22.8	23.3	21.9	22.6	22.4	23.1	23.6
	12H	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.0	22.6	22.5	23.1	23.7
8H	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.6	22.2	22.2	22.7	23.3	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7
	8H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.9	22.3	22.8	22.9	23.3	23.9
	12H	22.9	23.3	23.4	23.9	24.5	22.5	22.9	23.1	23.5	24.1
	4H	20.5	21.1	21.0	21.6	22.1	21.5	22.1	22.0	22.6	23.1
	6H	21.7	22.2	22.3	22.8	23.3	22.2	22.7	22.7	23.2	23.8
12H	8H	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0
	8H	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0	22.4	22.9	23.0	23.4	24.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.2				+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.4 / -0.5				+0.5 / -0.5						
S = 2.0H	+0.6 / -0.8				+0.5 / -0.8						
Tabla estándar	BK07				BK05						
Sumando de corrección	5.3				5.2						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	294	141	418	0.478
Suelo	20	226	150	281	0.662
Techo	70	89	56	199	0.632
Paredes (4)	50	167	77	663	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 8100	Total: 8100	78.0

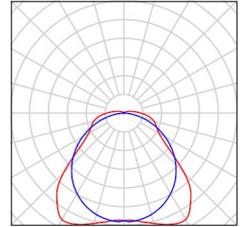
Valor de eficiencia energética: $5.20 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 1 / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8100 lm
Potencia total: 78.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	217	78	294	/	/
Suelo	151	75	226	20	14
Techo	15	74	89	70	20
Pared 1	89	69	157	50	25
Pared 2	119	66	185	50	29
Pared 3	76	68	144	50	23
Pared 4	137	68	204	50	33

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.478 (1:2)

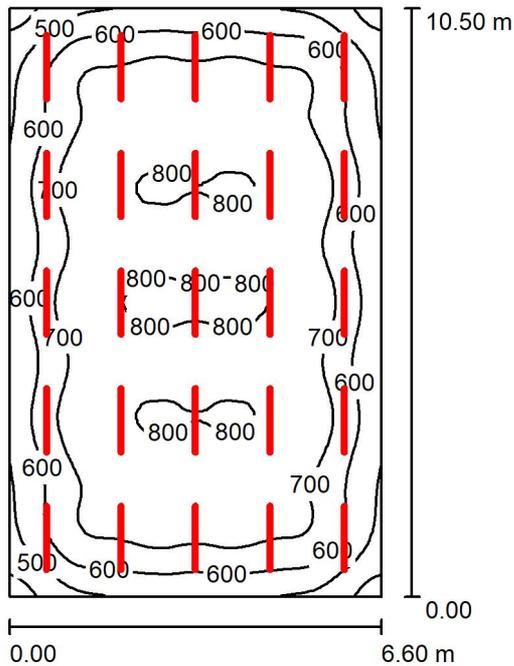
E_{\min} / E_{\max} : 0.337 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.20 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:135

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	683	344	821	0.504
Suelo	20	602	348	744	0.578
Techo	70	184	151	238	0.821
Paredes (4)	50	387	219	598	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	22	22	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	22	22	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	25	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 67500	Total: 67500	650.0

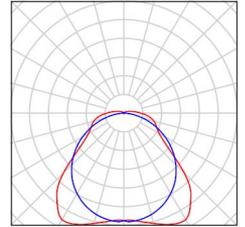
Valor de eficiencia energética: $9.38 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.30 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA / Lista de luminarias

25 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 67500 lm
Potencia total: 650.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	532	151	683	/	/
Suelo	447	156	602	20	38
Techo	30	154	184	70	41
Pared 1	222	145	367	50	58
Pared 2	259	141	400	50	64
Pared 3	222	143	366	50	58
Pared 4	259	142	401	50	64

Simetrías en el plano útil

	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.504 (1:2)	Pared izq	22	22	
E_{\min} / E_{\max} : 0.419 (1:2)	Pared inferior	22	22	

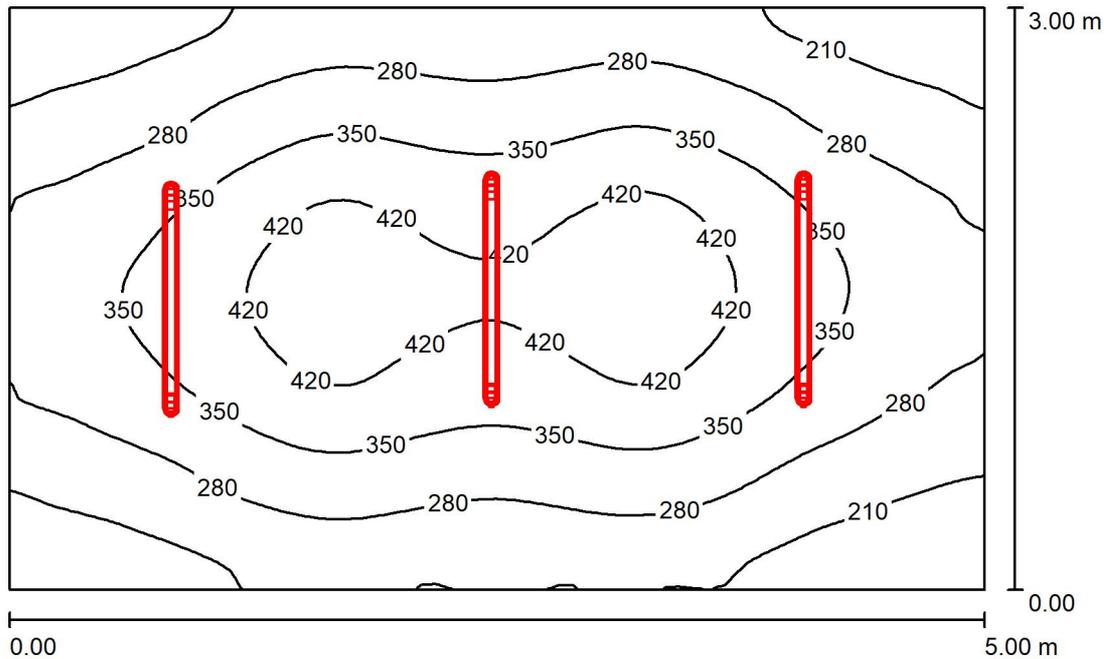
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $9.38 \text{ W/m}^2 = 1.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 69.30 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	311	143	467	0.459
Suelo	20	237	155	308	0.656
Techo	70	86	56	151	0.647
Paredes (4)	50	162	84	316	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 8100	Total: 8100	78.0

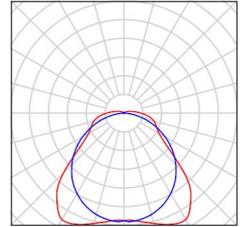
Valor de eficiencia energética: $5.20 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 2 / Lista de luminarias

3 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ASEO 2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8100 lm
Potencia total: 78.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	236	75	311	/	/
Suelo	162	74	237	20	15
Techo	16	70	86	70	19
Pared 1	87	67	153	50	24
Pared 2	102	65	167	50	27
Pared 3	91	67	158	50	25
Pared 4	110	66	175	50	28

Simetrías en el plano útil

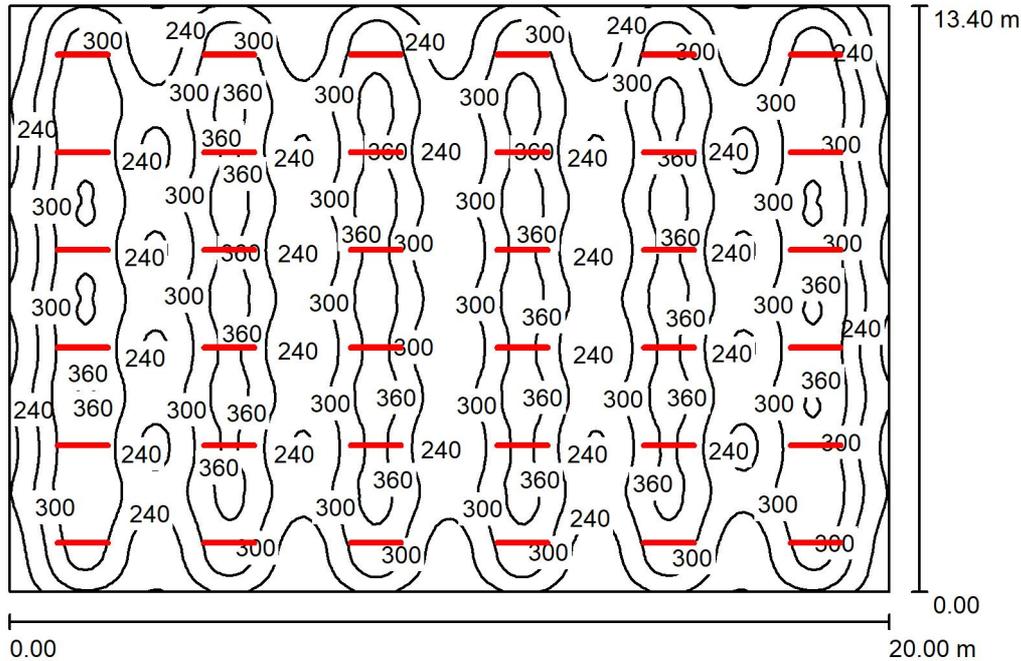
E_{\min} / E_{\max} : 0.459 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.305 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $5.20 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:173

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	291	133	388	0.457
Suelo	20	271	148	328	0.546
Techo	70	73	57	136	0.777
Paredes (4)	50	160	86	237	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	36	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 97200	Total: 97200	936.0

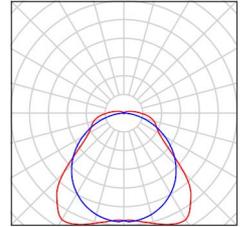
Valor de eficiencia energética: $3.49 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 268.00 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Lista de luminarias

36 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ALMACÉN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 97200 lm
Potencia total: 936.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	235	56	291	/	/
Suelo	212	59	271	20	17
Techo	12	61	73	70	16
Pared 1	114	55	169	50	27
Pared 2	90	57	147	50	23
Pared 3	114	55	169	50	27
Pared 4	90	56	147	50	23

Simetrías en el plano útil

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

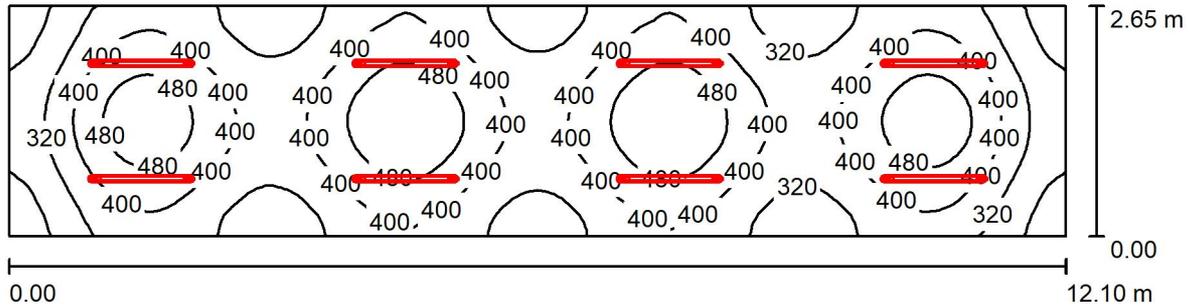
E_{\min} / E_{\max} : 0.343 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $3.49 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 268.00 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	387	198	557	0.512
Suelo	20	307	203	359	0.660
Techo	70	114	69	179	0.605
Paredes (4)	50	223	107	456	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	21	
Trama:	128 x 32 Puntos	Pared inferior	20	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 21600	Total: 21600	208.0

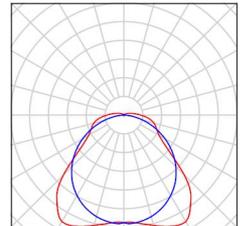
Valor de eficiencia energética: $6.49 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.06 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PASILLO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 21600 lm
Potencia total: 208.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	288	100	387	/	/
Suelo	210	97	307	20	20
Techo	19	95	114	70	25
Pared 1	143	89	231	50	37
Pared 2	98	85	184	50	29
Pared 3	143	88	231	50	37
Pared 4	98	85	184	50	29

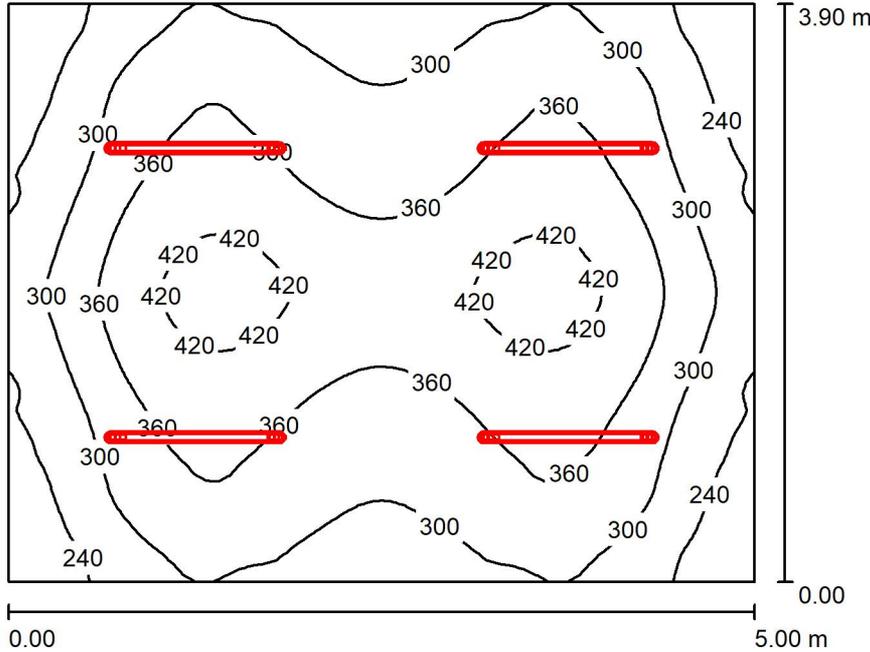
Simetrías en el plano útil	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.512 (1:2)	Pared izq	20	21	
E_{\min} / E_{\max} : 0.356 (1:3)	Pared inferior	20	21	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $6.49 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.06 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TÉCNICO / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:51

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	330	189	443	0.574
Suelo	20	259	173	324	0.668
Techo	70	93	64	153	0.694
Paredes (4)	50	180	93	268	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	20	21	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	19	21	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840 (1.000)	2700	2700	26.0
			Total: 10800	Total: 10800	104.0

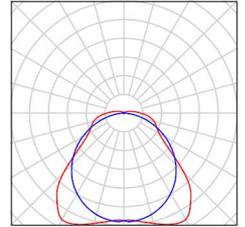
Valor de eficiencia energética: $5.33 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.50 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TÉCNICO / Lista de luminarias

4 Pieza PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1
xLED27S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2700 lm
Potencia de las luminarias: 26.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 47 78 92 95 100
Lámpara: 1 x LED27S/840 (Factor de corrección
1.000).





Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

CUARTO TÉCNICO / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10800 lm
Potencia total: 104.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	249	80	330	/	/
Suelo	179	80	259	20	17
Techo	16	76	93	70	21
Pared 1	114	72	186	50	30
Pared 2	101	72	173	50	27
Pared 3	114	72	186	50	30
Pared 4	101	72	173	50	27

Simetrías en el plano útil

	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.574 (1:2)	Pared izq	20	21	
E_{\min} / E_{\max} : 0.427 (1:2)	Pared inferior	19	21	

(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $5.33 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.50 m^2)

Proyecto : PROYECTO NAVE INDUSTRIAL ALMACENAMIENTO TEXTIL

Proyecto de iluminación de emergencia

Proyecto:

PROYECTO NAVE INDUSTRIAL ALMACENAMIENTO
TEXTIL

Proyectista:

AKSHAY DADLANI

Empresa proyectista:

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Catálogo DAISALUX

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

Catálogo Daisalux utilizado:

Objetivos lumínicos

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

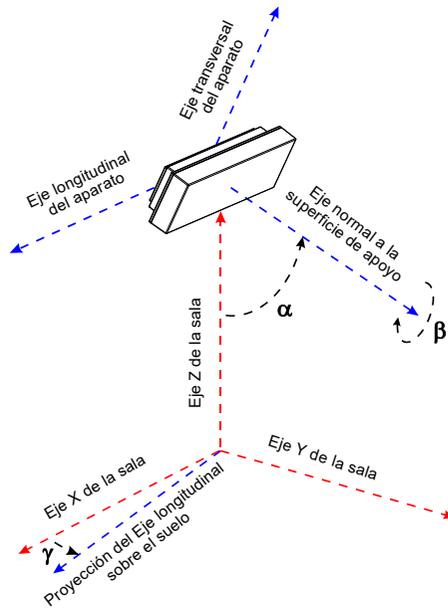
Cálculos realizados según norma *: CTE

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

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

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

Definición de ejes y ángulos



- γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.
- α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).
- β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Proyecto : PROYECTO NAVE INDUSTRIAL ALMACENAMIENTO TEXTIL

Plano : PLANO DE PLANTA

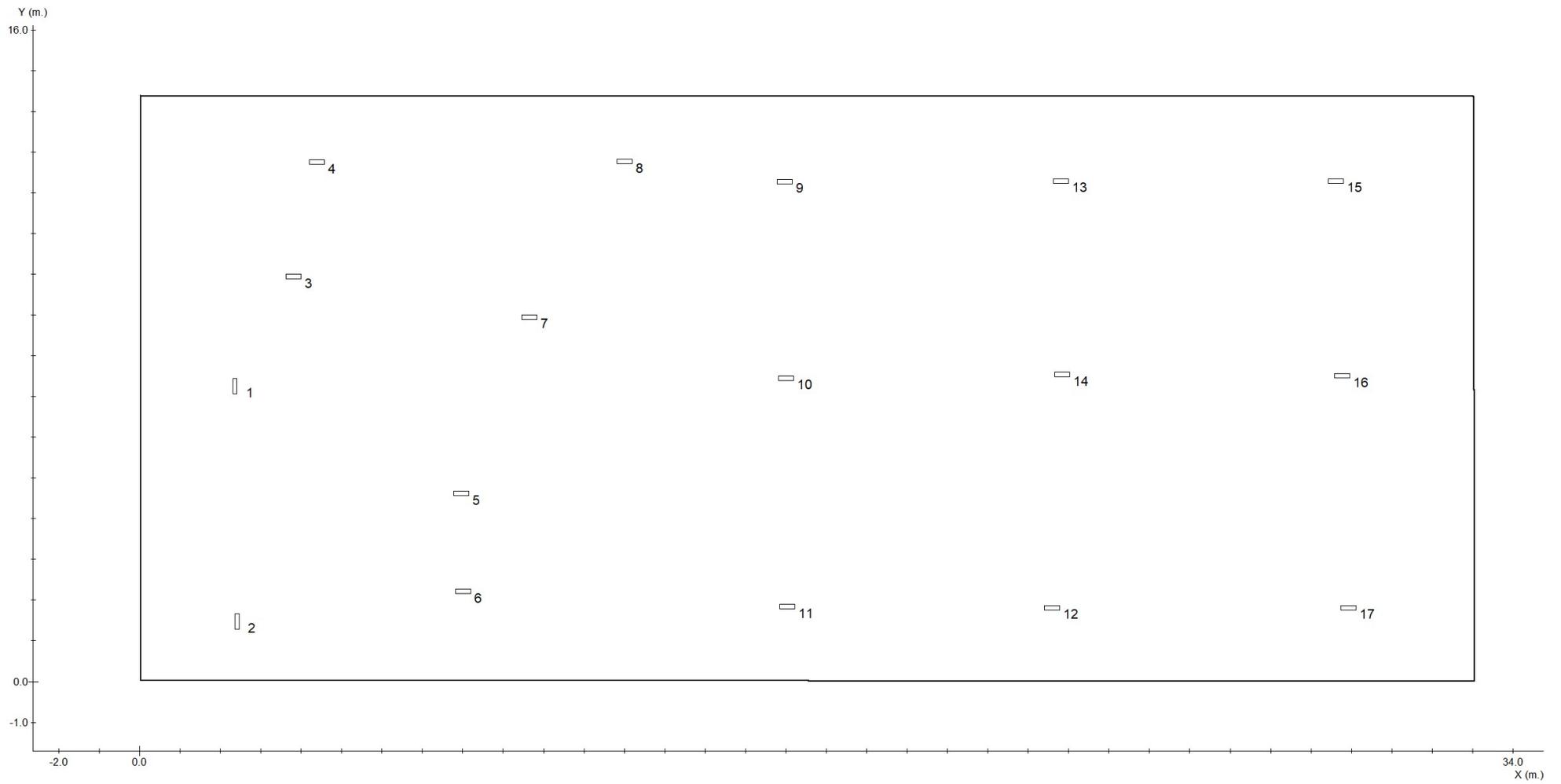
PLANO DE PLANTA

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

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.20 m.

Plano : PLANO DE PLANTA



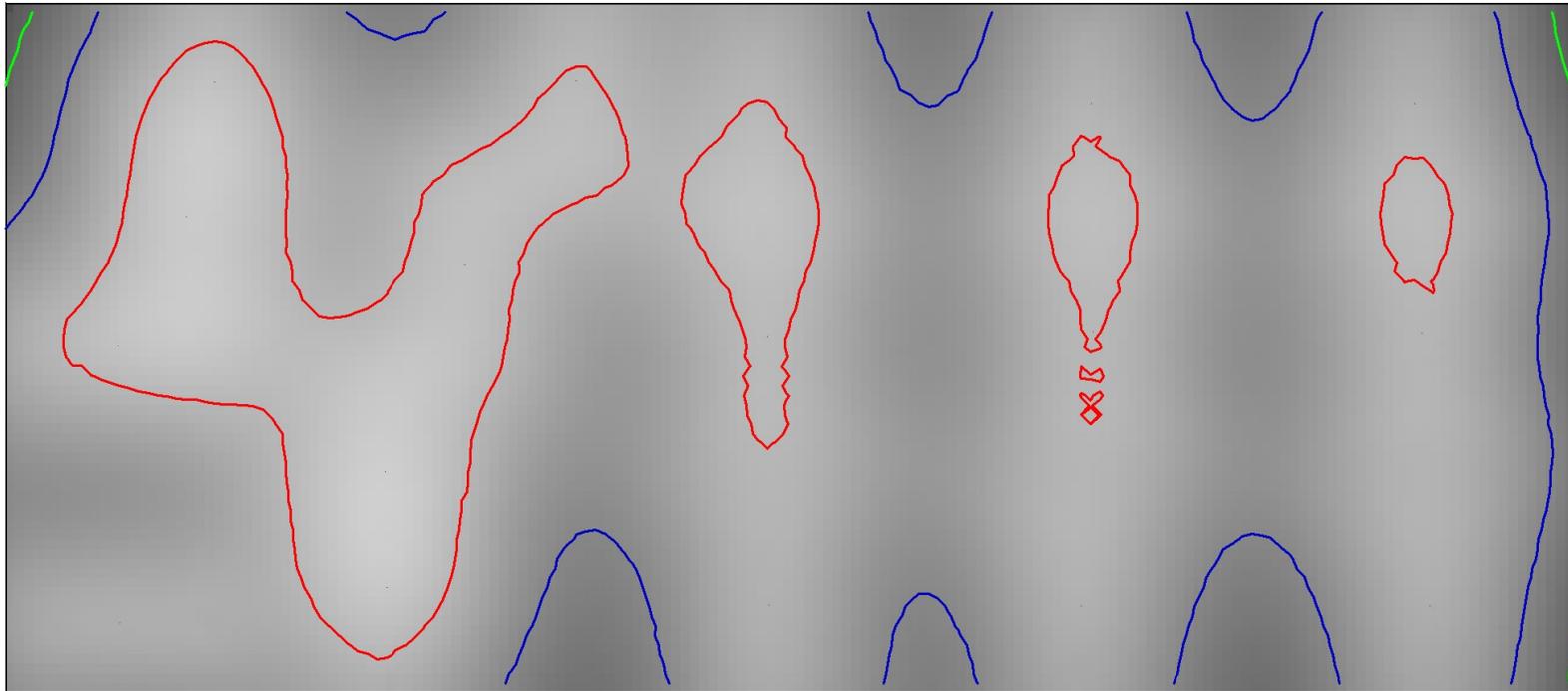
Proyecto : PROYECTO NAVE INDUSTRIAL ALMACENAMIENTO TEXTIL

Plano : PLANO DE PLANTA

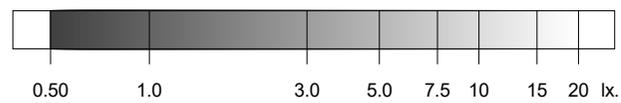
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.		°			
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	2.36	7.24	2.80	90	0	0
2	HYDRA LD N3	2.41	1.47	2.80	90	0	0
3	HYDRA LD N3	3.80	9.94	2.80	180	0	0
4	HYDRA LD N3	4.39	12.75	2.80	180	0	0
5	HYDRA LD N3	7.97	4.62	2.80	0	0	0
6	HYDRA LD N3	8.01	2.21	2.80	0	0	0
7	HYDRA LD N3	9.65	8.95	2.80	0	0	0
8	HYDRA LD N3	12.00	12.77	2.80	180	0	0
9	HYDRA LD N3	15.96	12.28	2.80	180	0	0
10	HYDRA LD N3	16.01	7.45	2.80	180	0	0
11	HYDRA LD N3	16.04	1.84	2.80	180	0	0
12	HYDRA LD N3	22.59	1.82	2.80	0	0	0
13	HYDRA LD N3	22.81	12.29	2.80	180	0	0
14	HYDRA LD N3	22.84	7.54	2.80	180	0	0
15	HYDRA LD N3	29.61	12.29	2.80	180	0	0
16	HYDRA LD N3	29.76	7.51	2.80	180	0	0
17	HYDRA LD N3	29.93	1.82	2.80	0	0	0

Plano : PLANO DE PLANTA

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:

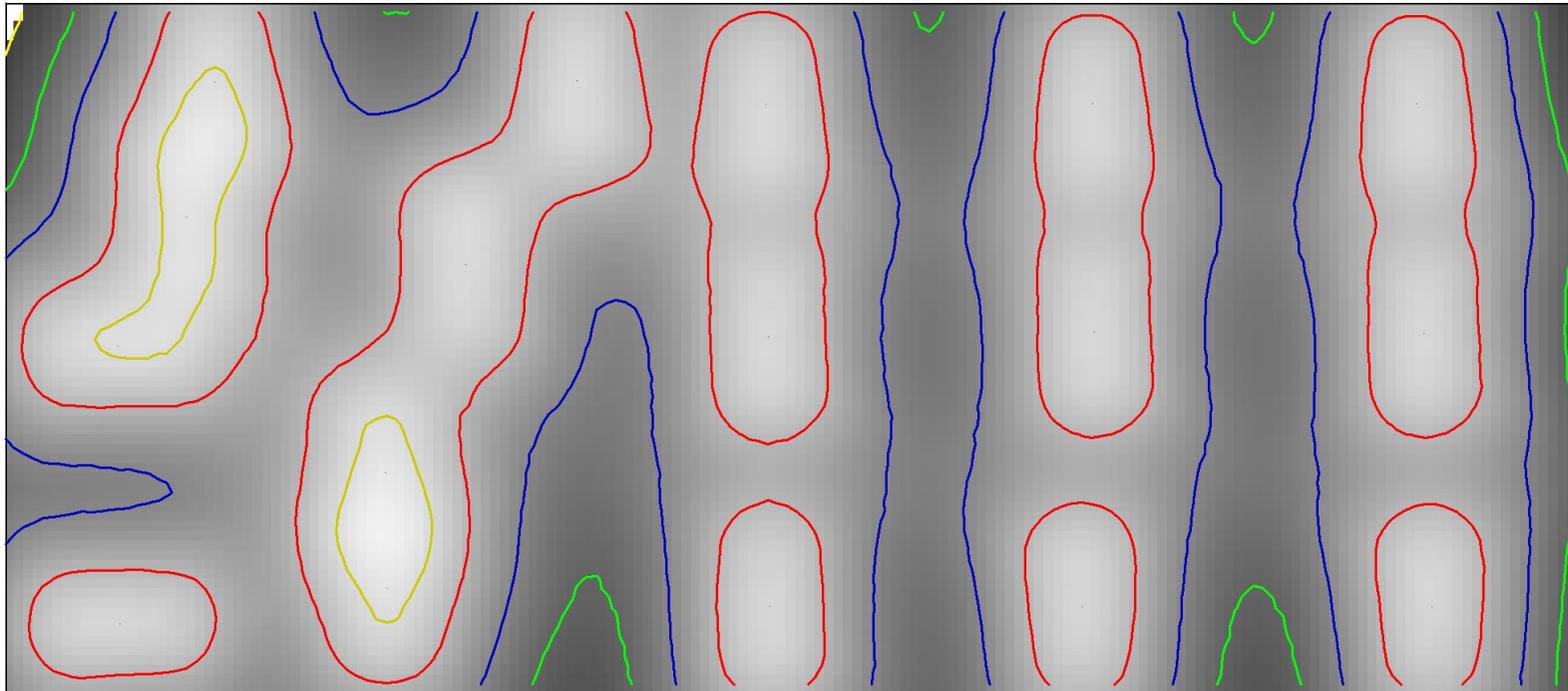


0.5 1.0 2.0 5.0 10.0 20.0 lx.

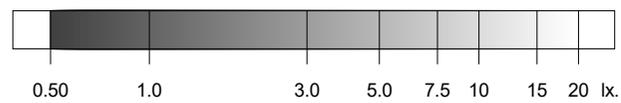
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	14.22 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	100.0 % de 471.5 m ²
Iluminación media:	---	3.73 lx

Plano : PLANO DE PLANTA

Tramas e isolux a 1.00 m.



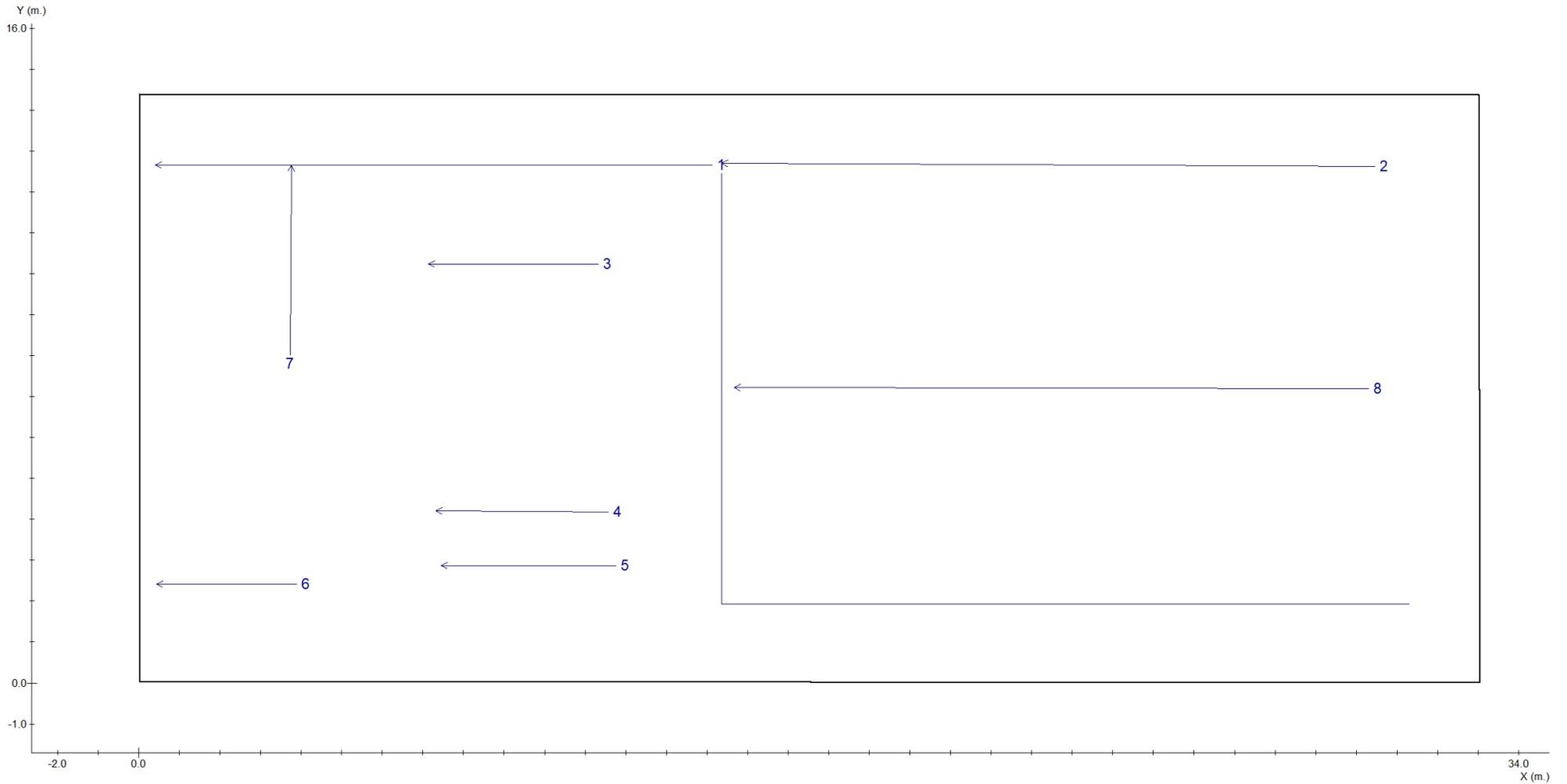
Leyenda:



— 0.5 — 1.0 — 2.0 — 5.0 — 10.0 — 20.0 lx.

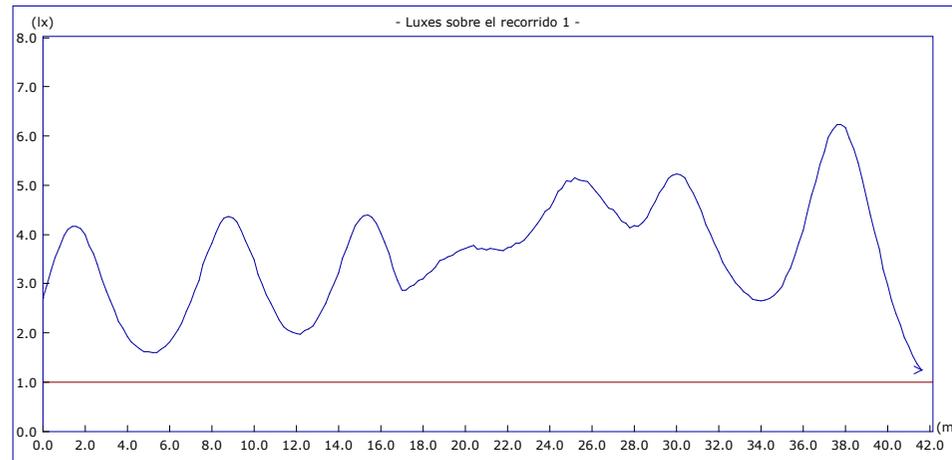
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	30.63 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	99.9 % de 471.5 m ²
Iluminación media:	---	4.26 lx

Plano : PLANO DE PLANTA



Plano : PLANO DE PLANTA

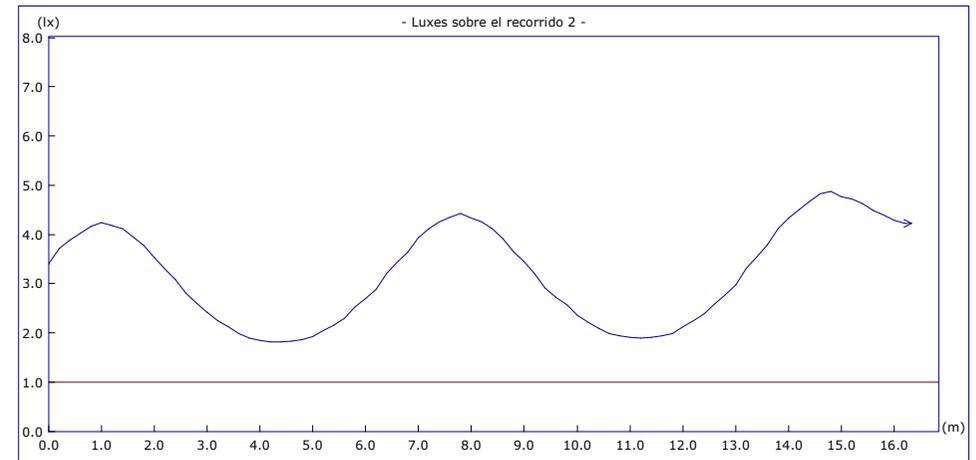
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	5.03 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.24 lx.
lx. máximos:	----	6.24 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2

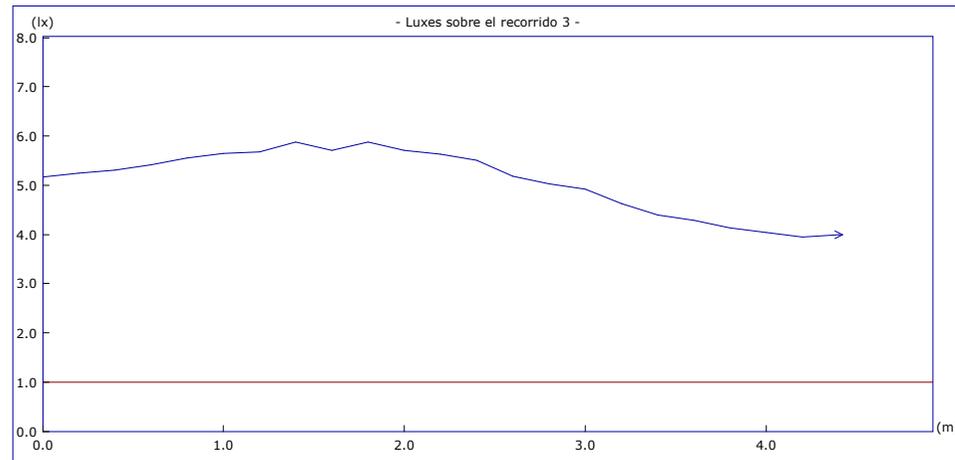


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.69 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.81 lx.
lx. máximos:	----	4.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANO DE PLANTA

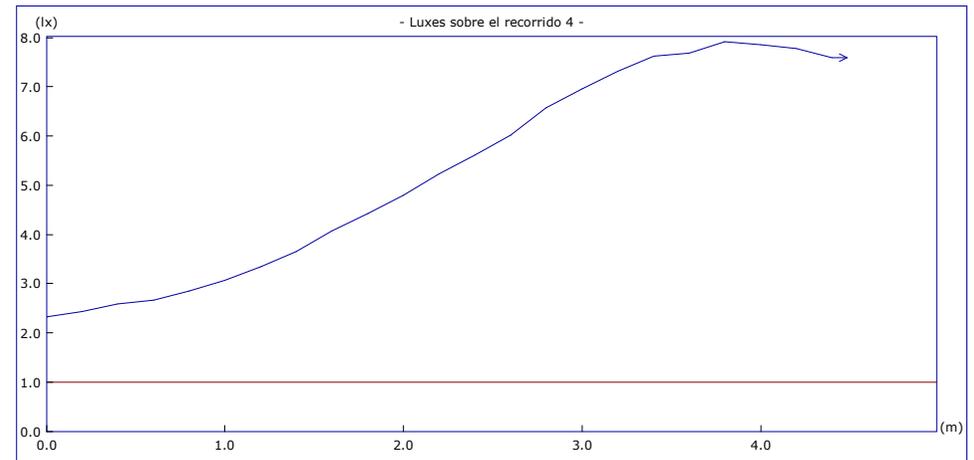
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.49 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.94 lx.
lx. máximos:	----	5.87 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4

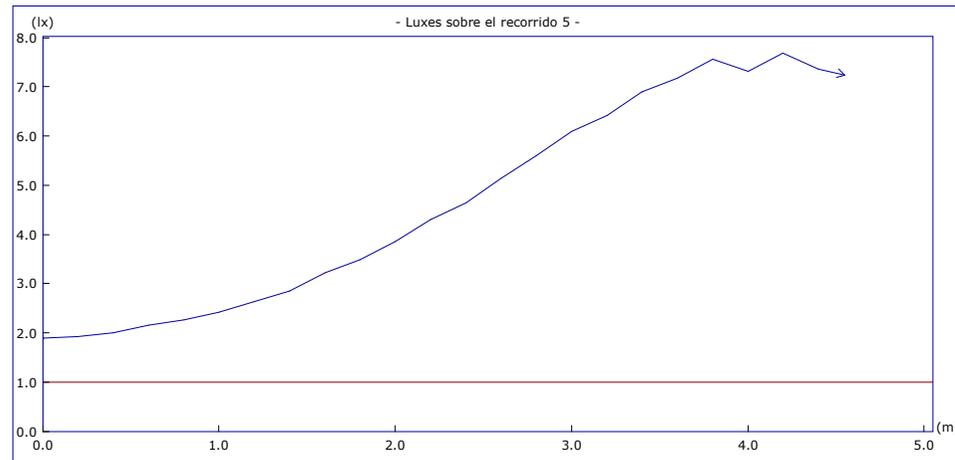


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.39 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.33 lx.
lx. máximos:	----	7.91 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANO DE PLANTA

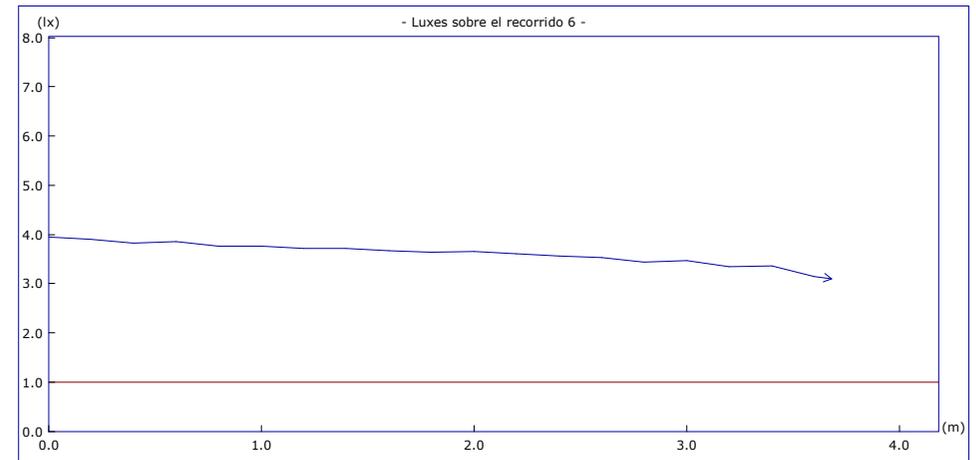
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	4.06 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.89 lx.
lx. máximos:	----	7.68 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6

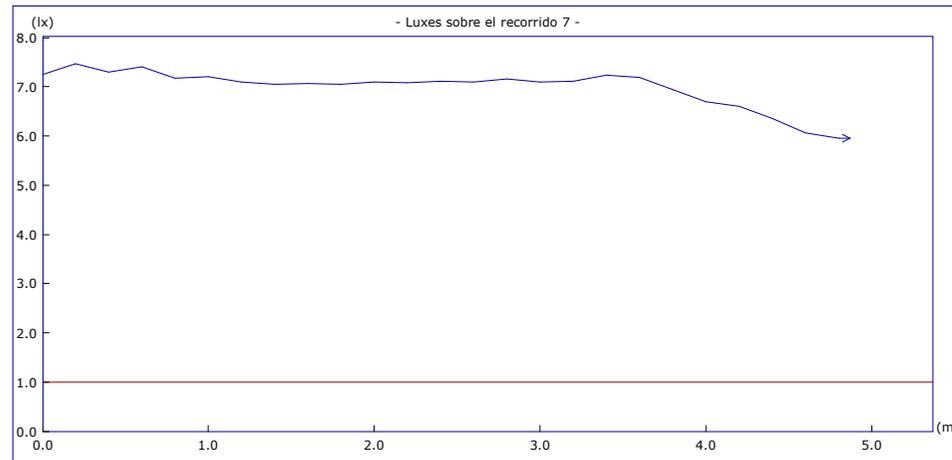


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.27 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	3.10 lx.
lx. máximos:	----	3.94 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANO DE PLANTA

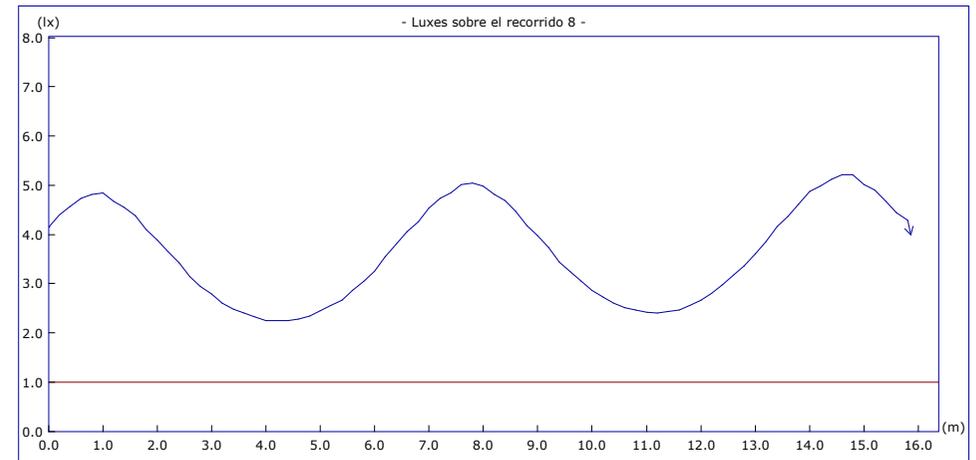
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.26 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	5.95 lx.
lx. máximos:	----	7.47 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

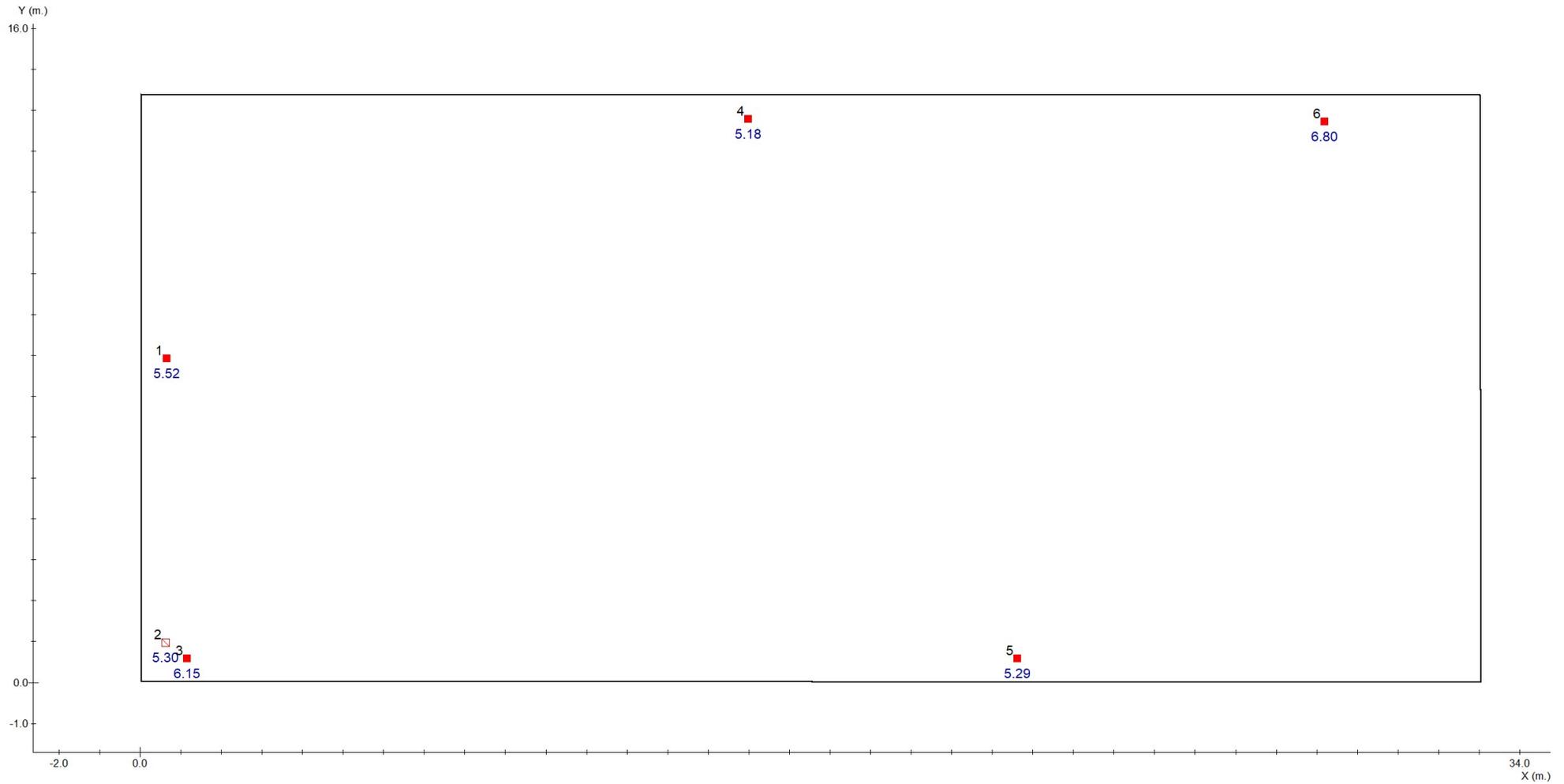
Recorrido 8



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.33 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.24 lx.
lx. máximos:	----	5.22 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Plano : PLANO DE PLANTA



■ Punto de Seguridad □ Cuadro Eléctrico

Plano : PLANO DE PLANTA

N°	Coordenadas				Objetivo	Resultado
	x	y	h	γ		
		m.		°	lx	lx
1	0.65	7.93	1.20	-	5.00	5.52 (H)
2	0.62	0.98	1.20	-	5.00	5.30 (H)
3	1.16	0.58	1.20	-	5.00	6.15 (H)
4	14.99	13.78	1.20	-	5.00	5.18 (H)
5	21.62	0.58	1.20	-	5.00	5.29 (H)
6	29.19	13.72	1.20	-	5.00	6.80 (H)

Proyecto : PROYECTO NAVE INDUSTRIAL ALMACENAMIENTO TEXTIL

Plano : PLANO DE PLANTA

Cantidad	Referencia
----------	------------

17	HYDRA LD N3
----	-------------

	página nº
Catálogo DAISALUX	1
Objetivos lumínicos	1
Definición de ejes y ángulos	2
Plano PLANO DE PLANTA	
Plano de situación de luminarias	4
Situación de luminarias	5
Iluminación antipánico	6
Iluminación en recorridos de evacuación	8
Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	13
Lista de productos usados en el plano	15

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

PLANOS

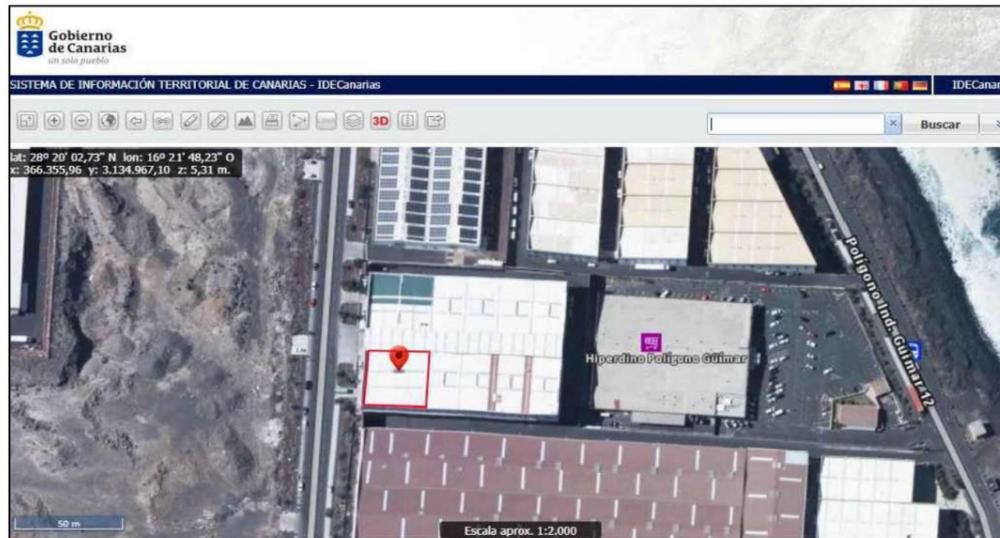
Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

ÍNDICE DE PLANOS

1. PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN
2. PLANO DE PLANTA Y FACHADA
3. PLANO DE LUMINARIAS, EMERGENCIAS Y LÍNEAS
4. PLANO DE LUMINARIAS, EMERGENCIAS Y FASES
5. PLANO DE TOMAS DE FUERZA
6. PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y MAQUINARIAS
7. PLANO DE ESQUEMA ELÉCTRICO O UNIFILAR
8. PLANO DE EMERGENCIAS
9. PLANO DE VENTILACIÓN



PROYECTO:

INSTALACIÓN NAVE INDUSTRIAL
PARA ALMACENAMIENTO TEXTIL

PLANO DE:

PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO:

1

SITUACION:

POLÍGONO INDUSTRIAL DE ARAFO

ESCALA:

S/N

ID. S. NORMAS:

UNE - EN - DIN

FECHA:

SEPTIEMBRE
2021

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

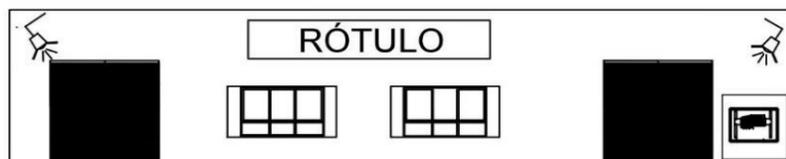
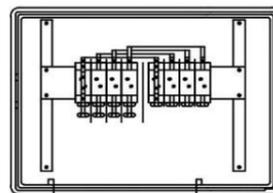
AKSHAY DADLANI DADLANI





CUADRO DE MEDICIONES
Superficie total= 411 m²
Superficie oficina= 69,30 m²
Superficie baño (1 y 2)= 15 m²
Superficie cuarto trastero= 20 m²
Superficie almacén y pasillo 291 m²
Ancho tabiques externos 0,50m
Ancho tabiques internos 0,25m

ARMARIO GENERAL DE PROTECCION
GGP-FM4



PROYECTO: **INSTALACIÓN NAVE INDUSTRIAL
PARA ALMACENAMIENTO TEXTIL**

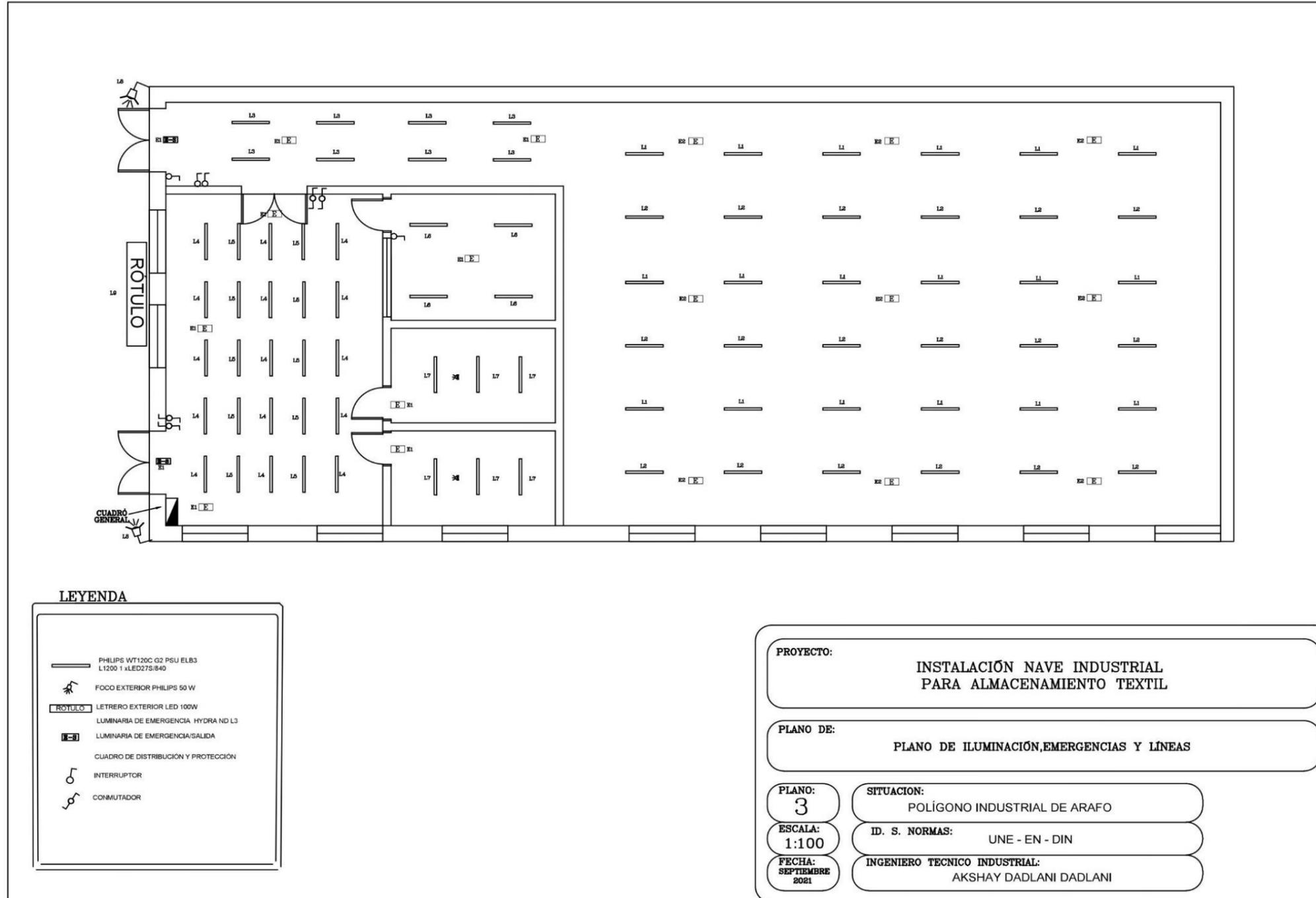
PLANO DE: **PLANO DE PLANTA Y FACHADA**

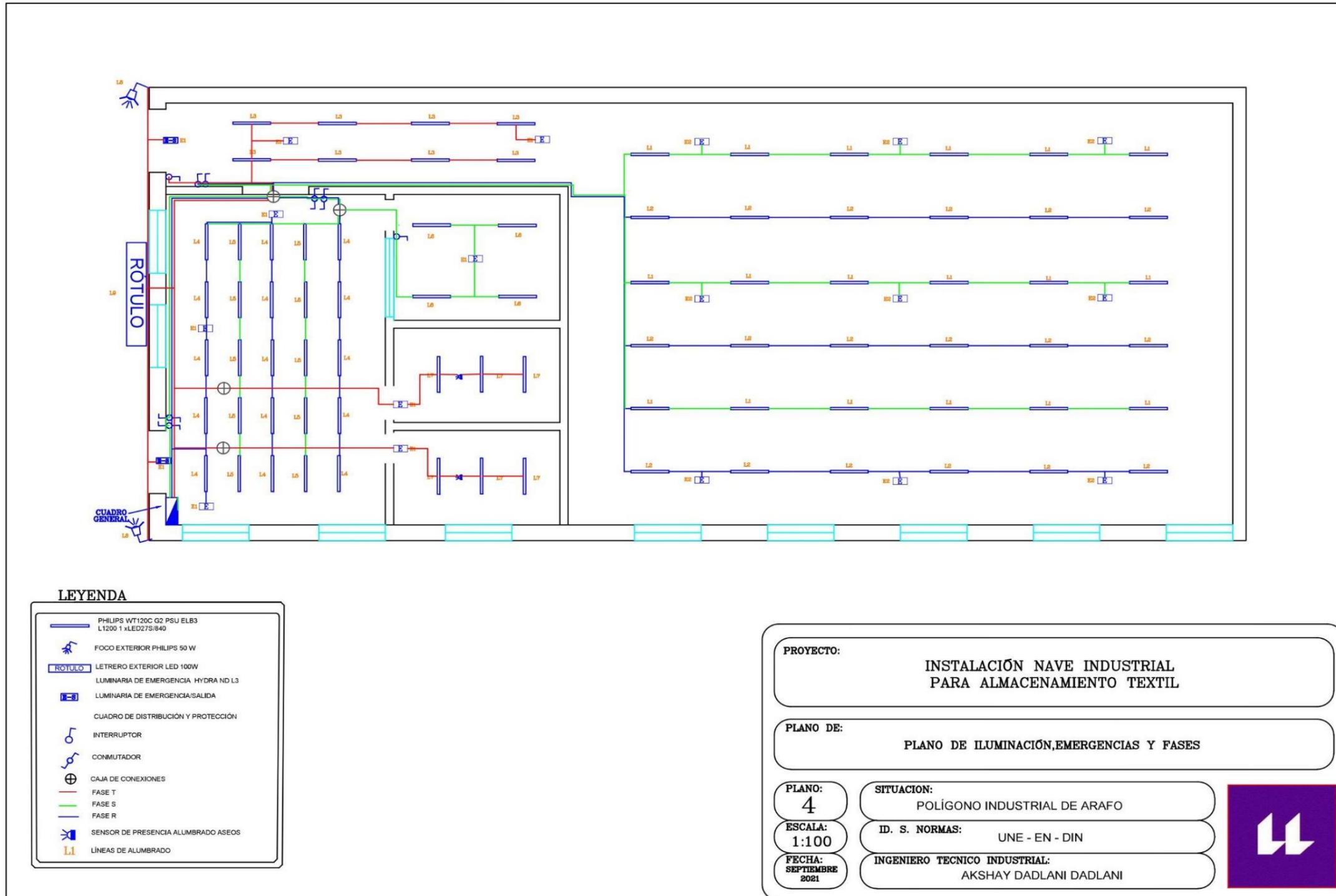
PLANO: **2** SITUACION: **POLÍGONO INDUSTRIAL DE ARAFO**

ESCALA: **1:100** ID. S. NORMAS: **UNE - EN - DIN**

FECHA: **SEPTIEMBRE 2021** INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL: **AKSHAY DADLANI DADLANI**







LEYENDA

	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840
	FOCO EXTERIOR PHILIPS 50 W
	LETRERO EXTERIOR LED 100W
	LUMINARIA DE EMERGENCIA HYDRA ND L3
	LUMINARIA DE EMERGENCIA/SALIDA
	CUADRO DE DISTRIBUCIÓN Y PROTECCIÓN
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CAJA DE CONEXIONES
	FASE T
	FASE S
	FASE R
	SENSOR DE PRESENCIA ALUMBRADO ASEOS
	LÍNEAS DE ALUMBRADO

PROYECTO:

INSTALACIÓN NAVE INDUSTRIAL
PARA ALMACENAMIENTO TEXTIL

PLANO DE:

PLANO DE ILUMINACIÓN, EMERGENCIAS Y FASES

PLANO:

4

ESCALA:

1:100

FECHA:

SEPTIEMBRE

2021

SITUACION:

POLÍGONO INDUSTRIAL DE ARAFO

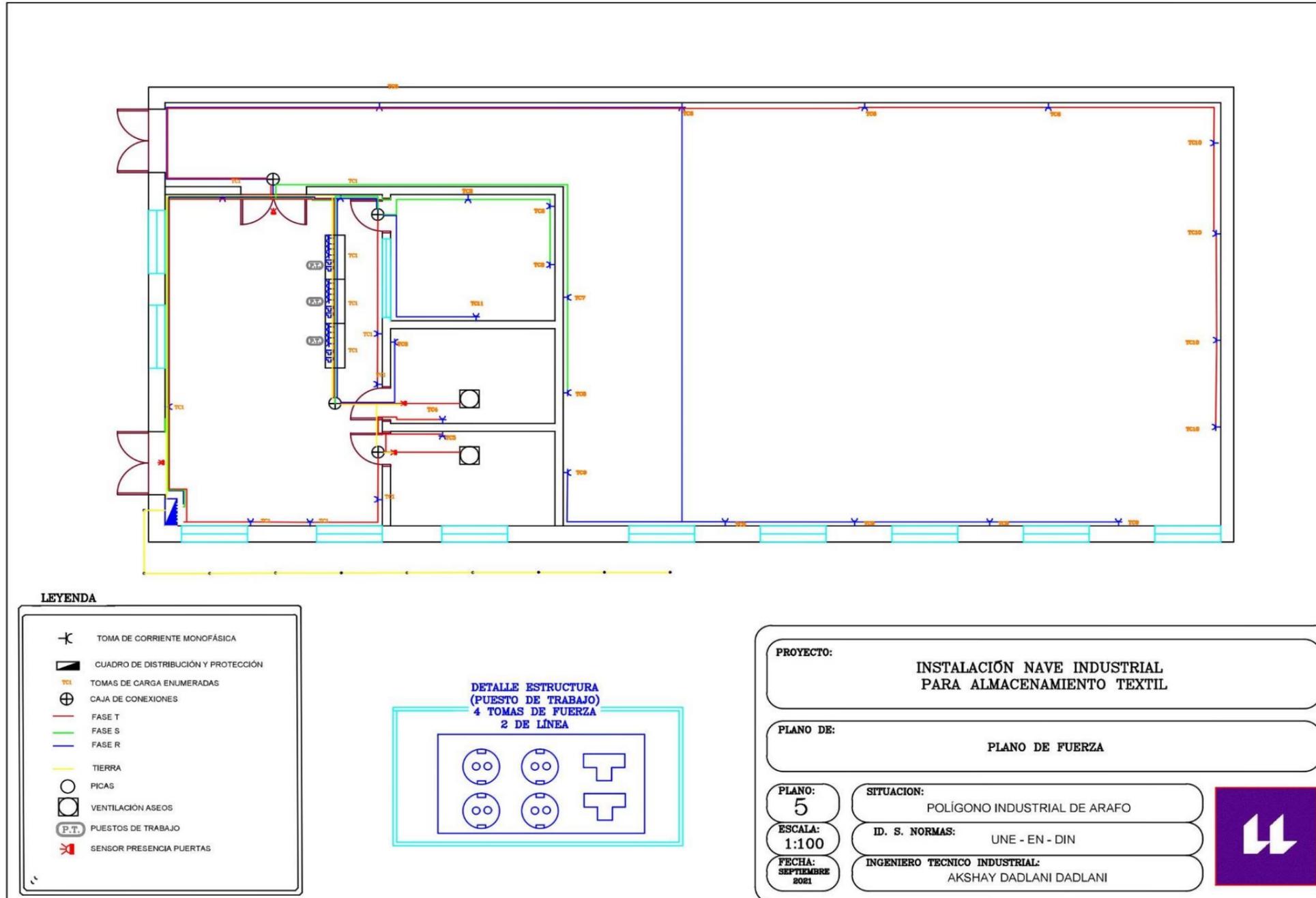
ID. S. NORMAS:

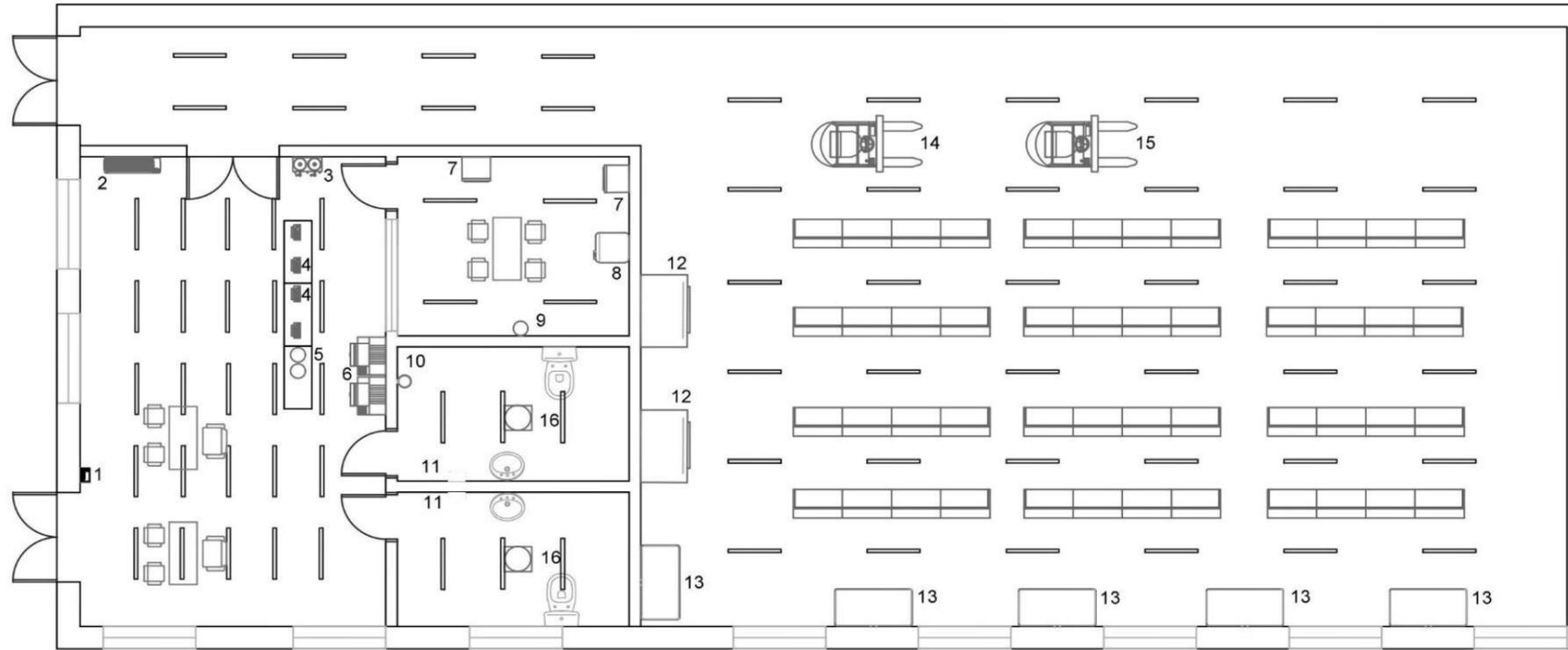
UNE - EN - DIN

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

AKSHAY DADLANI DADLANI







LEYENDA
MAQUINARIA

- 1.- ALARMA
- 2.- AIRE ACONDICIONADO
- 3.- CAFETERAS
- 4.- EQUIPOS INFORMÁTICOS
- 5.- ETIQUETADORAS
- 6.- IMPRESORAS
- 7.- MICROONDAS
- 8.- NEVERA
- 9.- BOMBA
- 10.- TERMO ELÉCTRICO
- 11.- SECAMANOS
- 12.- EMBALADORAS AUTOMÁTICAS
- 13.- MÁQUINA DOBLADORA
- 14.- CARRETILLA ELÉCTRICA
- 15.- CARRETILLA PARA PEDIDOS
- 16.- RESPIRADERO VENTILACIÓN ASEOS

PROYECTO:

INSTALACIÓN NAVE INDUSTRIAL
PARA ALMACENAMIENTO TEXTIL

PLANO DE:

DISTRIBUCIÓN Y MAQUINARIAS

PLANO:

6

SITUACION:

POLÍGONO INDUSTRIAL DE ARAFO

ESCALA:

1:100

ID. S. NORMAS:

UNE - EN - DIN

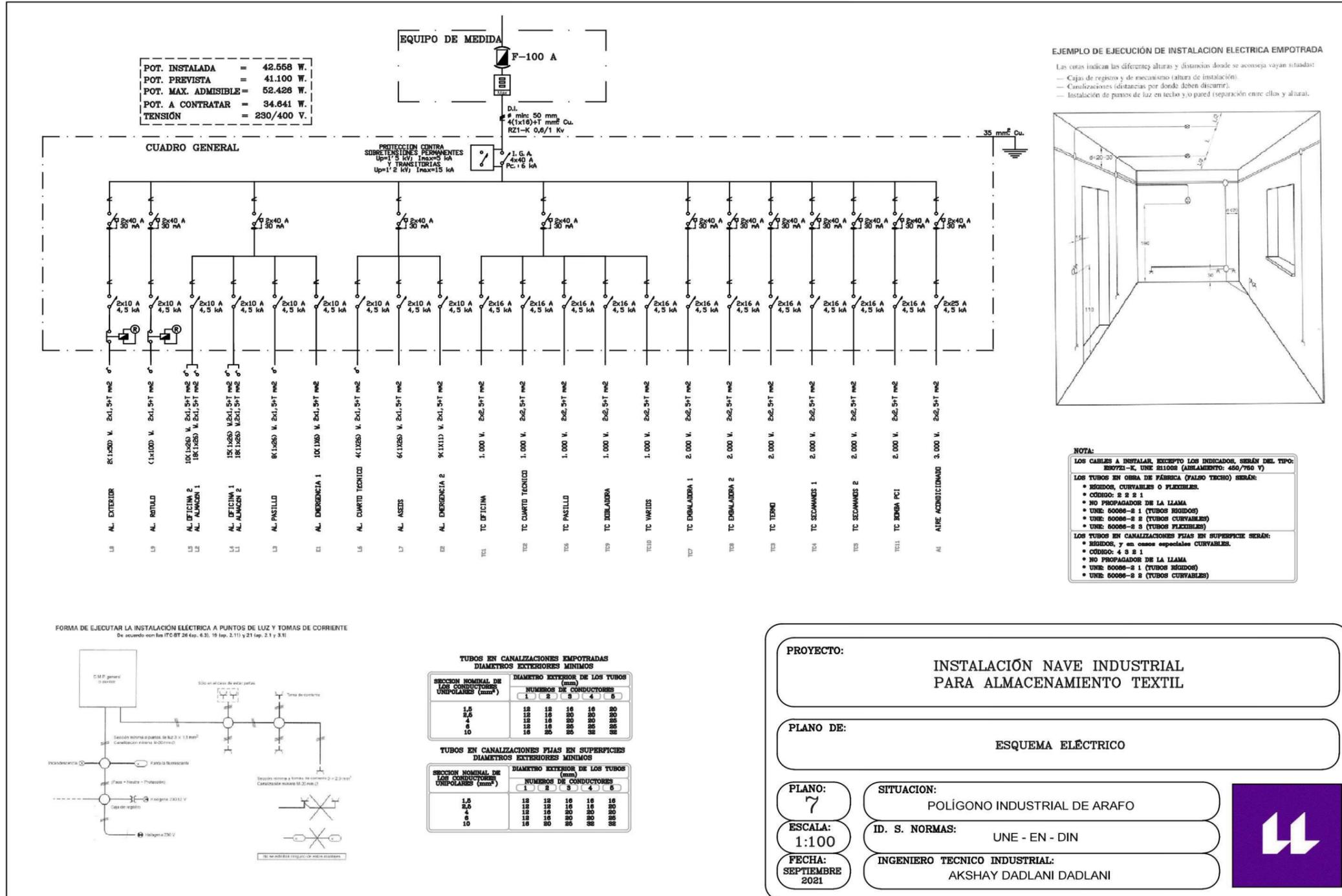
FECHA:

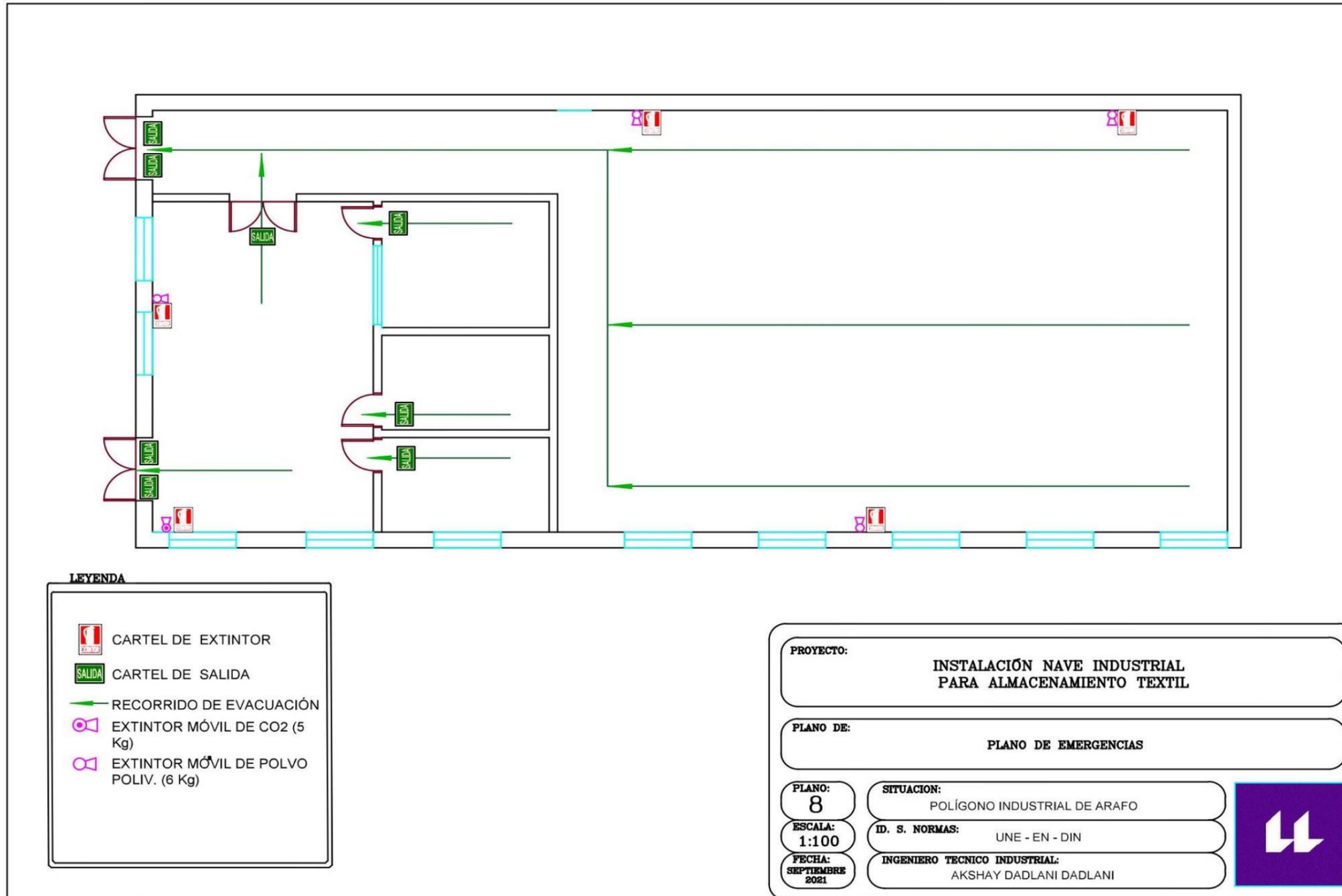
SEPTIEMBRE
2021

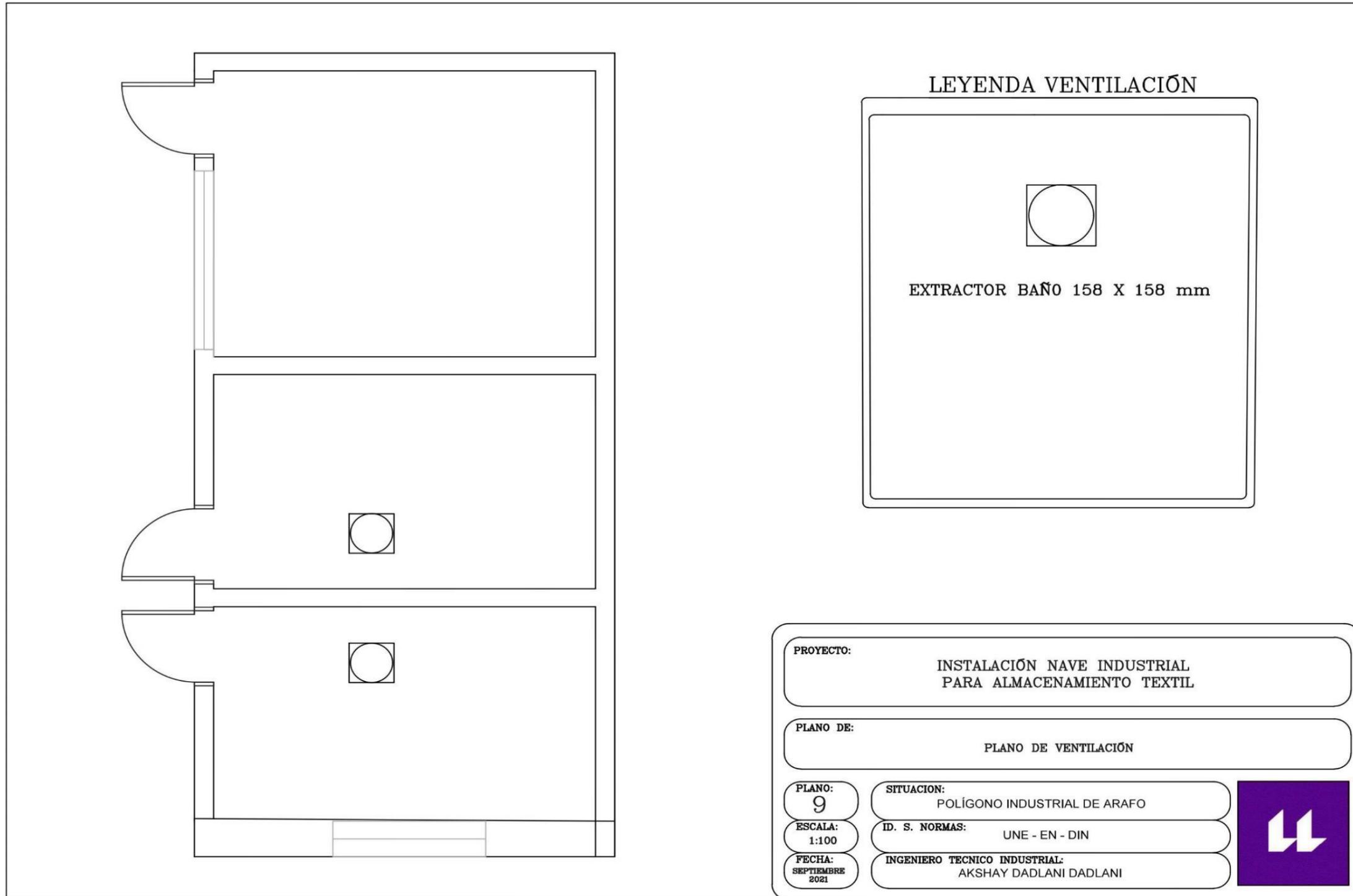
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

AKSHAY DADLANI DADLANI









GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

PLIEGO DE CONDICIONES

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Contenido

1 INTRODUCCIÓN	3
2 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS	3
2.1 Contratación de la empresa.	3
2.2 Rescisión del contrato.	4
2.3 Contrato.	6
2.4 Materiales.	6
2.5 Plazos de ejecución de las obras.	6
2.6 Plazos.	7
2.7 Recepción provisional.	7
2.8 Plazo de garantía.	8
2.9 Recepción definitiva.	8
2.10 Libro de órdenes.	8
2.11 Fianza definitiva.	8
2.12 Fondos de garantía.	8
2.13 Interpretación y desarrollo del proyecto.	9
2.14 Modificaciones.	9
2.15 Obra defectuosa.	10
2.16 Medios auxiliares.	10
2.17 Gastos generales a cargo del contratista.	10
2.18 Gastos generales a cargo del contratante.	11
3 CONDICIONES ECONÓMICAS	11
3.1 Composición de los precios unitarios.	11
3.2 Beneficio industrial.	13
3.3 Precio de Ejecución material.	13
3.4 Precio de Contrata.	13
3.5 Precio de contrata – Importe de contrata.	13
3.6 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.	13
3.7 Revisión de los precios contratados.	13
3.8 Acopio de materiales.	14
3.9 Pagos.	14
3.10 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de obras.	14
3.11 Seguro de obras.	14
3.12 Conservación de la obra.	15
4 CONDICIONES FACULTATIVAS	15

4.1 Dirección.....	15
4.2 Control de calidad en la recepción.....	15
4.3 Realización.	16
4.4 Materiales.....	16
4.5 Ajustes y pruebas de funcionamiento.....	16
5 CONDICIONES TÉCNICAS.....	16
5.1 Condiciones generales.	17
5.2 Canalizaciones eléctricas.....	17
5.3 Conductores aislados bajo tubos protectores.....	17
5.4 Tubos.	17
5.5 Instalación.	18
5.6 Conductores.	18
5.7 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas....	19
5.8 Accesibilidad a las instalaciones.....	19
5.9 Conductores.	19
5.10 Dimensionado.....	19
5.11 Identificación de las instalaciones.....	20
5.13 Mecanismos y tomas de corriente.	21
5.14 Cuadros eléctricos.	21
5.15 Interruptores automáticos.	21
5.16 Interruptores diferenciales.	22
5.17 Receptores de alumbrado.	23
5.18 Puesta a tierra.	23
5.19 Mantenimiento.....	24

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo del pliego de condiciones se establecerán las condiciones administrativas, económicas y facultativas a las cuales se debe adaptar la empresa o inclusive el autónomo que ejecute los trabajos detallados en el presente proyecto. Estos no estarán sujetos a modificaciones, en cualquier otro caso se incumplirían las bases establecidas para la ejecución de las labores proyectadas.

En el pliego de condiciones estableceremos el alcance, la localidad, la ejecución y la regulación general para así determinar los niveles cualitativos, precisando según el contrato y de acuerdo con la vigente legislación las obligaciones y derechos del propietario, contratista y encargados, así como las relaciones entre ellos y sus obligaciones en el cumplimiento del contrato de obra. Este documento afectará a todas las obras comprendidas en el proyecto, señalándose en él los criterios generales que serán de aplicación, condiciones de los materiales, pruebas a realizar, etc.

2 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

2.1 Contratación de la empresa.

Los requisitos mínimos establecidos, serán condicionantes para las ofertas a estudiar. En caso de existir discrepancias, defectos u omisiones en cualquier de los documentos del presente proyecto, las empresas ofertantes podrán requerir al respecto las pertinentes aclaraciones presentándolas en un plazo inferior a la mitad del plazo estipulado a las bases de la demanda.

Estos requerimientos se estudiarán por parte de la empresa y una vez tomada la decisión se informará a los ofertantes en un plazo inferior a una semana (7 días laborables). Los resultados de las aclaraciones se transmitirán a todas las empresas ofertantes si se estipula necesario debido a tratarse de información de interés general.

Siempre que se considere oportuno se podrán exceder los plazos de presentación (por parte de la empresa) si se considera oportuno a tal efecto. La ampliación de plazos se

comunicará a todas las empresas activas en la obra. Será obligatorio presentar los siguientes documentos por parte de los ofertantes (original y copia por duplicado):

1º Cuadro de precios:	<ul style="list-style-type: none"> - Letras y cifras unitarias (valdrá más el precio en cifras escritas, así como el primer cuadro de precios). - Unidades de obra (con definiciones, porcentajes, partidas generales, IGIC). - El cuadro de precios vale más que el presupuesto. -Estructura ·Mano de obra por categorías con horas y coste de horas. ·Materiales y cantidades con precios generales y unitarios. ·Maquinaria y medios auxiliares (tipo, horas y coste de instalación). ·Transporte (precios). ·Elementos faltantes se adjuntarán en partidas secundarias. ·Gastos generales en porcentaje, beneficio industrial e IGIC.
2º Cuadro de precios:	Se realiza después de aplicar los precios unitarios a las mediciones, ya que es después de aplicar las mediciones cuando se pueden detectar los errores.
Presupuesto de ejecución material	Se aplican precios unitarios a las mediciones establecidas.

2.2 Rescisión del contrato.

Cuando se produzca por parte del contratista el incumplimiento de alguna cláusula del contrato (graves interferencias, plazos incumplidos o desacuerdos económicos) el contratante podrá rescindir el contrato con las penalizaciones equivalentes. Inclusive se podrá proceder a la rescisión del contrato con pérdida de fianza y garantía suplementaria en alguno de estos casos:

- a) Si no se ha efectuado el montaje de las instalaciones y medios auxiliares o no se haya aportado la maquinaria relacionada con la oferta o su equivalente en

potencia o capacidad en los plazos previstos incrementados en un 25%, o si el contratista haya sustituido la nombrada maquinaria en sus elementos principales sin la previa autorización.

- b) Si durante un periodo de tres meses, no se llegase a un ritmo de ejecución del 50% del programa aprobado.
- c) Si se cumple el plazo final de obra y falta aún ejecutar más del 20% de presupuesto. La imposición de las multas por los retardos no implica una a la prórroga del mismo.
- d) Indisposición de cualquier tipo del contratista.
- e) La disolución de la sociedad, en el caso que el contratista fuese una persona jurídica.

Si se suspende la obra iniciada y no está previsto poder dar inicio a la obra en un plazo de 3 meses, se podrá rescindir el contrato. Cuando el motivo de la rescisión sea imputable al contratista, se deja a disposición de la empresa contratante la maquinaria y medios auxiliares existentes en la obra (abonado al contratante un alquiler igual a lo estipulado en el baremo por trabajos por administración, pero descontando los porcentajes de gastos generales y beneficio industrial del contratista).

El contratista, se compromete como obligación subsidiaria de la cláusula anterior, a conservar la propiedad de las instalaciones, medios auxiliares y maquinaria seleccionada por la empresa contratante a reconocer como obligación precedente enfrente a terceros, la derivada de esta condición.

La empresa contratante, comunicará al contratista, con un mínimo de 30 días de anticipación, la fecha en que desea reintegrar los elementos que venía utilizando. La devolución, se realizará a pie de obra, siendo a cargo del contratista los gastos para su traslado definitivo. En todos los contratos rescindidos, se procederá a efectos de garantías y finanzas, a efectuar las recepciones provisionales y definitivas de todos los trabajos ejecutados por el contratista hasta la fecha de rescisión.

2.3 Contrato.

En los 30 días siguientes a la comunicación de la adjudicación y a simple requerimiento de la empresa contratante, se depositará la fianza y se formalizará el contrato. Cuando por causas imputables al contratista, no se pudiese formalizar el contrato en el plazo estipulado, la empresa contratante podrá proceder a anular la adjudicación con incautación de la fianza.

Se considerará a efectos de plazos de ejecución, la fecha de inicio que se especifique en el pliego particular de condiciones y en su defecto la del orden de inicio de los trabajos. El orden de inicio, se comunicará al contratista en un plazo no superior a 90 días a partir de la fecha de firma del contrato.

2.4 Materiales.

Los materiales usados cumplirán las especificaciones y características indicadas en pliego de condiciones técnicas y en la reglamentación pertinente. Las especificaciones de materiales que figuren en los documentos, son obligatorias.

Si existiera alguna contradicción en los documentos, el contratista lo pondrá de manifiesto al técnico director de la obra, que decidirá sobre el particular. En ningún caso podrá suplir la falta directamente, sin autorización específica.

Antes de iniciarse la obra, el contratista presentará al técnico director los catálogos y muestras de los materiales que se vayan a utilizar. No podrán utilizarse materiales que no hayan sido aceptados por el técnico director.

2.5 Plazos de ejecución de las obras.

El contratista dará inicio a la obra en el plazo que figure en el contrato establecido con la propiedad o en su defecto a los quince días del contrato. El contratista tiene la obligación de comunicar por escrito o personalmente al técnico director la fecha de inicio de los trabajos.

2.6 Plazos.

Se establecen los plazos parciales y finales de ejecución, a los cuales el contratista se tendrá que ajustar. La obra se ejecutará en el plazo que se establezca con la propiedad o en su defecto en el que se establezca en las condiciones de este pliego.

Cuando el ritmo de trabajo establecido por el contratista, no sea normal, se podrá convenir una programación de inspecciones obligatorias de acuerdo con el plan de la obra.

Los plazos parciales corresponderán a la finalización y puesta a disposición de determinados elementos, que se consideren necesarios para la consecución de otras fases del montaje de la instalación.

La finalización de la obra y puesta a disposición, será independiente del importe de los trabajos realizados a precio de contrato, salvo que el importe de la hora característica supere en un mínimo del 10% del presupuesto asignado para esta parte de la obra.

En la valoración final de los trabajos realizados, no se tendrá en consideración aumentos producidos por revisiones de precios y únicamente se tendrá en cuenta los aumentos reales del volumen de obra. En el caso que el importe de la obra característica realizada supere en un 10% el presupuesto para este capítulo de la obra, los plazos parciales y finales se prorrogarán en un plazo igual al incremento porcentual que exceda de este 10%.

2.7 Recepción provisional.

Tendrá lugar cuando acaben las obras. Para llevar a cabo esta recepción, se hará un reconocimiento por parte del técnico director y la propiedad en presencia del contratista, así inicia el levantamiento de y el periodo de garantía.

Si se deniega, constara en acta y se corregirán los defectos, fijándose un plazo a tal efecto.

2.8 Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de un año, con inicio desde la fecha de la recepción provisional, durante este periodo queda a cargo del contratista la conservación de las obras y la subsanación de desperfectos causados durante el transcurso de las mismas.

2.9 Recepción definitiva.

Se realizará después de que pase el plazo de garantía de igual forma que la provisional. El contratista ya no tendrá la obligación de conservar y corregir a su cargo las obras si bien subsistirán las responsabilidades que pudiese tener por defectos ocultos y deficiencias.

2.10 Libro de órdenes.

El contratista dispondrá en la obra de un libro de órdenes donde se describen las que el técnico director estipule dar a través del encargado o responsable, sin perjuicio de las que dé por oficio cuando crea necesario y que tendrá la obligación de firmar el encargado.

2.11 Fianza definitiva.

En la firma del contrato, la fianza definitiva tendrá un importe igual al 5% del presupuesto total de la adjudicación. La fianza se constituirá obligatoriamente en efectivo, tendrá carácter irrevocable desde el momento de la firma del contrato, hasta la liquidación final de las obras y será devuelta una vez realizada esta. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo no superior a treinta días una vez firmada el acta de recepción definitiva.

2.12 Fondos de garantía.

La empresa contratante retendrá el 5% de las certificaciones mensuales, las cuales se irán acumulando hasta constituir un fondo de garantía. Este fondo de garantía

responderá de los efectos de ejecución o de la mala calidad de los materiales suministrados por el contratista, pudiendo la empresa contratante realizar con cargo en esta cuenta las reparaciones pertinentes, en caso que el contratista no ejecutase por su parte y cargo esta reparación. Este fondo de garantía se devolverá a la recepción definitiva de las obras.

2.13 Interpretación y desarrollo del proyecto.

La interpretación técnica de los documentos del proyecto, corresponderá al técnico director. El contratista está obligado a someter a éste, cualquier duda, aclaración o contradicción que surja durante la ejecución de la obra por causa del proyecto. El contratista se hará responsable de cualquier error en la ejecución motivada por la omisión de esta.

El contratista notificará por escrito o personalmente de forma directa al técnico director y con suficiente antelación las fechas donde quedaran listas para inspección, cada una de las partes de la obra para las que se han indicado la necesidad o conveniencia de la misma.

2.14 Modificaciones.

El contratista, tiene la obligación de realizar todas las obras complementarias que sean indispensables para ejecutar cualquiera de las unidades de obra especificadas en los documentos del proyecto, siempre sin variación del importe contratado.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin posteriores omisiones, no alteren el presupuesto total de la ejecución material contratado en más de un 35% tanto por exceso como por defecto.

Si la cuantía total de la certificación final fuese, a consecuencia de las modificaciones del proyecto, inferior al presupuesto total de ejecución material del contrato en un porcentaje superior al 35%, el contratista tendrá derecho a indemnizaciones.

Si la obra ejecutada por el contratista, fuese, a causa de las modificaciones del proyecto, superior al presupuesto total de ejecución material del contrato y cualquiera que fuese el porcentaje de aumento, no pagara ninguna indemnización.

No se admitirán mejores ni aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo de error en las mediciones del proyecto, o salvo que la dirección de obra ordene por escrito la ampliación de las contratadas.

2.15 Obra defectuosa.

Cuando el contratista encuentre cualquier unidad de obra que no se ajuste a lo especificado en el proyecto, el técnico director podrá aceptarlo o rechazarlo. En el primer caso, éste fijará el precio que crea conveniente.

En otro caso, se reconstruirá bajo pago del contratista la parte mal ejecutada sin que esto sea motivo de reclamación económica o de ampliación de los plazos de ejecución.

2.16 Medios auxiliares.

Serán todos los medios y máquinas auxiliares precisados para la ejecución de las obras. En la utilización de los mismos será obligatorio el cumplimiento de todos los reglamentos de seguridad en los trabajos vigentes y a utilizar los medios de protección de sus operarios.

2.17 Gastos generales a cargo del contratista.

Modificaciones en la ejecución por defectos, ensayos de materiales, construcciones auxiliares, infraestructuras de soporte, zonas de servicio, señalización, protecciones de la vía pública, protecciones de los materiales, tareas de modificación provisional de servicios principales, herramientas de limpieza y cualquier otro elemento relacionado con lo nombrado.

Gastos relacionados con la retirada de materiales inservibles u otros que por exigencia de las ordenanzas municipales.

La corrección de las deficiencias observadas en los ensayos, gastos de averías, accidentes o daños que se produzcan durante las pruebas, reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Cualquier gasto de mano de obra, materiales y otros, requeridos para la liquidación de las obras. Las actas notariales que precisen ser levantadas, así como la retirada de todos los materiales utilizados en los trabajos.

2.18 Gastos generales a cargo del contratante.

Abonará los gastos originados por la inspección de las obras del personal de la empresa contratada a tal efecto, la comprobación o revisión de las certificaciones, la toma de muestras y los ensayos de laboratorio para la comprobación periódica de calidad de materiales y obras realizadas (No se incluirán los medios de locomoción a utilizar en cargas y descargas de materiales).

Gastos de primera instalación, conservación y mantenimiento de oficinas de obra, botiquines de primeros auxilios y cualquier otra edificación propiedad de la empresa contratante y utilizados por el personal activo en la obra. Los gastos de empresas de vigilancia, así como de los servicios auxiliares requeridos a tal efecto.

3 CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1 Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Costes directos	La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
	Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
	Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades Profesionales.
	Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
	Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.
Costes indirectos	Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,
	Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.
Gastos generales	Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 y un 17 por 100).

3.2 Beneficio industrial.

Lo estableceremos en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas.

3.3 Precio de Ejecución material.

Es el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

3.4 Precio de Contrata.

Es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

3.5 Precio de contrata – Importe de contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio se contratasen a riesgo, llamaremos Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

3.6 Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación necesaria, no podrá bajo ningún pretexto reclamar aumento de los precios fijados en el presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

3.7 Revisión de los precios contratados.

Contratándose las obras a riesgo, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto

de Contrato. Si se produjesen variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

3.8 Acopio de materiales.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.9 Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de Obra.

3.10 Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de obras.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, a partir del día de finalización. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

3.11 Seguro de obras.

El Contratista asegurará la obra durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya

realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo documento expreso del contratista, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada, la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía de Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Obra.

3.12 Conservación de la obra.

Si el Contratista no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el almacén no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de Obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

4 CONDICIONES FACULTATIVAS

4.1 Dirección.

La dirección del montaje, será responsable en todo momento del personal a su cargo, velando por el buen funcionamiento y correcta ejecución de las obras, así como todo relacionado con ellas.

4.2 Control de calidad en la recepción.

Se establecerán los controles necesarios para que la obra en su ejecución cumpla con todos los requisitos especificados.

4.3 Realización.

El personal encargado de la instalación, serán profesionales según la normativa vigente. La realización del montaje se realizará tal como se indica en los planos, si a juicio del técnico director fuese necesario realizar modificaciones, se tendrá que redactar y pasaría a formar parte integrante del proyecto primitivo. Durante la obra o una vez finalizada la misma, el técnico director de obra podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con el proyecto y especificaciones de calidad de la instalación.

Una vez finalizados los trabajos, el contratista tendrá que solicitar la recepción del trabajo, donde se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento de los conductores.

En la conclusión del trabajo, se realizarán los planos de final de obra, los cuales se entregarán inmediatamente después del final de los trabajos y donde figurarán los detalles singulares durante la ejecución de la obra.

4.4 Materiales.

Todos los materiales utilizados tendrán que cumplir las condiciones mecánicas, físicas y químicas necesarias a juicio del director técnico, el cual se reserva el derecho de ordenar, retirar o reemplazar, si a juicio propio perjudicasen en modo alguno, cualquier medida de seguridad de voltaje.

4.5 Ajustes y pruebas de funcionamiento.

Las obras, no se darán por concluidas hasta haber ajustado todos los elementos de la instalación por tal de obtener un rendimiento y características de funcionamiento adecuado.

5 CONDICIONES TÉCNICAS

5.1 Condiciones generales.

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

5.2 Canalizaciones eléctricas.

Los cables se colocarán dentro de tubos, fijados sobre pared, enterrados, empotrados en estructuras, en huecos de construcción, según la instalación a realizar, lo que vendrá indicado en la memoria descriptiva de la instalación.

5.3 Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvos.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

5.4 Tubos.

En canalizaciones fijas en superficie	En las canalizaciones fijadas a la superficie, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvos.
---------------------------------------	--

En canalizaciones empotradas	En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas.
------------------------------	--

5.5 Instalación.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

5.6 Conductores.

Aislados fijados directamente sobre las paredes.	Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).
Aislados enterrados	Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.
Aislados directamente empotrados en estructuras	Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

5.7 Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, habrá una distancia mínima de 3 cm. En caso de que sean conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo los que estén cercanos se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa separándolos una distancia conveniente o usando pantallas calorífugas.

En ningún caso, las canalizaciones eléctricas se situarán por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones, a no ser que se tomen protecciones adecuadas.

5.8 Accesibilidad a las instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos constructivos no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, protegiéndolos así contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

5.9 Conductores.

Los conductores tendrán las características que se indicados anteriormente. No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados.

5.10 Dimensionado.

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

Intensidad máxima admisible:

Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo con la ITC-BT-19. En cuanto a coeficientes de magnificación de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITCBT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

Caída de tensión en servicio:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

5.11 Identificación de las instalaciones.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que se pueda proceder a reparaciones, transformaciones, etc. Los conductores de la instalación deben ser identificables, sobre todo las líneas del neutro y la línea de protección. Esta identificación se realizará por los diferentes colores que tendrán sus respectivos plásticos de aislamiento. El neutro irá revestido con un llamativo color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

5.12 Caja de empalme.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible. Las dimensiones de estas cajas permitirán alojar todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual a, al menos, una vez y media el diámetro del tubo mayor, mientras que el lado de la caja será de no

menos de 80mm. Bajo ningún concepto se permitirá la unión de conductores, con empalmes o por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

5.13 Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores (tipo cerrado y de material aislante) cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando (sin posiciones intermedias). Las tomas de corriente también serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán de puesta a tierra. Todos los mecanismos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior aparecerá el mando aislado y la tapa embellecedora.

5.14 Cuadros eléctricos.

Los cuadros seguirán los requisitos de las especificaciones ya expuestas y se construirán de acuerdo con el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). Todo circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. Para la protección contra corrientes de defecto hacia tierra haremos uso de interruptores diferenciales siguiendo la ITC-BT-24.

La cabina de los cuadros será de material plástico transparente, con puertas estancas para evitar la entrada de polvo. Todos los cables circularan por canaletas provistas de tapa desmontable. Los aparatos se montarán dejando entre ellos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante, permitiendo siempre la ampliación por ambos extremos. Los indicadores, los dispositivos de mando, los paneles sinópticos y demás, se ubicarán sobre el frontal de los cuadros. Los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

5.15 Interruptores automáticos.

Lo más cerca posible del punto de alimentación, estará situado el cuadro general de mando y protección, donde está el IGA, de magnetotérmicos para cada uno de los circuitos allí instalados. Además, usaremos sistemas de corte electromagnético para la

protección a cortocircuitos. Los interruptores tendrán ruptura al aire y disparo libre. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

5.16 Interruptores diferenciales.

Medidas para la protección contra contactos indirecta.

Protección por aislamiento: Los componentes eléctricos operativos deberán ser tener una cubierta aislante no removible.

Protección con envoltentes: Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envoltentes con grado de protección mínimo IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitaran aberturas mayores, se adoptarían precauciones apropiadas para evitar el acceso a las partes activas eléctricamente. Contamos con el hecho de que las personas sean conscientes de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Protección con dispositivos de corriente diferencial-residual: Nos ayudara a complementar la de protección contra los contactos directos. El empleo de dispositivos de corriente diferencial residual de 30mA o menos, es una protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios. Esta hace uso del "corte automático de la alimentación" que consiste en impedir que una tensión de contacto se mantenga durante un tiempo fatal. La tensión límite estándar es igual a 50 V, eficaz en CA, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Etiquetado: El cableado ira desde el cuadro hasta las regletas de entrada y salida. Los aparatos y bornes serán identificados mediante nombres específicos que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas (con tinta indeleble y legibles) se ubicarán en la parte frontal del cuadro y facilitarán la rápida identificación de los circuitos. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

5.17 Receptores de alumbrado.

Las luminarias seguirán las normas de la serie UNE-EN 60598. Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II/III, dispondrán de conexión a tierra permanentemente conectado. Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores. Para lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltioamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas.

5.18 Puesta a tierra.

La puesta a tierra tiene el objetivo de limitar la tensión que, con respecto al cero de la tierra, puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y disminuir el riesgo que supone de una avería de los materiales. Llamamos conexión a tierra cuando se conecta de forma directa el circuito a un no conductor. Esto se hace utilizando tomas de tierra con electrodos en el subsuelo. Gracias a la puesta a tierra conseguiremos la desaparición de diferencias de potencial peligrosas en nuestra instalación. Además, llevara a tierra las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico. Los materiales de puesta a tierra deberán cumplir los siguientes requisitos:

1. La resistencia de puesta a tierra debe estar conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
2. Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
3. Deben soportar las condiciones estimadas de influencias externas.

Los equipos más utilizados como tomas de tierra son:

- Barras, tubos.
- Pletinas, conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas (en conjunto con elementos anteriores).
- Armaduras de hormigón enterradas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Las condiciones de enterramiento de las tomas deben prever las posibles condiciones climáticas del suelo (humedad, congelación...) para así no modificar la resistencia de la toma de tierra. La profundidad siempre será mayor a 0,50 m. Al borne principal de puesta tierra irán conectados conductores de tierra, conductores de protección y los conductores de unión equipotencial principal. La sección de los conductores de tierra y de los conductores de protección no será inferior a la mínima exigida.

Sección de los conductores activos de la instalación, $S(mm^2)$	Sección mínima de los conductores de protección, $S_p(mm^2)$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

5.19 Mantenimiento.

Cuando se deba intervenir nuevamente en la instalación, por averías o modificaciones, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados anteriores, de la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales que cumplan con lo previamente establecido en este pliego de condiciones.

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

MEDICIONES

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Medición

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
1.1 IEO010	m	<p>Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total m	50,000	
1.2 IEH010	m	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total m	50,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
2.1 IED010	m	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexonada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexonado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total m	20,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
3.1 IEI040	Ud	<p>Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior para local de 411 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 4 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm² y 5G6 mm², bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para cierre automatizado; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	
3.2 IEO036	Ud	<p>Enchufe con toma de tierra de color blanco ideal para conectar dispositivos a la red eléctrica ideal para cargar un dispositivo y conectar un aparato eléctrico a la red de forma simultánea. Podrás combinar su diseño con el resto de interruptores y enchufes de la serie BF-18, disponibles en Leroy Merlin, y crear tu propio ambient</p>					
					Total Ud	42,000	
3.3 IEO030	Ud	<p>Cajas Plexo de fijación con cuarto de vuelta e IP 55. Cajas de conexiones con o sin entrada, compatibles con las normas de seguridad para la instalación en PAB: piroretardantes hasta 960°C (excepto los códigos 398-2494 y 398-8290, en los que la temperatura es de 650 °C durante un máximo de 30 segundos). Entrada graduada con cable y marca del diámetro del tubo. Equipada con tornillos cautivos y sellables de 0,8 mm. Cubierta enganchable (referencia 92013). Montaje en pared con dos o cuatro puntos interiores. Rotulador negro indeleble incluido para marcar las cajas</p>					
					Total Ud	8,000	
3.4 IEO035	Ud	<p>Caja de empotrar enchufes de 16A Fontini BF 18</p>					
					Total Ud	42,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 IEM030b	Ud	Suministro e instalación de doble conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
					Total Ud	2,000
4.2 IEH014	Ud	Ref. 169688882				
					Total Ud	8,000
4.3 III075	Ud.	CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancas tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento. Clasificación luminarias según CIE: 95 Código CIE Flux: 47 78 92 95 100				
					Total Ud.	79,000
4.4 III150	Ud.	Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.				
					Total Ud.	19,000
4.5 III151	Ud.	UniStreet gen2, diseñada para proyectos de migración a LED a gran escala, es la luminaria de sustitución 1:1. Gracias a su alta eficiencia y al bajo coste inicial, la luminaria UniStreet gen2 se amortiza rápidamente y ofrece ahorros sustanciales de consumo energético en un corto período de tiempo. La facilidad de instalación y mantenimiento que aportan la etiqueta Philips Service y la toma Philips SR (System Ready) la preparan para el futuro y permiten emparejar esta luminaria con controles de iluminación y aplicaciones de software como Interact City. Disponible con diversas ópticas y paquetes lumínicos diferentes que pueden ajustarse con precisión a la medida de los requisitos de cada proyecto, UniStreet gen2 es una solución real de sustitución punto a punto para fuentes de luz convencionales. La luminaria es compacta, utiliza materiales de alta calidad y, además, es fácil de desmontar y reciclar al final de su vida útil				
					Total Ud.	2,000
4.6 III152	Ud.	Rótulo Exterior iluminado Marca				
					Total Ud.	1,000
4.7 IIC020	Ud	Suministro e instalación de detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso sujeciones. Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
					Total Ud	6,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
4.8 IEM050	Ud	Suministro e instalación de pulsador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	
4.9 IEM090	Ud	Suministro e instalación de zumbador, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	
4.10 IEM060	Ud	Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	42,000	
4.11 IEM115	Ud	Suministro e instalación de toma simple, RJ-45 categoría 5e U/UTP, gama básica, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	4,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.1 IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima de 100A.					
					Total Ud	1,000	
5.2 IEC010	Ud,	Interruptor de palanca automático MOWLLER modelo D-NZM10, 3 polos y 400A					
					Total Ud,	1,000	
5.3 IEC021	Ud.	Dispositivo de protección contra sobretensiones TIPO II ITC-BT-23					
					Total Ud.	1,000	
5.4 IEX305	Ud	Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	
5.5 IEX050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	9,000	
5.6 IEX050b	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	11,000	
5.7 IEX050c	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
5.8 IEX060	Ud	Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	12,000	
5.9 IEX075	Ud	Suministro e instalación de protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	
5.10 IEX200	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	1,000	
5.11 IEX140	Ud	Suministro e instalación de interruptor horario programable, modular. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	2,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
7.1 IOS010	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	5,000	
7.2 IOS020	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	8,000	
7.3 IOX010	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.					
					Total Ud	5,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
8.1 YCX010	Ud	<p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					
					Total Ud	1,000	
8.2 YCS010	Ud	<p>Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					
					Total Ud	2,000	
8.3 YCT010	Ud	<p>Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estratificado, de 3x2 m, amortizable en 4 usos. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					
					Total Ud	3,000	
8.4 YCU010	Ud	<p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-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. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>					
					Total Ud	3,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.1 YIC010	Ud	Suministro de casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	7,000	
9.2 YIJ010	Ud	Suministro de pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	7,000	
9.3 YIM010	Ud	Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	7,000	
9.4 YIU031	Ud	Suministro de mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	7,000	
9.5 YIU005	Ud	Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	7,000	
9.6 YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
9.7 YSX010	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.					
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.					
					Total Ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
10.1 IVM023	Ud	<p>Suministro y montaje de rejilla de plástico, con lamas horizontales fijas, salida de aire perpendicular a la rejilla, color blanco RAL 9010, para conducto de admisión o extracción, de 125 mm de diámetro, para ventilación mecánica. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	2,000	
10.2 ICN035	Ud	<p>Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de techo con descarga directa, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 6,46 (clase A++), SCOP = 3,93 (clase A), EER = 3,92 (clase A), COP = 4,09 (clase A), formado por una unidad interior de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 780 m³/h, con filtro y control inalámbrico, y una unidad exterior con compresor de tipo rotativo, de 640x800x290 mm, nivel sonoro 50 dBA y caudal de aire 2160 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
11.1 IDA010	Ud	<p>Sistema de protección antirrobo para vivienda compuesto de central microprocesada de 4 zonas sin transmisor telefónico, 2 detectores de infrarrojos, 1 teclado. Incluso baterías, soportes y elementos de fijación de los diferentes elementos que componen la instalación, canalización y cableado con cable de seguridad de 4x0,22 mm² con funda y apantallado. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	
11.2 IDM010	Ud	<p>Suministro e instalación de comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah, con generación de mensajes por fallo de línea fija, de test telefónico GSM, de batería baja y de alarma de entrada, línea de backup de salida, caja metálica de 155x198x67 mm y programación a través de teléfono. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	
11.3 IDP010	Ud	<p>Suministro e instalación de pulsador de atraco con botón rojo, de plástico ABS color gris, de 60x55x33 mm, con contacto normalmente cerrado y tornillos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo del emplazamiento. Fijación a la superficie soporte. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
12.1 LIM010	Ud	<p>Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	4,000	
12.2 LBL020	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura central, de dos hojas deslizantes de 100x210 cm y dos hojas fijas de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; cuatro hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	2,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
12.3 LBL020b	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	2,000	
12.4 LTM010	Ud	<p>Suministro y colocación de block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), formado por varias capas de papel kraft impregnadas en resina fenólica, cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino; sobre precerco de pino país de 90x35 mm. Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar, limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado del block de puerta en el precerco, fijación del block de puerta al precerco con tornillos de acero galvanizado, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y block de puerta y sin incluir el recibido en obra del precerco con patillas de anclaje. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado. Incluye: Limpieza del precerco ya instalado. Alojamiento y calzado del block de puerta en el precerco. Fijación del block de puerta al precerco. Relleno de la holgura entre precerco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>					
					Total Ud	1,000	

GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

TRABAJO FIN DE GRADO

**Instalación eléctrica y acondicionamiento de
una nave industrial dedicada al
almacenamiento textil.**

PRESUPUESTOS

Estudiante: Akshay Dadlani Dadlani

Tutor: José Francisco Gómez González

Septiembre 2021

Oferta de precios

Presupuesto: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE UNA NAVE ACONDICIONADA PARA ALMACENAMIENTO TE...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
1	ACOMETIDA		1,000	693,50	693,50
1.1	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.	m	50,000	9,90	495,00
1.2	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	m	50,000	3,97	198,50
2	DERIVACIÓN INDIVIDUAL		1,000	409,00	409,00
2.1	Derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm	m	20,000	20,45	409,00
3	INSTALACIÓN DE INTERIORES		1,000	4.046,25	4.046,25
3.1	Red eléctrica de distribución interior para local de 411 m ² , compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para cierre automatizado; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).	Ud	1,000	3.766,97	3.766,97
3.2	Enchufe Fontini BF-18 Blanco	Ud	42,000	3,22	135,24
3.3	Caja de conexiones para luminarias de Legrand Legrand 0 920 22, 7, Gris, 105mm, 105mm, 55mm, 105 x 105 x 55mm, IP55	Ud	8,000	4,88	39,04
3.4	Caja para empotrar Tomas de corriente Fontini BF 18	Ud	42,000	2,50	105,00
4	ILUMINACIÓN Y EXTRAS		1,000	23.584,70	23.584,70
4.1	Doble conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	Ud	2,000	19,24	38,48
4.2	Interruptor/Conmutador CASCAIS	Ud	8,000	3,31	26,48
4.3	PHILIPS WT120C G2 PSU ELB3 L1200 1 xLED27S/840	Ud.	79,000	253,00	19.987,00
4.4	HYDRA LD N3	Ud.	19,000	49,61	942,59
4.5	PHILIPS UniStreet gen2 BGP282 LED69-4S/830 I DM11 DDF27 D18 SRG	Ud.	2,000	224,68	449,36
4.6	Rótulo Exterior iluminado Marca	Ud.	1,000	425,20	425,20
4.7	Detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°.	Ud	6,000	183,90	1.103,40
4.8	Pulsador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	Ud	1,000	10,83	10,83

Firma

Fecha

10 de Septiembre de 2021

Oferta de precios

Presupuesto: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE UNA NAVE ACONDICIONADA PARA ALMACENAMIENTO TE...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
4.9	Zumbador, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.	Ud	1,000	27,48	27,48
4.10	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	Ud	42,000	10,64	446,88
4.11	Toma simple, RJ-45 categoría 5e U/UTP, gama básica, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.	Ud	4,000	31,75	127,00
4.12	TIERRA		1,000	0,00	0,00
4.12.1	Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.	Ud	0,000	158,51	0,00
5	DGMP		1,000	7.553,91	7.553,91
5.1	Caja general de protección FM-4	Ud	1,000	256,58	256,58
5.2	Interruptor de palanca automático MOELLER modelo D-NZM10, 3 polos y 400A	Ud,	1,000	161,85	161,85
5.3	Dispositivo de protección contra sobretensiones TIPO II ITC-BT-23	Ud.	1,000	354,22	354,22
5.4	Conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A.	Ud	1,000	17,03	17,03
5.5	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC".	Ud	9,000	83,15	748,35
5.6	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC".	Ud	11,000	84,72	931,92
5.7	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC".	Ud	1,000	88,55	88,55
5.8	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC".	Ud	12,000	315,92	3.791,04
5.9	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra.	Ud	1,000	334,49	334,49

Firma

Fecha

10 de Septiembre de 2021

Oferta de precios

Presupuesto: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE UNA NAVE ACONDICIONADA PARA ALMACENAMIENTO TE...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
5.10	Interruptor automático con protección combinada contra sobretensiones 1P+N, modelo Acti9 CT Combi SPU "SCHNEIDER ELECTRIC"	Ud	1,000	550,48	550,48
5.11	Interruptor horario programable, modular, para luminarias exteriores y rótulo luminoso	Ud	2,000	159,70	319,40
6	IEG		0,000	1.743,03	0,00
6.1	Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de fusibles de seguridad; 12 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	Ud	1,000	1.743,03	1.743,03
7	CONTRA INCENDIOS		1,000	313,41	313,41
7.1	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	Ud	5,000	6,36	31,80
7.2	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm.	Ud	8,000	6,67	53,36
7.3	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.	Ud	5,000	45,65	228,25
8	SEGURIDAD Y SALUD		1,000	1.277,16	1.277,16
8.1	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ud	1,000	1.030,00	1.030,00
8.2	Lámpara portátil de mano, amortizable en 3 usos.	Ud	2,000	5,65	11,30
8.3	Mampara plegable móvil, de protección contra proyección de partículas, compuesta por tableros de madera, de 3x2 m, amortizable en 4 usos.	Ud	3,000	62,15	186,45
8.4	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, amortizable en 3 usos.	Ud	3,000	16,47	49,41
9	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL		1,000	1.481,74	1.481,74
9.1	Casco aislante eléctrico, amortizable en 10 usos.	Ud	7,000	1,26	8,82
9.2	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.	Ud	7,000	4,20	29,40
9.3	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, amortizable en 4 usos.	Ud	7,000	10,92	76,44
9.4	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, amortizable en 5 usos.	Ud	7,000	25,28	176,96
9.5	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	Ud	7,000	8,16	57,12

Firma

Fecha

10 de Septiembre de 2021

Oferta de precios

Presupuesto: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE UNA NAVE ACONDICIONADA PARA ALMACENAMIENTO TE...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
9.6	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ud	1,000	1.030,00	1.030,00
9.7	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Ud	1,000	103,00	103,00
10	VENTILACIÓN		1,000	2.162,16	2.162,16
10.1	Rejilla de plástico, con lamas horizontales fijas, salida de aire perpendicular a la rejilla, para ventilación mecánica.	Ud	2,000	18,40	36,80
10.2	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de techo con descarga directa, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 4 kW, potencia calorífica nominal 4,5 kW, SEER = 6,46 (clase A++), SCOP = 3,93 (clase A), EER = 3,92 (clase A), COP = 4,09 (clase A).	Ud	1,000	2.125,36	2.125,36
11	INSTALACIÓN DE ALARMA		1,000	1.008,23	1.008,23
11.1	Sistema de protección antirrobo para locales compuesto de central microprocesada de 6 zonas sin transmisor telefónico, 2 detectores de infrarrojos, y 1 teclado.	Ud	1,000	507,03	507,03
11.2	Comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah.	Ud	1,000	481,09	481,09
11.3	Pulsador de atraco con botón rojo, de plástico ABS color gris.	Ud	1,000	20,11	20,11
12	INSTALACIÓN PUERTAS Y VENTANAS		1,000	27.665,93	27.665,93
12.1	Puerta seccional industrial, de 2x2 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara inter	Ud	4,000	3.511,55	14.046,20
12.2	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura central, de dos hojas deslizantes de 100x210 cm y dos hojas fijas de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; cuatro hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.	Ud	2,000	4.348,18	8.696,36

Firma

Fecha

10 de Septiembre de 2021

Oferta de precios

Presupuesto: PRESUPUESTO Y MEDICIONES DE UNA NAVE ACONDICIONADA PARA ALMACENAMIENTO TE...

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
12.3	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.	Ud	2,000	2.289,41	4.578,82
12.4	Block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino.	Ud	1,000	344,55	344,55
	Presupuesto de ejecución material				70.195,99
	13% de gastos generales				9.125,48
	6% de beneficio industrial				4.211,76
	Suma				83.533,23
	7% IGIC				5.847,33
	Presupuesto de ejecución por contrata				89.380,56
	Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.				

Firma

Fecha

10 de Septiembre de 2021

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista.	17,820	62,891 h	1.120,72
2	Oficial 1ª instalador de climatización.	17,820	2,037 h	36,30
3	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	17,820	3,967 h	70,69
4	Oficial 1ª montador.	17,820	84,966 h	1.514,09
5	Oficial 1ª carpintero.	17,560	1,247 h	21,90
6	Oficial 1ª construcción.	17,240	3,850 h	66,37
7	Oficial 1ª cristalero.	18,620	6,350 h	118,24
8	Ayudante carpintero.	16,250	1,030 h	16,74
9	Ayudante montador.	16,130	84,966 h	1.370,50
10	Ayudante electricista.	16,100	31,658 h	509,69
11	Ayudante instalador de climatización.	16,100	2,037 h	32,80
12	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	16,100	3,967 h	63,87
13	Peón ordinario construcción.	15,920	7,012 h	111,63
14	Peón Seguridad y Salud.	15,920	1,210 h	19,26
			Importe total:	5.072,80

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	40,080	0,070 h	2,81
2	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500	4,120 h	14,42
3	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,550 h	5,10
			Importe total:	22,33

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	5,180 m ³	62,26
2	Rejilla de plástico, con lamas horizontales fijas, salida de aire perpendicular a la rejilla, color blanco RAL 9010, para conducto de admisión o extracción, de 125 mm de diámetro.	12,350	2,000 Ud	24,70
3	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,260	4,000 Ud	5,04
4	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	0,900	7,440 m	6,70
5	Prearco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,390	1,000 Ud	17,39
6	Block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), formado por varias capas de papel kraft impregnadas en resina fenólica, cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino, con tapajuntas, pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios y herrajes de colgar.	271,080	1,000 Ud	271,08
7	Aerosol con 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m ³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm ² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	8,370	0,100 Ud	0,84
8	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, para fijar sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Según UNE-EN 16005.	1.994,510	2,000 Ud	3.989,02
9	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura central, de dos hojas deslizantes de 100x210 cm y dos hojas fijas de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; cuatro hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, para fijar sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Según UNE-EN 16005.	3.789,570	2,000 Ud	7.579,14

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
10	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2.820,570	4,000 Ud	11.282,28
11	Tecla doble para doble interruptor/doble conmutador, gama básica, de color blanco.	2,420	2,000 Ud	4,84
12	Doble conmutador para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, según EN 60669.	10,480	2,000 Ud	20,96
13	Pulsador para empotrar, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, según EN 60669.	3,200	1,000 Ud	3,20
14	Tecla simple, para pulsador, gama básica, de color blanco.	1,690	1,000 Ud	1,69
15	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, para empotrar, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V.	2,730	42,000 Ud	114,66
16	Tapa para base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, de color blanco.	1,990	42,000 Ud	83,58
17	Toma simple, RJ-45 categoría 5e U/UTP, para empotrar, gama básica.	15,710	4,000 Ud	62,84
18	Tapa para toma simple, gama básica, de color blanco.	8,570	4,000 Ud	34,28
19	Zumbador para empotrar, gama básica, tensión nominal 230 V.	18,760	1,000 Ud	18,76
20	Tapa con rejilla para zumbador, gama básica, de color blanco.	1,990	1,000 Ud	1,99
21	Marco embellecedor para un elemento, gama básica, de color blanco.	1,940	50,000 Ud	97,00
22	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,840	11,000 Ud	64,24
23	Interruptor bipolar, gama básica, con tecla bipolar y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	10,590	11,000 Ud	116,49
24	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220	7,000 Ud	43,54
25	Pulsador, gama básica, con tecla con símbolo de timbre y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,580	1,000 Ud	6,58
26	Zumbador 230 V, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	20,710	1,000 Ud	20,71
27	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,220	18,000 Ud	111,96
28	Doble interruptor, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	8,980	4,000 Ud	35,92

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
29	Doble conmutador, gama básica, con tecla doble y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,160	4,000 Ud	44,64
30	Detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, con receptor, temporizador y luminancia regulables.	168,190	6,000 Ud	1.009,14
31	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,260	261,981 m	68,12
32	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,290	40,000 m	11,60
33	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,390	105,750 m	41,24
34	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,790	20,000 m	55,80
35	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	5,300	50,000 m	265,00
36	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550.	312,000	1,000 Ud	312,00
37	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm, según UNE-EN 60947-2.	511,190	1,000 Ud	511,19

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
38	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00, según UNE-EN 60269-1.	5,850	1,000 Ud	5,85
39	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, según UNE-EN 60269-1.	6,710	1,000 Ud	6,71
40	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	294,330	12,000 Ud	3.531,96
41	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo ic60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	74,590	9,000 Ud	671,31
42	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo ic60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	76,080	11,000 Ud	836,88
43	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo ic60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1.	79,720	1,000 Ud	79,72
44	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,170	34,000 Ud	5,78
45	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,210	23,000 Ud	4,83
46	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,790	9,000 Ud	16,11
47	Caja de derivación para empotrar de 105x165 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	2,290	4,000 Ud	9,16
48	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 63 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	208,680	1,000 Ud	208,68
49	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430	2,000 Ud	24,86
50	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660	3,000 Ud	37,98
51	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,080	1,000 Ud	14,08
52	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,730	3,000 Ud	281,19
53	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	91,270	1,000 Ud	91,27

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
54	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,980	1,000 Ud	27,98
55	Interruptor horario programable.	147,450	2,000 Ud	294,90
56	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,510	20,000 m	30,20
57	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,230	80,000 m	178,40
58	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	0,620	946,918 m	587,09
59	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025.	1,320	637,050 m	840,91
60	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2.	2,040	50,000 m	102,00
61	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,130	20,000 m	2,60
62	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480	9,000 Ud	13,32
63	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción ";ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,250	50,000 m	12,50
64	Comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah, con generación de mensajes por fallo de línea fija, de test telefónico GSM, de batería baja y de alarma de entrada, línea de backup de salida, caja metálica de 155x198x67 mm y programación a través de teléfono. Incluso elementos de fijación.	449,300	1,000 Ud	449,30

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
65	Pulsador de atraco con botón rojo, de plástico ABS color gris, de 60x55x33 mm, con contacto normalmente cerrado y tornillos de fijación.	17,410	1,000 Ud	17,41
66	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE-EN 3.	41,830	5,999 Ud	250,94
67	Detector volumétrico infrarrojo pasivo de lente Fresnel, de 12 m de alcance, con protección de ángulo 0 y una cobertura de 85°, con alimentación a 12 V.	60,250	2,000 Ud	120,50
68	Teclado alfanumérico digital de cuarzo líquido con mensaje en display, capacidad para 16 caracteres, indicadores de red, armado, estado y teclas de emergencia médica, bomberos y policía.	45,830	1,000 Ud	45,83
69	Central microprocesada bidireccional de detección y robo, con capacidad para 4 zonas de alarma programables para robo, fuego y atraco, 8 códigos de acceso intercambiables, memoria, avisador de presencia, armado total y parcial, fuente de alimentación, tiempo de entrada y salida con regulación, marcado por pulsos y tonos y capacidad para cuatro teclados.	143,640	1,000 Ud	143,64
70	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,860	1,000 Ud	20,86
71	Cable de seguridad 4x0,22+2x0,75 mm ² .	0,380	42,000 m	15,96
72	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	2,800	5,000 Ud	14,00
73	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	2,800	8,000 Ud	22,40
74	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,300	8,000 Ud	2,40
75	Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de techo con descarga directa, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 6,46 (clase A++), SCOP = 3,93 (clase A), EER = 3,92 (clase A), COP = 4,09 (clase A), formado por una unidad interior de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 780 m ³ /h, con filtro y control inalámbrico, y una unidad exterior con compresor de tipo rotativo, de 640x800x290 mm, nivel sonoro 50 dBA y caudal de aire 2160 m ³ /h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio).	1.953,900	1,000 Ud	1.953,90
76	Casco aislante eléctrico hasta una tensión de 1000 V de corriente alterna o de 1500 V de corriente continua, EPI de categoría III, según UNE-EN 50365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	11,980	0,700 Ud	8,39

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
77	Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	20,020	1,400 Ud	28,03
78	Par de guantes para trabajos eléctricos de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 420 y UNE-EN 60903, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	41,560	1,750 Ud	72,73
79	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	38,800	1,400 Ud	54,32
80	Mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, EPI de categoría III, según UNE-EN 50286 y UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	120,280	1,400 Ud	168,39
81	Mampara plegable móvil, de 3 m de anchura y 2 m de altura, con tablero de madera, acabado estratificado, para protección contra proyección de partículas.	222,620	0,750 Ud	166,97
82	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción.	10,910	0,666 Ud	7,27
			Importe total:	37.879,93

Presupuesto

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	IEO010	m	<p>Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,000	9,90	495,00
1.2	IEH010	m	<p>Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	50,000	3,97	198,50
Total presupuesto parcial nº 1 ACOMETIDA :						693,50

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	IED010	m	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica enterrada para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo en la zanja. Tendido de cables. Conexiónado. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	20,000	20,45	409,00
			Total presupuesto parcial nº 2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL :			409,00

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	IEI040	Ud	<p>Suministro e instalación de red eléctrica de distribución interior para local de 411 m², compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 4 interruptores diferenciales de 40 A, 2 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A; CIRCUITOS INTERIORES constituidos por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm² y 5G6 mm², bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada: 2 circuitos para alumbrado, 2 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 1 circuito para cierre automatizado; MECANISMOS: gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	3.766,97	3.766,97
3.2	IEO036	Ud	<p>Enchufe con toma de tierra de color blanco ideal para conectar dispositivos a la red eléctrica ideal para cargar un dispositivo y conectar un aparato eléctrico a la red de forma simultánea. Podrás combinar su diseño con el resto de interruptores y enchufes de la serie BF-18, disponibles en Leroy Merlin, y crear tu propio ambient</p>	42,000	3,22	135,24

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.3	IEO030	Ud	Cajas Plexo de fijación con cuarto de vuelta e IP 55. Cajas de conexiones con o sin entrada, compatibles con las normas de seguridad para la instalación en PAB: piroretardantes hasta 960°C (excepto los códigos 398-2494 y 398-8290, en los que la temperatura es de 650 °C durante un máximo de 30 segundos). Entrada graduada con cable y marca del diámetro del tubo. Equipada con tornillos cautivos y sellables de 0,8 mm. Cubierta enganchable (referencia 92013). Montaje en pared con dos o cuatro puntos interiores. Rotulador negro indeleble incluido para marcar las cajas	8,000	4,88	39,04
3.4	IEO035	Ud	Caja de empotrar enchufes de 16A Fontini BF 18	42,000	2,50	105,00
Total presupuesto parcial nº 3 INSTALACIÓN DE INTERIORES :						4.046,25

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1 IEM030b	Ud	<p>Suministro e instalación de doble conmutador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla doble, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	19,24	38,48
4.2 IEH014	Ud	Ref. 169688882	8,000	3,31	26,48
4.3 III075	Ud.	<p>CoreLine Estanca Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La nueva gama de productos LED CoreLine Estanca se puede usar para sustituir las luminarias estancias tradicionales con lámparas fluorescentes de 18 a 58W, con fácil instalación y mínimo mantenimiento.</p> <p>Clasificación luminarias según CIE: 95 Código CIE Flux: 47 78 92 95 100</p>	79,000	253,00	19.987,00
4.4 III150	Ud.	<p>Cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.</p>	19,000	49,61	942,59
4.5 III151	Ud.	<p>UniStreet gen2, diseñada para proyectos de migración a LED a gran escala, es la luminaria de sustitución 1:1. Gracias a su alta eficiencia y al bajo coste inicial, la luminaria UniStreet gen2 se amortiza rápidamente y ofrece ahorros sustanciales de consumo energético en un corto período de tiempo. La facilidad de instalación y mantenimiento que aportan la etiqueta Philips Service y la toma Philips SR (System Ready) la preparan para el futuro y permiten emparejar esta luminaria con controles de iluminación y aplicaciones de software como Interact City. Disponible con diversas ópticas y paquetes lumínicos diferentes que pueden ajustarse con precisión a la medida de los requisitos de cada proyecto, UniStreet gen2 es una solución real de sustitución punto a punto para fuentes de luz convencionales. La luminaria es compacta, utiliza materiales de alta calidad y, además, es fácil de desmontar y reciclar al final de su vida útil</p>	2,000	224,68	449,36
4.6 III152	Ud.	Rótulo Exterior iluminado Marca	1,000	425,20	425,20

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.7	IIC020	Ud	<p>Suministro e instalación de detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso sujeciones.</p> <p>Incluye: Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	6,000	183,90	1.103,40
4.8	IEM050	Ud	<p>Suministro e instalación de pulsador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con un contacto NA, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	10,83	10,83
4.9	IEM090	Ud	<p>Suministro e instalación de zumbador, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	27,48	27,48
4.10	IEM060	Ud	<p>Suministro e instalación de base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Conexionado y montaje del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	42,000	10,64	446,88

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.11	IEM115	Ud	Suministro e instalación de toma simple, RJ-45 categoría 5e U/UTP, gama básica, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada, sin incluir la caja de mecanismo. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Conexionado y montaje del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	4,000	31,75	127,00
Total presupuesto parcial nº 4 ILUMINACIÓN Y EXTRAS :						23.584,70

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	IEC020	Ud	Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima de 100A.	1,000	256,58	256,58
5.2	IEC010	Ud,	Interruptor de palanca automático MOWLLER modelo D-NZM10, 3 polos y 400A	1,000	161,85	161,85
5.3	IEC021	Ud.	Dispositivo de protección contra sobretensiones TIPO II ITC-BT-23	1,000	354,22	354,22
5.4	IEX305	Ud	Suministro e instalación de conjunto fusible formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 100 A, poder de corte 120 kA, tamaño T00 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	1,000	17,03	17,03
5.5	IEX050	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	9,000	83,15	748,35
5.6	IEX050b	Ud	Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	11,000	84,72	931,92

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.7	IEX050c	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	88,55	88,55
5.8	IEX060	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	12,000	315,92	3.791,04
5.9	IEX075	Ud	<p>Suministro e instalación de protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP 20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	334,49	334,49

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.10	IEX200	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 120x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	550,48	550,48
5.11	IEX140	Ud	<p>Suministro e instalación de interruptor horario programable, modular. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	159,70	319,40
Total presupuesto parcial nº 5 DGMP :						7.553,91

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	IOS010	Ud	<p>Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,000	6,36	31,80
7.2	IOS020	Ud	<p>Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno de 1 mm de espesor, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	8,000	6,67	53,36
7.3	IOX010	Ud	<p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,000	45,65	228,25
Total presupuesto parcial nº 7 CONTRAINCENDIOS :						313,41

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	YCX010	Ud	<p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	1.030,00	1.030,00
8.2	YCS010	Ud	<p>Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	5,65	11,30
8.3	YCT010	Ud	<p>Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estratificado, de 3x2 m, amortizable en 4 usos. Incluso p/p de montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,000	62,15	186,45

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.4	YCU010	Ud	<p>Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-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.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,000	16,47	49,41
Total presupuesto parcial nº 8 SEGURIDAD Y SALUD :						1.277,16

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	YIC010	Ud	<p>Suministro de casco aislante eléctrico, destinado a proteger al usuario frente a choques eléctricos mediante la prevención del paso de una corriente a través del cuerpo entrando por la cabeza, amortizable en 10 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	1,26	8,82
9.2	YIJ010	Ud	<p>Suministro de pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	4,20	29,40
9.3	YIM010	Ud	<p>Suministro de par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	10,92	76,44
9.4	YIU031	Ud	<p>Suministro de mono con capucha de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión, para prevenir frente al riesgo de paso de una corriente peligrosa a través del cuerpo humano, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	25,28	176,96
9.5	YIU005	Ud	<p>Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	8,16	57,12

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.6	YIX010	Ud	<p>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	1.030,00	1.030,00
9.7	YSX010	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	103,00	103,00
Total presupuesto parcial nº 9 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :						1.481,74

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1 IVM023	Ud	<p>Suministro y montaje de rejilla de plástico, con lamas horizontales fijas, salida de aire perpendicular a la rejilla, color blanco RAL 9010, para conducto de admisión o extracción, de 125 mm de diámetro, para ventilación mecánica. Incluso accesorios de fijación y conexión. Totalmente montada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	18,40	36,80
10.2 ICN035	Ud	<p>Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, con unidad interior de techo con descarga directa, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 4,5 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 6,46 (clase A++), SCOP = 3,93 (clase A), EER = 3,92 (clase A), COP = 4,09 (clase A), formado por una unidad interior de 210x1070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 31 dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 780 m³/h, con filtro y control inalámbrico, y una unidad exterior con compresor de tipo rotativo, de 640x800x290 mm, nivel sonoro 50 dBA y caudal de aire 2160 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexionado del equipo a las líneas frigoríficas. Conexionado del equipo a la red eléctrica. Conexionado del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	2.125,36	2.125,36
Total presupuesto parcial nº 10 VENTILACIÓN :					2.162,16

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1 IDA010	Ud	<p>Sistema de protección antirrobo para vivienda compuesto de central microprocesada de 4 zonas sin transmisor telefónico, 2 detectores de infrarrojos, 1 teclado. Incluso baterías, soportes y elementos de fijación de los diferentes elementos que componen la instalación, canalización y cableado con cable de seguridad de 4x0,22 mm² con funda y apantallado.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	507,03	507,03
11.2 IDM010	Ud	<p>Suministro e instalación de comunicador telefónico GSM a central receptora de alarmas, con simulador de línea telefónica fija y envío de mensaje de alarma por SMS, alimentación a 230 V, fuente de alimentación de 1 A y batería de 0,7 Ah, con generación de mensajes por fallo de línea fija, de test telefónico GSM, de batería baja y de alarma de entrada, línea de backup de salida, caja metálica de 155x198x67 mm y programación a través de teléfono. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	481,09	481,09
11.3 IDP010	Ud	<p>Suministro e instalación de pulsador de atraco con botón rojo, de plástico ABS color gris, de 60x55x33 mm, con contacto normalmente cerrado y tornillos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo del emplazamiento. Fijación a la superficie soporte. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	20,11	20,11
Total presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN DE ALARMA :					1.008,23

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	LIM010	Ud	<p>Suministro e instalación de puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de rotura de muelle y de rotura de cable. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	4,000	3.511,55	14.046,20

Num. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.2 LBL020	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura central, de dos hojas deslizantes de 100x210 cm y dos hojas fijas de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; cuatro hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	4.348,18	8.696,36

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.3	LBL020b	Ud	<p>Suministro y montaje de puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Incluso limpieza previa del soporte, material de conexionado eléctrico y ajuste y fijación en obra. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	2.289,41	4.578,82

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.4	LTM010	Ud	<p>Suministro y colocación de block de puerta interior técnica abatible, de madera, para edificio de uso público, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, recubierto con laminado de alta presión (HPL), formado por varias capas de papel kraft impregnadas en resina fenólica, cantos de placa laminada compacta de alta presión (HPL), bastidor de tablero contrachapado y cerco de madera de pino; sobre precerco de pino país de 90x35 mm. Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar, limpieza del precerco ya instalado, alojamiento y calzado del block de puerta en el precerco, fijación del block de puerta al precerco con tornillos de acero galvanizado, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y block de puerta y sin incluir el recibido en obra del precerco con patillas de anclaje. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado y probado.</p> <p>Incluye: Limpieza del precerco ya instalado. Alojamiento y calzado del block de puerta en el precerco. Fijación del block de puerta al precerco. Relleno de la holgura entre precerco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	344,55	344,55
Total presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN PUERTAS Y VENTANAS :						27.665,93

	<u>Importe (€)</u>
1 ACOMETIDA	693,50
2 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	409,00
3 INSTALACIÓN DE INTERIORES	4.046,25
4 ILUMINACIÓN Y EXTRAS	23.584,70
5 DGMP	7.553,91
7 CONTRAINCENDIOS	313,41
8 SEGURIDAD Y SALUD	1.277,16
9 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.481,74
10 VENTILACIÓN	2.162,16
11 INSTALACIÓN DE ALARMA	1.008,23
12 INSTALACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	27.665,93
Total	<u>70.195,99</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETENTA MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe (€)
CAP01 ACOMETIDA	693,50
CAP02 DERIVACIÓN INDIVIDUAL	409,00
CAP03 INSTALACIÓN DE INTERIORES	4.046,25
CAP04 ILUMINACIÓN Y EXTRAS	
	Total CAP04 ILUMINACIÓN Y EXTRAS :
	23.584,70
CAP06 DGMP	7.553,91
CAP08 CONTRAINCENDIOS	313,41
CAP09 SEGURIDAD Y SALUD	1.277,16
CAP10 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.481,74
CAP11 VENTILACIÓN	2.162,16
CAP12 INSTALACIÓN DE ALARMA	1.008,23
CAP13 INSTALACIÓN PUERTAS Y VENTANAS	27.665,93
Presupuesto de ejecución material (PEM)	70.195,99
13% de gastos generales	9.125,48
6% de beneficio industrial	4.211,76
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	83.533,23
7% IGIC	5.847,33
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	89.380,56

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de OCHENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.