



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

DISEÑO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN DE UNA FÁBRICA DE REVESTIMIENTOS DE MADERA

AUTOR: PASCUAL RAMOS ALAPONT

TUTOR: CARLOS ROLDAN PORTA

Curso Académico: 2017-18

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto significa terminar con éxito una etapa que ha sido tan bonita como costosa. Quiero agradecer a mi familia, a mis amigos y compañeros del grado, ya que sin ellos el camino habría sido menos agradable. Por último, a mi tutor, Carlos, ya que ha tenido mucha paciencia conmigo y ha sabido ayudarme en todo momento.

Gracias.

RESUMEN

Este trabajo es el diseño de la instalación eléctrica de una industria de revestimientos de madera, por lo que está integrado por el cálculo de todo el cableado y elementos de protección necesarios para garantizar el correcto suministro eléctrico de acuerdo con todas las exigencias del cliente. La instalación cuenta con un centro de transformación propio.

En todo momento se ha hecho uso de la legislación vigente y las medidas de seguridad requeridas. También se ha combinado el criterio de optimización de recursos para no elevar el costo de la instalación de forma excesiva, buscando un equilibrio entre eficiencia energética y economía.

Palabras clave: intensidad, interruptores, protección, ITC, caída de tensión

RESUM

Aquest treball és el disseny de la instal·lació elèctrica d'una indústria de revestiments de fusta. Està integrat pel càlcul de tot el cablejat i elements de protecció necessaris per garantir el correcte subministrament elèctric d'acord amb totes les exigències del client. La instal·lació compta amb un centre de transformació propi.

En tot moment s'ha fet ús de la legislació vigent i les mesures de seguretat requerides. També s'ha combinat el criteri d'optimització de recursos per no elevar el cost de la instal·lació de forma excessiva, buscant un equilibri entre eficiència energètica i economia.

SUMMARY

This project is the design of the electrical installation of an industry that works with wood. It consists of all the calculation of the whole wiring and the safety elements needed to guarantee the correct electrical supply and the safety of the user according to all the client's requirements. The installation has its own center of transformation.

The project follows al the currently law and safety measures. In addition, there is a commitment to optimize the power efficiency with the price of the installation in order to not increasing the cost in an excessive way.

INDICE

1. Memoria	2
1.1. Objeto del proyecto	4
1.2. Emplazamiento de las instalaciones	4
1.3. Reglamentación y normas técnicas consideradas.....	4
1.4. Clasificación y características de las instalaciones.....	4
1.4.1. Sistema de alimentación	5
1.4.2. Clasificación de las dependencias de la nave	5
1.4.3. Características de la instalación.....	7
1.5. Programa de necesidades.....	13
1.6. Descripción de la instalación	14
1.6.1. Instalaciones de enlace	14
1.6.2. Instalaciones receptoras	15
1.6.3. Puesta a tierra	17
1.6.4. Equipos de compensación de energía reactiva	17
1.6.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación	17
1.6.6. Alumbrados especiales	18
2. Cálculos	20
2.1. Cálculos luminotécnicos	22
2.2. Cálculos clasificación de dependencias	22
2.2.1. Clasificación del local de clase I	22
2.2.2. Clasificación locales clase II	23
2.3. Tensión nominal y caída máxima de tensión admisible.....	24
2.4. Procedimiento de cálculo utilizado	25
2.4.1. Intensidades demandadas	25
2.4.2. Cálculo de la caída de tensión	25
2.4.3. Cálculo de la puesta a tierra.....	27
2.4.4. Cálculo equipo compensación de la energía reactiva	28
2.4.5. Cálculo de las protecciones.....	28
3. Presupuesto	50
4. Conclusiones.....	64

5. Bibliografía.....	65
6. Anexos.....	66
6.1. Anexo planos.....	68
6.2. Anexos iluminación	86

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el diseño de todos los elementos necesarios que requiere una instalación eléctrica de baja tensión en una planta industrial dedicada a los revestimientos de madera, siendo para ello necesario realizar cálculos y estimaciones descritas y justificadas en las siguientes páginas de este documento. Todos estos cálculos están basados en las normas técnicas y la legislación actual.

Por otra parte, conseguir el título de graduado en ingeniería en tecnologías industriales, demostrando la formación y competencias adquiridas en la formación y ampliando los conocimientos relacionados con esta parte de la ingeniería.

1.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La fábrica está situada en el polígono industrial El Teular, en la localidad de Sueca, situada a unos 35 km al sur de Valencia (España). Se trata de las parcelas 32255-01 y 32255-02, ya que debido a las necesidades de la industria y de posibles ampliaciones en el futuro, se ha optado por adquirir dos naves adosadas, ambas de características constructivas similares.

1.3. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS

Para la redacción de esta memoria se ha seguido la guía publicada en el DOGV 17.09.2003 sobre el contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales. En cuanto al diseño de la instalación eléctrica, se han basado en todo momento en las indicaciones y las normas citadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en adelante REBT, (RD 842/2002 2/0/2002) y la guía técnica de aplicación del REBT.

1.4. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Como hemos comentado anteriormente, la fábrica está compuesta por dos naves construidas de la forma de pórtico a dos aguas. Cada nave cuenta con 20 metros de ancho por 45 metros de largo, con una altura de gálibo de 7,11 m. La nave en la parcela 32255-01 tiene un retranqueo en la parte delantera de 7 metros. La otra nave situada en la parcela 32255-02 está en una esquina, estando comunicada a dos calles y cuenta

con un retranqueo en la fachada delantera de 7 metros y de 5 metros en la fachada lateral.

La superficie total del terreno es de 2340 metros cuadrados, siendo el área de la nave de unos 1800 metros cuadrados.

A las parcelas se puede acceder mediante dos puertas automáticas situadas en el muro que separa la parcela del exterior. Para el acceso a la nave encontramos una entrada para peatones y personal de oficinas y operarios, una puerta de entrada y otra de salida para el transporte de materia y producto finalizado respectivamente. En el lateral exterior encontramos dos puertas para el uso de la instalación contra incendios, la instalación de aspiración y el compresor.

Dentro de la nave encontramos zonas diferenciadas entre sí en cuanto a su uso.

Como se muestra en el plano 1, hay una parte de oficinas, que está situada en la segunda planta. En la planta baja de la nave contamos con una zona de descanso/comedor, dos vestuarios y la escalera de acceso a oficinas junto a la entrada de peatones. Tenemos una zona de almacenaje de materia prima y otra de productos terminados. También se encuentra la zona del taller y manipulación de la madera, así como la zona de embalaje. Existe un cerramiento que alberga la cabina de pintura, la zona secado y el muro de cortina de agua.

1.4.1. Sistema de alimentación

La industria cuenta con un centro de transformación propio, alimentado a 20 kV en la parte de alta tensión y 400 V en la parte de baja tensión. Por ello no se dispondrá de instalación de enlace y las medidas del consumo se realizarán en el lado de alta tensión.

1.4.2. Clasificación de las dependencias de la nave

Siguiendo la instrucción ITC-BT-30 “Instalaciones en locales de características especiales” del Reglamento de Baja Tensión, existen emplazamientos cuyas características han sido clasificadas como especiales. Entre estas existen varias dependencias con riesgo en nuestra industria, como son los locales húmedos y los locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosiones.

Los vestuarios de la planta baja son susceptibles de presentar humedades en mayor concentración debido a la presencia de duchas. Este riesgo se ha acotado siguiendo la norma técnica ITC-BT-27: “Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha”.

Se han instalado diferenciales que protegen las tomas de corriente y los circuitos de alumbrado de los baños, también se ha guardado atención en que todas las envolventes y mecanismos tienen un grado de protección superior al mínimo estipulado de IP2X. Las canalizaciones metálicas (conducciones de suministro de agua y desagües) están provistas de un conductor de protección para garantizar una conexión equipotencial en ambos vestuarios.

Las zonas con mayor probabilidad de entrañar peligro debido a la posible presencia de gases son la cabina de pintura, el muro por cortina de agua y la zona de secado de la pintura, que en su conjunto forman el recinto delimitado por paredes dentro de la zona de taller y denominada zona de pintura. El polvo, en este caso serrín de madera, es susceptible de crear situaciones peligrosas en la zona del taller y la zona donde se sitúan los depósitos de recolección de este.

En primer lugar, vamos a detallar las características de las zonas con riesgo de albergar una atmosfera de gases explosivos:

- Máquina muro de agua: es donde mayor escape de gas se produce, ya que la pintura queda al aire libre y se pueden dar concentraciones peligrosas.
- La cabina de pintura: siguiendo la información del fabricante no supone ningún riesgo ya que está equipada para prevenir las concentraciones de gases mediante un sistema de extracción de gases incorporado y el material eléctrico utilizado está diseñado teniendo en cuenta esta característica (IP56), además está cerrada con un. Sistema de doble puerta a la entrada y a la salida a fin de evitar salidas de gas hacia la zona no cerrada por la cabina
- Zona de secado de las piezas ya pintadas: esto incluye la salida de las piezas de la cabina de pintura y el horno de secado, donde se puede producir una concentración mayor que en el resto de local. El sistema de secado de piezas es una cabina cerrada con un sistema propio de extracción, por lo que el riesgo no es elevado.

Por tanto, la peor situación se dará en la máquina del muro de agua y en sus inmediaciones. Siguiendo la norma UNE-EN 60079-10-1 se ha procedido a evaluar el riesgo que existe en la zona y a tomar las medidas necesarias para reducir el riesgo al mínimo y así poder realizar la instalación eléctrica con seguridad. Para ello, dentro del espacio donde se manipula la pintura, se han instalado cuatro extractores que trabajan de dos a dos, para así asegurar que siempre exista un grupo disponible para trabajar en caso de avería accidental. También sirven para crear una baja presión en este habitáculo y evitar así escapes de gases al resto de la fábrica. Así la zona queda clasificada como no peligrosa, aunque en para mayor seguridad, las canalizaciones y mecanismos que no se pueda evitar instalar dentro de este recinto serán estancos y con grado de protección mínimo IP57.

En la medida de lo posible, se han ubicado los equipos eléctricos en áreas no peligrosas, y en los casos en que no se puede evitar se realizan en las zonas que tienen menor riesgo.

En cuanto al riesgo debido a la presencia y posible acumulación de polvo, en este caso serrín, se ha seguido la segunda parte de la norma UNE-EN 60079-10 para clasificar el riesgo que existe en el local. Las partículas de madera que se acumularán en el taller estarán especialmente concentradas en las lijadoras y en menor medida en la calibradora, las sierras de corte y el resto de maquinaria, aunque la zona con mayor riesgo, serán la propia instalación de aspiración del polvo, los silos recolectores y las zonas donde se instalan las boquillas de aspiración. Gracias al sistema de aspiración solo se considerarán como zonas 20 la instalación de aspiración y como zona 22 las zonas que ocupan las lijadoras. Esto junto a la limpieza de la instalación en condiciones habituales garantizan que no existirá riesgo, aunque la instalación tiene un grado mínimo de protección IP43.

1.4.3. Características de la instalación

A continuación, se enumeran las características mas importantes para definir la instalación.

1.4.3.1. Tipos de conductores e identificación de estos

En toda la instalación se ha usado conductor de cobre aislado. El aislamiento en gran mayoría es de PVC para 500/750V, pero en instalaciones en las que se ha evaluado el riesgo por posibles acumulaciones de gas o polvo se ha optado por aislamiento de 600/1000V XLPE. Para el dimensionamiento de los conductores en cada suministro se ha seguido las instrucciones en la ITC-BT-19. Como se trata de una instalación industrial con centro de transformación propio las caídas de tensión máximas admisibles serán de 4,5% para alumbrado y de 6,5% para los demás usos. Para garantizar las necesidades en cada punto de la instalación se ha seguido el criterio térmico y el criterio de caída de tensión explicados en el documento de cálculos, siempre priorizando las secciones mínimas que cumplían con éstos.

Para la identificación de los conductores se sigue la norma ITC-BT-19, así pues el conductor neutro deberá tener color azul claro, los conductores de fase podrán ser marrón o negro y si hace falta diferenciar una tercera fase será de color gris. Por ultimo el conductor de protección se identificará por el color verde-amarillo.

Tipo de conductor	Color
Neutro	
Fases	
Protección	

Tabla 1.1. Color según la función de cada conductor

La sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios.

Los conductores de protección seguirán la siguiente tabla citada en la norma, ya que son del mismo material que los conductores de fase:

Sección del conductor de fase (mm ²)	Sección del conductor de protección (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Tabla 1.2. Sección del conductor de protección

1.4.3.2. Canalizaciones

Las canalizaciones previstas en el diseño de la instalación eléctrica son todas de tipo fijo. No se contemplan futuras modificaciones de estas debido al cambio de distribución u otras causas, que, de ser necesario, conllevarían un nuevo análisis para garantizar la seguridad de la instalación y del usuario.

Tomando como guía la norma ITC-BT-21, se debe cumplir en todo momento:

- las características de las protecciones entre las uniones de los tubos con otros accesorios no deben ser inferiores a las del sistema de tubos.
- Las superficies interiores de las canalizaciones no pueden presentar aristas, asperezas o fisuras que puedan dañar a los conductores o a su aislamiento.
- Se deben cumplir con las medidas recogidas en la norma UNE-EN- 60423

Se han usado las siguientes canalizaciones:

- Tubo de TFA flexible para las instalaciones de alumbrado en la zona de oficinas, vestuarios, escalera y zona de descanso. Estos se encuentran en huecos en la construcción.
- Tubo PVC para la instalación de alumbrado de la zona de taller, la iluminación exterior y la maquinaria. Este se encuentra suspendido o montado en la superficie cuando así es posible.
- Canales de PVC totalmente cerradas y estancas para las líneas que van del cuadro general a los cuadros secundarios. Solo es posible su apertura mediante herramienta especial.

Las canalizaciones eléctricas deben mantener en todo momento una distancia mínima de 3 cm con el resto de las canalizaciones que no sea de tipo eléctrico y evitan situarse

en zonas en las que se pueda producir condensación. Deben de ser accesibles para facilitar la maniobra y su inspección, pero en el caso de las canales de PVC no agujereadas solo es posible su apertura con herramienta.

1.4.3.3. Luminarias

Para el cálculo de la iluminación y número de luminarias a utilizar en cada zona se ha hecho uso del software DIALux 4.12. Para ello se ha buscado un compromiso entre las exigencias visuales requeridas en las diferentes actividades realizadas en cada estancia, la eficiencia y ahorro energético y también el precio de los equipos. Se ha diseñado teniendo en cuenta las recomendaciones de iluminancia media recogidas en la norma UNE EN 12464-1. En la siguiente tabla están resumidas las que han servido como orientación:

Iluminancia en servicio E (lux)	Tipo de actividad
500	Tareas normales (oficinas y taller)
100	Áreas de descanso, pasillos, almacenes
20	Orientación, estancia temporal

Tabla 1.3. Valores iluminancia según la actividad

Estos valores son orientativos y se ha optado por garantizar una iluminancia media de 500 lux en el plano útil de trabajo, situado a 0,8 metros de la altura del suelo, en la zona de taller y en las mesas de trabajo de la oficina. En el resto de las estancias, como los baños y el área de descanso la iluminancia media mínima es de 300 lux.

Las luminarias utilizadas para alumbrado general son las siguientes:

- Ledinare WT060C. Luminaria LED estanca (IP65), temperatura de color 4000K (blanco)
- Cabana 2. Luminaria de descarga estanca (IP65), temperatura de color 4500K (blanco neutro)
- CitySoul gen2. Luminaria LED estanca (IP66), temperatura de color 4000K (blanco)

Para el alumbrado de emergencia se han usado lámparas autónomas (1 hora) de 9W en las zonas de oficinas, baños y descanso, ubicadas cerca de cada salida. También se ha hecho uso de éstas para incorporar una en cada cuadro secundario y en el general con el fin de garantizar los 5 lux requeridos. Para la evacuación del taller se han colocado 5 tubos fluorescentes con un kit de conversión para otorgarles una autonomía de 1 hora en la zona de los pasillos de salida. Por último, en las puertas de salida de la nave se han colocado carteles LED autónomos indicando la salida. Se garantiza así que los pasillos y vías de evacuación tienen un mínimo de 1 lux.

1.4.3.4. Tomas de corriente

Las tomas de corriente instaladas en la industria son todas de tipo monofásico. En la zona administrativa y de servicios se han diseñado para 2000W y cada una de ellas esta protegida mediante un magnetotérmico de 10 A y una protección diferencial, que en la mayoría de los casos se trata de un interruptor diferencial de 30 mA, salvo el que protege a la línea que alimenta a los puestos de trabajo, protegidos por un diferencial superinmunizado, ya que son más fiables para estos equipos. Todos los mecanismos son de tipo empotrado y estancos.

Para la zona industrial se han dispuesto 8 tomas de corriente, cada una cerca de uno de los cuadros secundarios, más concretamente los subcuadros del 01 al 08. Dichas tomas de corriente son también monofásicas y están diseñadas para una potencia prevista de 5000W. Se encuentran protegidas por magnetotérmicos de 25 A y por el diferencial que protege a su respectivo cuadro secundario, siendo 300 mA el valor más común de sensibilidad de estos diferenciales. Al igual que la zona de tareas administrativas y servicios, los mecanismos son estancos, pero estos se encuentran montados en superficie.

1.4.3.5. Aparatos de maniobra y protección

Las protecciones que se han utilizado tienen el fin de proteger la instalación de posibles sobrecorrientes y sobretensiones. Para ello se ha hecho uso de la instrucción ITC-BT-17.

Los dispositivos generales de mando y protección se deben situar de forma vertical, ubicados en el interior del cuadro pertinente, a partir del cual partirán los circuitos que deben proteger. Las envolventes de los cuadros tienen un mínimo de un IP43.

Se ha instalado así magnetotérmicos, interruptores automáticos y fusibles, así como el dimensionamiento de la sección de los conductores para cumplir el criterio por dimensionamiento térmico y el de caída de tensión. También se ha incluido protección para el usuario en caso de contactos directos e indirectos. Estas protecciones consisten en diferenciales además de barreras físicas para evitar el contacto directo como son situar las conducciones en lugares fuera del alcance del usuario y protegidas mediante canales o tubos de PVC.

1.4.3.6. Sistema de protección contra contactos indirectos

Para la protección en caso de contactos indirectos se ha seguido la norma ITC-BT-24, que establece para cada caso:

- Contactos directos: protección por aislamiento de las partes activas, protección por medio de barreras y envolventes, por medio de obstáculos, por puesta fuera del alcance, y protecciones complementarias por dispositivos de corriente diferencial residual.
- Contactos indirectos: protección por corte automático de la alimentación, protección por empleo de equipos de clase II o por aislamiento equivalente, protección en los locales o emplazamientos no conductores, mediante conexiones equipotenciales locales conectadas a tierra o por separación eléctrica.

En la fabrica se ha optado por las siguientes soluciones:

- El aislamiento de las partes activas, como son los conductores, mediante envolventes y canalizaciones no conductoras y cuyos accesorios de montaje, uniones y piezas especiales garantizan el grado de protección de la propia canalización.
- Protección por puesta fuera del alcance, ya que las bandejas que transportar los conductores desde el cuadro general a cada subcuadro están situadas a una

altura mínima de 3 metros. Hay algunas canalizaciones que discurren por dentro de la obra de la nave, estando así fuera del alcance del usuario.

- Protección diferencial de cada circuito, que en el caso de la maquinaria del taller es de 300mA, en el resto de los usos se ha optado mayoritariamente por 30mA.
- Todos los circuitos disponen de un cable de protección con la sección acorde a las de las fases, para quedar conectados a la puesta a tierra de las masas.

1.4.3.7. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Para la protección de la instalación frente a sobrecargas y cortocircuitos, siguiendo la ITC-BT-22, la ITC-BT-44 para los circuitos de alumbrado y la ITC-BT-47 para las líneas que alimentan la maquinaria, se han instalado interruptores automáticos, magnetotérmicos y dimensionado la sección adecuada. Para los interruptores automáticos se han seleccionado los de curva tipo C para aquellos que protegen a líneas que alimentan a motores. Para el resto de los circuitos, que son de alumbrado o para usos en oficinas o baños se han usado los de la curva tipo B.

1.4.3.8. Protección contra armónicos y sobretensiones

En la IT-BT-23 s describen las categorías y medidas a adoptar para la protección contra las sobretensiones. Como la instalación esta alimentada por una línea subterránea (situación natural), por lo tanto, nuestra instalación se considerará protegida. Los ordenadores y demás electrónicos que pertenecen a la categoría I tienen elementos de protección que soportan una tensión de impulso superior a 1,5KV estando así los equipos más sensibles protegidos en cualquier circunstancia.

En cuanto a la protección contra armónicos, la sección del conductor neutro no se encuentra reducida respecto a la de las fases, pero además la mayoría de los equipos se consideran receptores lineales.

1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES

Para llevar a cabo las actividades de esta industria son necesarios un total de 273KW en concepto de fuerza, unos 19KW de potencia para el alumbrado en toda la instalación y hemos añadido 30 KW para otros usos. Se ha aplicado un factor de simultaneidad de 0,7

para la potencia de la zona de fabricación, ya que en el proceso de fabricación hay maquinaria que no interviene en cada procesado y en muchas ocasiones la maquina debe esperar a que termine la etapa anterior. La potencia total instalada, con el factor de simultaneidad no aplicado sería de 322KW, aplicando el 0,7 a la potencia de fuerza son 240 KW, por lo tanto, hemos optado por un centro de transformación de 400KVA para cumplir con las necesidades de suministro.

Se ha realizado la instalación teniendo en cuenta la actividad que se va a desempeñar en la fábrica, contando con los inconvenientes que pueden derivarse del polvo de madera y otras situaciones de riesgo. Como se ha descrito en el apartado 1.4.3.3. Luminarias, el diseño del alumbrado se ha hecho mediante el programa de cálculos luminotécnicos DIALux 4.12 y cuidando de cumplir con los niveles recomendados de iluminancia media en el plano de trabajo también expuestos en ese apartado.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación cuenta con un centro de transformación propio de 400KVA, alimentado con 20KV en el lado de alta tensión y que proporciona 400V en el lado de baja, situado en la línea de fachada de la parcela. Se lleva una línea enterrada desde el centro de transformación al cuadro general compuesta por dos circuitos en iguales condiciones y características, de sección 150 mm² y aislamiento de 0,6/1KV, para así asegurar el reparto de la intensidad de forma igual entre ambos. La caída máxima de tensión en líneas de alumbrado no podrá ser mayor de 4,5% y para fuerza de 6,5%.

1.6.1. Instalaciones de enlace

La instrucción ITC-BT-12 determina que, para el caso de un solo usuario, es decir, con centro de transformación propio, se podrán simplificar las instalaciones de enlace ya que coinciden la Caja General de Protección y la situación del equipo de mediada, por tanto, no existe la línea general de alimentación, siendo el fusible de seguridad el de la CGP.

1.6.2. Instalaciones receptoras

Las instalaciones receptoras en este caso están distribuidas de forma que a partir del cuadro general se llevan líneas a cada subcuadro, ya que así resulta más sencillo la agrupación de los equipos y de las diferentes estancias. En el cuadro general y demás cuadros secundarios se han situado los elementos eléctricos de mando y protección, quedando protegidos con un grado IP43, a excepción de cuadro general y del subcuadro 08, que suministra a la zona de pintado, que tienen un grado IP54.

En los siguientes apartados se describe la composición de cada cuadro y las razones que han llevado a elegir los elementos que lo integran.

1.6.2.1. Cuadro general

El cuadro general está ubicado en la parte interior de la fachada frontal de la nave para que sea fácilmente accesible. Está alimentado por dos líneas en iguales condiciones y características, siendo éstas de conductores de cobre de $3 \times 150/70 \text{mm}^2 + TT70 \text{mm}^2$. Del cuadro salen 13 líneas trifásicas que llegan hasta cada subcuadro, con sus diferentes protecciones:

- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 01.
- Interruptor automático 125 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 02.
- Interruptor automático 80 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 03.
- Interruptor automático 50 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 04.
- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 05.
- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 06.
- Interruptor automático 100 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 07.

- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 08.
- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 09.
- Interruptor automático 40 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 10.
- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 11.
- Interruptor automático 63 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 12.
- Interruptor automático 10 A de 4 polos y con 15 KA de poder de corte. Protege la línea que llega hasta el cuadro 13.

El resto de información relativa a las protecciones en cada subcuadro está representada en los esquemas unifilares y en las tablas de cálculos.

1.6.2.2. Líneas de distribución y canalización

Las líneas de distribución se han diseñado con la sección obtenida a partir del cálculo mediante el criterio térmico y su comprobación mediante el de tensión. Se puede encontrar la información de estas en los diagramas unifilares adjuntos en el apartado de planos que acompaña a esta memoria. En estos esquemas también se indica el tipo y material de las canalizaciones que albergan a cada conductor, junto con sus características de sección y longitud necesarias.

1.6.2.3. Protección de motores y receptores

La protección de los receptores está garantizada porque en cada circuito se ha seleccionado la protección requerida para sus características. En el caso de los extractores situados en la zona cerrada de pintura, que tienen como misión disipar los escapes de gases con posibilidad de crear una atmósfera explosiva, se han protegido con guardamotores de intensidad regulable.

1.6.3. Puesta a tierra

El esquema escogido para la instalación se trata de un esquema TT, cuyas características están recogidas en la ITC-BT-24 "Instalaciones interiores o receptoras. Protecciones contra los contactos directos e indirectos". Tiene como objetivo la limitación de la tensión de contacto que puede aparecer entre una masa (o elemento susceptible de ser conductor pero que no forme parte de ningún circuito) y tierra. Todas las masas de los equipos de la instalación deberán estar conectadas a la misma toma de tierra mediante su respectivo conductor de protección.

El electrodo de la puesta a tierra de las masas se ha diseñado en forma de piqueta vertical. Por otra parte, se debe verificar que no hay ninguna conexión con la puesta a tierra del neutro del transformador y se guarda una distancia mínima de 15 metros, ya que en la instrucción la ITC-BT-18 "Instalaciones de puesta a tierra" se recoge que en terrenos cuya resistividad no sea elevada (alrededor de $100 \Omega \cdot m$)

Los cables de protección serán del color verde-amarillo y según lo indicado en los diagramas unifilares, cuyas secciones están dimensionadas siguiendo la tabla 1.2. *Valores de los conductores de protección.*

1.6.4. Equipos de compensación de energía reactiva

Para corregir el factor de potencia de la instalación se ha instalado un equipo de compensación de potencia reactiva constituido por condensadores. Estos están divididos en tres grupos, uno del 20% y dos de 40%. Así se consigue que con la conexión o desconexión de cada grupo se pueda compensar del 20% al 100% en 4 saltos iguales de 20% cada uno. Para acercarnos al factor de potencia de 0,9 al que sería ya una situación favorable se debe de compensar aproximadamente 80 VAR. Para ello hemos instalado una batería de condensadores de 83 VAR en 400 V con 5 escalones para la compensación de energía reactiva.

1.6.5. Sistemas de señalización, alarma, control remoto y comunicación

Los sistemas de señalización, alarma y demás, entre ellos los de telefonía y conexiones de internet y comunicaciones, no podrán estar en contacto con instalaciones eléctricas

puesto que estas conducciones no tienen la misma tensión de aislamiento. Deberán tener canalizaciones propias.

1.6.6. Alumbrados especiales

La instalación está provista como se ha explicado ya en este documento de un servicio de alumbrado de emergencia. Éste se compone de tubos fluorescentes con un kit de conversión para proporcionar 1 lux en el recorrido de evacuación del taller, lámparas LED de 9W en el resto de las zonas próximas a cada salida. También existen estas lámparas autónomas en cada cuadro ya que se necesita garantizar 5 lux. En los accesos al exterior hay una indicación LED de emergencia.

2. CÁLCULOS

2.1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Para los cálculos luminotécnicos se ha hecho uso del software de acceso libre DIALUX, la versión 4.12. Este programa permite introducir las características de cada zona de la industria y hacer una simulación, en la que se detalla la iluminancia media en el plano útil de trabajo, que se ha situado a 0,8 metros del suelo.

Para determinar los valores de iluminancia necesarios en cada local se ha hecho uso de la tabla que aparece en la norma UNE EN 12464-1. En la zona de taller se ha diseñado la iluminación para conseguir una iluminancia en servicio de 500 lux, en las oficinas de 500 lux en las mesas de trabajo y de 400 lux de media en la estancia. en el resto de las áreas de paso o descanso un valor de 300 lux.

Se puede encontrar los informes de la iluminación y de las luminarias utilizadas en los anexos de este documento.

2.2. CÁLCULOS CLASIFICACIÓN DE DEPENDENCIAS

Para la clasificación y las medidas necesarias en cada dependencia con características especiales se han seguido las instrucciones ITC-BT-29 y ITC-BT-30 del REBT.

2.2.1. Clasificación del local de clase I

La instrucción ITC-BT-29 cita a la norma UNE-EN 60079-10 para clasificar los emplazamientos de Clase I (locales donde puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables). En primer lugar, se deben clasificar las fuentes de escape, siendo en nuestro caso: el muro por cortina de agua, la cabina de pintura y el horno de secado.

Como se ha descrito en la primera parte de la memoria, la zona susceptible de albergar eventualmente una atmósfera de gas es la máquina del muro de cortina de agua. Aquí se hace uso de pintura al aire libre que está compuesta por un 17% de tolueno.

Para determinar si se trata de una situación de riesgo, en la norma se hace uso de la siguiente fórmula:

$$V_z = f \cdot \left(\frac{dV}{dt} \right)_{min} \cdot \frac{1}{C}$$

Vz: Volumen teórico de atmosfera explosiva

f: Factor de calidad de la ventilación, 1 para el caso ideal, 5 para recintos con ventilación muy obstaculizada. Se ha tomado el valor de 3.

C: renovaciones de aire. Tenemos dos extractores con un caudal de 634m³/min, que suponen 0,0542 renovaciones por segundo.

$\left(\frac{dV}{dt}\right)_{min}$: Caudal teórico necesario de aire, que lo obtenemos por la fórmula:

$$\left(\frac{dV}{dt}\right)_{min} = \left(\frac{dG}{dt}\right)_{max} \cdot \frac{1}{K \cdot LIE} \cdot \frac{T}{293}$$

$\left(\frac{dG}{dt}\right)_{max}$ (kg/s): Escape del gas de la fuente. Así pues, se ha considerado una fuente de escape continuo, estimando una tasa de escape de 6,8·10⁻⁶ kg/s, lo que supone aproximadamente medio kg al día.

K: Grado de escape, 0,25 (escape continuo/primario)

T: Temperatura ambiente, 30°C, equivalente a 303 K

LIE (kg/m³) =0,416·10⁻³·M·LIE (%). Siendo M la masa molar del gas en cuestión, el tolueno, de 92,1381 kg/Kmol. El limite inferior de explosividad es de 1,2%

Finalmente se obtiene que, para un grado 3 de ventilación, con dos extractores trabajando en grupo y con otro grupo de reserva en caso de avería, el volumen teórico de atmosfera explosiva es de 0,036m³, por tanto, este volumen en comparación al de la estancia, de más de 400m³ no reviste un peligro considerable y no se considerará ninguna zona de clase 0. La estancia no queda clasificada como peligrosa, pero existen medidas de seguridad adicionales, haciendo la mayoría de las canalizaciones por la parte exterior de la estancia, situando el cuadro eléctrico también en la parte exterior de ésta y en el caso de no poder evitarse, los conductores tienen aislamiento 0,6/1 KV y las canalizaciones serán estancas. También se intentará en la medida de lo posible los escapes de pintura, evitando dejar botes abiertos y utensilios de pintura que no se estén utilizando sin limpiarse.

2.2.2. Clasificación locales clase II

En primer lugar, se ha identificado la zona afectada, se trata del área que alberga el taller. Las máquinas que producen más serrín por sus características y método de trabajo son las lijadoras. El resto de maquinaria también se ha considerado para una mayor seguridad.

El polvo, serrín de madera, se caracteriza por una temperatura de autoignición en nube de 430°C y una concentración mínima para ser explosiva de 50g/m³ en condiciones normales.

En las condiciones en las que se trabajará en la fábrica se puede asegurar que no existirán grandes concentraciones de polvo, ya que para ello se ha instalado un sistema de aspiración en cada equipo que produce arranque de material, con una boquilla para recolectar el polvo en dos silos situados en el exterior de la nave. También se efectuarán tareas de limpieza para eliminar cualquier resto no atrapado por la aspiración y así evitar que se pueda acumular polvo en las bandejas de las líneas de alimentación o en otros sitios. Por otra parte, la zona de los silos se considerará como zona 20 los silos y los conductos de aspiración, pero esto está ya previsto en la instalación de aspiración que se ha adquirido.

2.3. Tensión Nominal y Caída Máxima de Tensión Admisibles

En la instalación encontramos dos tipos de tensiones nominales, 230 V para los circuitos monofásicos y 400 V para los circuitos trifásicos.

Como se ha descrito en la parte de memoria, tenemos un máximo de un 4,5% de caída de tensión admisible para los circuitos de alumbrado y un 6,5% de límite para el resto de los usos. En los diagramas unifilares se indica el valor porcentual de caída de tensión total en cada receptor. La máxima caída de tensión será:

Tipo de circuito	Caída de tensión máxima (V)
Alumbrado (monofásico)	10,35 V
Otros usos (monofásico)	14,95 V
Otros usos (trifásico)	26 V

Tabla 2.1. Caídas de tensión máximas

2.4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO

2.4.1. Intensidades demandadas

Para calcular las corrientes necesarias para cada suministro se han utilizado las siguientes fórmulas:

Suministro a línea o receptor trifásico:

$$I = m \cdot \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot \cos \varphi}$$

Según la instrucción ITC-BT-47, si tenemos más de un motor, el factor m aumentará en un 25% la intensidad demandada por el motor de mayor potencia.

P: Potencia simultánea demandada en W.

$\cos \varphi$: Factor de potencia.

Suministro a línea o receptor monofásico:

$$I = m \cdot \frac{P}{230 \cdot \cos \varphi}$$

Según la instrucción ITC-BT-44, en los circuitos de alumbrado, el factor m será de 1,8.

P: Potencia simultánea demandada en W.

$\cos \varphi$: Factor de potencia.

Para elegir las intensidades y secciones nominales de cada circuito y conductor se ha hecho uso de las tablas recogidas en la norma UNE EN 60364-5-52 y siguiendo las instrucciones ITC-BT-19, ITC-BT-20.

2.4.2. Cálculo de la caída de tensión

Para comprobar si las secciones determinadas en el estudio por criterio térmico cumplen también el de caída de tensión se ha hecho uso de las siguientes fórmulas:

- para el caso de que la sección sea menor o igual a 95mm²

$$e = b \cdot \frac{\sum_i P_i \cdot l_i}{K \cdot S \cdot V}$$

- para el caso de que la sección sea mayor de 95mm²

$$e = b \cdot \frac{\sum_i P_i \cdot l_i}{V} \cdot \left(\frac{1}{K \cdot S} + \tan \varphi \cdot X \right)$$

Siendo en cada formula:

e: caída de tensión, V.

b: factor de distribución, 2 para circuitos monofásicos y 1 para circuitos trifásicos.

P_i : Potencia, W.

l_i : longitud al origen o a la derivación, m.

K: Conductividad eléctrica S.m/mm².

S: sección del conductor, mm².

V: tensión nominal, V.

$\tan \varphi$: a partir del factor de potencia.

X: reactancia unitaria de los cables, Ω /m. Se ha tomado el valor medio de 100 m Ω /km.

Para obtener el valor en porcentaje simplemente se aplica la formula:

$$e(\%) = \frac{e \cdot 100}{V}$$

Siendo V la tensión nominal, que será 230 V para monofásicos y 400 V para trifásicos.

La conductividad eléctrica también se ha calculado en base a la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{r}$$

Siendo r la resistividad eléctrica del conductor, que a su vez depende de la siguiente fórmula:

$$r = r_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

r_{20} : Resistividad eléctrica del conductor a 20°C, que para el caso del cobre es de 0,01724

α : Coeficiente de resistividad/temperatura a 20°C, para Cu es 0,00393

T: Temperatura del conductor, que obtenemos por:

$$T = T_0 + \left[(T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}} \right)^2 \right]$$

T_0 : Temperatura ambiente, en nuestro caso 30°C

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor, 70°C para conductores con aislamiento de PVC y 90°C para conductores con aislamiento XLPE

I : intensidad que pasa por el conductor

I_{max} : Máxima intensidad admisible del conductor

2.4.3. Cálculo de la puesta a tierra

Para el cálculo de la puesta a tierra se ha seguido la instrucción ITC-BT-18 “Instalaciones de puesta a tierra” y la ITC-BT-24 “Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos”. Ya que en el local existen zonas clasificadas como locales húmedos, se tomará el valor de 24 V de tensión de contacto máxima admisible. Siguiendo esto y con el valor de la intensidad mínima de los diferenciales utilizados en la instalación, de 300 mA se obtiene:

$$V_L = R_L \cdot I_d$$

Despejando, el valor de la resistencia de puesta a tierra será de 80 Ω.

Para ello, se han utilizado piquetas verticales de cobre, teniendo en cuenta que el terreno donde irán situadas, clasificado en el instituto cartográfico de la página web de la generalitat valenciana (visor.gva.es) como zona de arcillas blandas, se ha supuesto con una resistividad térmica (ρ) de unos 108 Ω·m, valor tomado de la tabla publicada en la página 105 del libro “Tecnología eléctrica”. Así tenemos que para piquetas verticales se puede obtener su longitud (l) a partir de la siguiente expresión:

$$R_L = \frac{\rho}{l}$$

Obteniendo un valor mínimo de 1,35 metros. Se ha escogido un electrodo de puesta a tierra consistente en tres piquetas verticales formadas cada una de ellas por un electrodo de acero de 2 de longitud y 18.3 mm de diámetro, con recubrimiento de cobre de un espesor medio de 300 micras. La distancia entre picas será de dos metros y para su unión se ha utilizado un conductor de cobre de puesta a tierra desnudo de 70 mm².

Así la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de 18Ω . Al utilizar tres picas, cuando la longitud mínima requerida de 1,35 estaría cubierta con solo una, reforzamos la seguridad de la puesta a tierra.

Para calcular los conductores de protección se ha seguido la tabla 1.2. *Valores de los conductores de protección*, recogida en la instrucción ITC-BT-18 "Instalaciones de puesta a tierra".

2.4.4. Cálculo equipo compensación de la energía reactiva

Para el diseño de las baterías de condensadores necesarias para alcanzar el nivel mínimo de factor de potencia de 0,9 se debe tener en cuenta la potencia activa que se utiliza en la industria. En este caso, no se tiene en cuenta la potencia relativa al alumbrado, pues las luminarias escogidas están diseñadas ya de fábrica para corregir el factor de potencia, y se ha calculado con la potencia de fuerza con el factor de simultaneidad de 0,7 y la potencia considerada para otros usos. Se ha tomado un factor de potencia medio en la industria de 0,76. Para calcular la potencia a compensar ($Q_{bateria\ condensadores}$) se ha hecho uso de la siguiente fórmula:

$$Q_{bateria\ condensadores} = P(\tan \Phi_1 - \tan \Phi_2)$$

Siendo P la potencia activa (221,1 KW), Φ_1 el ángulo del factor de potencia de la instalación sin compensación ($\cos^{-1} 0,76$) y Φ_2 el ángulo del factor de potencia de la instalación una vez realizada la compensación ($\cos^{-1} 0,9$). Sustituyendo los valores se obtiene:

$$Q_{bateria\ condensadores} = 81,99KVAR$$

Se ha escogido un grupo de 83 KVAR alimentado a 400 V y protegido con fusible, que permite hacer la compensación con 5 escalones.

2.4.5. Cálculo de las protecciones

Para calcular las protecciones necesarias frente a cortocircuitos y sobrecorrientes se ha hecho uso de las instrucciones ITC-BT-22, ITC-BT-23.

En la protección contra sobrecargas actuarán los magnetotérmicos y interruptores automáticos, que se han seleccionado cumpliendo el siguiente criterio:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_B : la intensidad demandada

I_n : la intensidad nominal del dispositivo de protección

I_z : la intensidad admisible por el circuito

I_2 : la intensidad convencional de intervención del dispositivo de protección, en este caso pequeños interruptores automáticos. Si se trata de fusibles sería $I_2 < 1,6 \cdot I_z$.

Para la protección contra cortocircuitos se debe cumplir:

$$\text{Poder de corte } IA > I_{cc \max}$$

$$I_{cc \min} > I_a$$

$$I_{cc \max} < I_b \equiv I^2 t_{IA} < I^2 t_{adm}$$

En las protecciones de maquinaria se ha optado por interruptores de tipo C, ya que en el arranque de los motores los del tipo B podían saltar. El tipo B se ha utilizado para los circuitos de alumbrado.

Para calcular las corrientes de cortocircuito se ha utilizado la fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U}{Z_{eq}} = \frac{U}{\sqrt{R_{eq}^2 + X_{eq}^2}}$$

Siendo:

U : Tensión simple nominal

Z_{eq} : Impedancia equivalente desde el origen de la instalación hasta el punto donde se calcula la intensidad, siendo R_{eq} la componente resistiva y X_{eq} la reactiva de la impedancia equivalente. Debe incluirse la impedancia equivalente de la red de alta tensión, la del transformador y la de la línea de alimentación del CG.

La impedancia equivalente de la red de alta tensión referida al secundario del transformador se calcula:

$$Z_{eqAT} = 1,1 \cdot \frac{U_{nT}^2}{1000 \cdot S_k''}$$

$$X_{eqAT} = 0,995 \cdot Z_{eqAT}$$

$$R_{eqAT} = 0,1 \cdot X_{eqAT}$$

Con S_k'' igual a 350 MVA, U_{nT} 400 V se obtienen los valores en mΩ.

Para el cálculo de la impedancia de cortocircuito equivalente en bornes del transformador se siguen estos pasos:

$$R_{ccT} = \frac{\varepsilon_{Rcc} (\%)}{100} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$X_{ccT} = \frac{\varepsilon_{Xcc} (\%)}{100} \cdot \frac{U_{nT}^2}{S_{nT}} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

En nuestro caso ε_{Rcc} (%) tiene un valor del 1% y ε_{cc} (%) del 4%, por tanto ε_{Xcc} (%) se obtiene despejando, valor aproximado de 3,873%.

La componente resistiva y reactiva de cada conductor se calcula con estas fórmulas:

$$R_L = \rho \frac{l \cdot 1000}{s} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

$$X_L = X_u \cdot \frac{l}{1000} \text{ (m}\Omega\text{)}$$

Siendo ρ la resistividad de cada conductor, l la longitud del conductor en metros y X_u la reactancia unitaria, con valor de 100 mΩ/km.

A continuación, se encuentran detallados los cálculos realizados, en la primera tabla se muestran las intensidades de diseño, las caídas de tensión, así como la sección de cada conductor. En la siguiente, están las protecciones y los valores de intensidades de cortocircuito máximas y mínimas.

EQUIPO	POTENCIA	LONGITUD	AISLAMIENTO	MET INST	lb	lz	SECCIÓN	e (%)
SUBCUADRO 1	30400	31,7	PVC	B1	56,08	89	25	1,39
LIJADORA 1	2200	2,3	PVC	B1	4,67	15,5	1,5	1,43
CANTEADORA 1	10500	2,8	PVC	B1	22,29	28	4	1,48
CANTEADORA 2	10500	3,5	PVC	B1	22,29	28	4	1,50
LIJADORA 2	2200	3,2	PVC	B1	4,67	15,5	1,5	1,44
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,46
SUBCUADRO 2	39900	41,2	PVC	B1	77,26	134	50	1,32
SIERRA CIRCULAR 2	10300	1,5	PVC	B1	21,86	28	4	1,36
CALIBRADORA	22400	2,7	PVC	B1	47,55	68	16	1,36
LIJADORA 3	2200	6,1	PVC	B1	4,67	17	1,5	1,42
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,39
SUBCUADRO 3	28300	51,8	PVC	B1	52,43	89	25	1,62
CEPILLADORA 2	7500	1,5	PVC	B1	15,92	21	2,5	1,68

SIERRA CIRCULAR 3	10300	5,5	PVC	B1	21,86	28	4	1,80
LIMPIADORA 1	2750	7,7	PVC	B1	5,84	15,5	1,5	1,78
LIMPIADORA 2	2750	11,8	PVC	B1	5,84	15,5	1,5	1,87
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,69
SUBCUADRO 4	21000	69	PVC	B1	38,63	68	16	1,99
INGLETADORA 1	3000	3,2	PVC	B1	6,37	15,5	1,5	2,07
INGLETADORA 2	3000	5,2	PVC	B1	6,37	15,5	1,5	2,11
INGLETADORA 3	3000	7,2	PVC	B1	6,37	15,5	1,5	2,16
REGRESADORA 2	7000	5	PVC	B1	14,86	21	2,5	2,16
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	2,06
SUBCUADRO 5	22650	72,5	PVC	B1	40,80	68	16	2,14
TUPÍ 1	3750	2,3	PVC	B1	7,96	15,5	1,5	2,21
TUPÍ 2	3750	2,5	PVC	B1	7,96	15,5	1,5	2,22
TALADRO	4650	5,3	PVC	B1	9,87	15,5	1,5	2,34

SIERRA DE CINTA	5500	5	PVC	B1	11,67	21	2,5	2,27
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	2,21
SUBCUADRO 6	29800	60	PVC	B1	54,98	89	25	1,78
REGRUESADORA 1	7000	3,5	PVC	B1	14,86	21	2,5	1,90
CEPILLADORA 1	7500	3,8	PVC	B1	15,92	21	2,5	1,92
SIERRA CIRCULAR 1	10300	8,8	PVC	B1	21,86	28	4	2,06
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,85
SUBCUADRO 7	42500	34,5	PVC	B1	79,60	110	35	1,44
EMBALADORA	2500	7,2	PVC	B1	5,31	15,5	1,5	1,57
MOTOR INS ASPIRACIÓN	17500	3	XLPE	B1	37,15	46	6	1,55
MOTOR INS ASPIRACIÓN	17500	3	XLPE	B1	37,15	46	6	1,55
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,51
SUBCUADRO 8	31500	56	PVC	B1	58,37	89	25	1,77
MURO AGUA	3000	9	XLPE	B1	6,37	19,5	1,5	1,98

CABNA PINTURA	11500	3,8	XLPE	B1	24,41	27	2,5	2,00
HORNO	6000	8,8	XLPE	B1	10,83	19,5	1,5	2,19
EXTRACTOR1	1100	12,65	XLPE	B1	2,33	19,5	1,5	1,88
EXTRACTOR 2	1100	12,65	XLPE	B1	2,33	19,5	1,5	1,88
EXTRACTOR 3	1100	19,9	XLPE	B1	2,33	19,5	1,5	1,94
EXTRACTOR 4	1100	19,9	XLPE	B1	2,33	19,5	1,5	1,94
TOMAS DE CORRIENTE	5000	1,5	PVC	B1	21,74	31	4	1,84
SUBCUADRO 9	22500	40,5	PVC	B1	44,57	89	25	1,35
BOMBA INCENDIOS	15000	6	XLPE	B1	31,84	63	10	1,46
COMPRESOR	7500	2	XLPE	B1	15,92	27	2,5	1,43
SUBCUADRO 10	12216	22,1	PVC	B1	22,92	50	10	1,24
LINEA 3F PUESTOS TRABAJO	3600	5,7	PVC	B1	6,49	15,5	1,5	1,40
PUESTOS A	2400	6,8	PVC	B1	4,33	15,5	1,5	1,52
PUESTOS 2/3	600	3,3	PVC	B1	2,60	17	1,5	1,57

PUESTOS 5/6	600	3,3	PVC	B1	2,60	17	1,5	1,57
PUESTOS B	1200	6,8	PVC	B1	2,16	15,5	1,5	1,46
PUESTOS 1	600	3,3	PVC	B1	2,60	17	1,5	1,51
PUESTOS 4	600	3,3	PVC	B1	2,60	17	1,5	1,51
LINEA TOMAS DE CORRIENTE 1	4000	14,8	PVC	B1	7,21	15,5	1,5	1,70
LINEA TOMAS DE CORRIENTE 2	4000	6,8	PVC	B1	7,21	15,5	1,5	1,45
SUBCUADRO 11	12728	10,2	PVC	B1	41,33	68	16	1,03
TOMAS DE CORRIENTE BAÑO 1	2000	26,55	PVC	B1	8,69	17	1,5	2,27
TOMAS DE CORRIENTE BAÑO 2	2000	21,55	PVC	B1	8,69	17	1,5	2,04
TOMAS DE CORRIENTE ESCALERA	2000	17,8	PVC	B1	8,69	17	1,5	1,86
TOMAS DE CORRIENTE 1 COMEDOR	2000	17,05	PVC	B1	8,69	17	1,5	1,83
TOMAS DE CORRIENTE 2 COMEDOR	2000	13,45	PVC	B1	8,69	17	1,5	1,66
TOMAS DE CORRIENTE 3 COMEDOR	2000	9,3	PVC	B1	8,69	17	1,5	1,46

Tabla 2.2. Valores sección conductores por criterio térmico y caída de tensión

	RL(mΩ)	XL(mΩ)	IK" arriba	ICC MIN	IA(A)	"PODER DE CORTE (KA)"	PDC > Iccmax	Ia	Iccmin >Ia	I ² t IA	I ² tadm (K*s) ²	I ² t IA < I ² tadm	Int. Dif (mA)
SUBCUADRO 1	24,08	3,17	13,27	3,31	63	15	si	0,63	si	80000	8265625	si	300
LIJADORA 1	27,85	0,23	6,61	1,92	10	10	si	0,1	si	12000	29756,25	si	
CANTEADORA 1	13,74	0,28	6,61	2,46	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
CANTEADORA 2	17,18	0,35	6,61	2,30	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
LIJADORA 2	38,75	0,32	6,61	1,64	10	10	si	0,1	si	12000	29756,25	si	
TC	7,22	0,15	6,61	2,80	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
SUBCUADRO 2	15,51	4,12	13,27	3,98	125	15	si	1,25	si	1,00E+07	33062500	si	300
S. CIRCULAR 2	7,34	0,15	7,96	3,34	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
CALIBRADORA	3,25	0,27	7,96	3,66	63	10	si	0,63	si	50000	3385600	si	
LIJADORA 3	73,70	0,61	7,96	1,20	10	10	si	0,1	si	15000	29756,25	si	
TC	7,22	0,15	7,96	3,33	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	

SUBCUADRO 3	39,07	5,18	13,27	2,36	80	15	si	0,8	si	8,00E+05	8265625	si	300
CEPILLADORA 2	11,68	0,15	4,73	1,94	16	10	si	0,16	si	15000	82656,25	si	
S. CIRCULAR 3	26,91	0,55	4,73	1,56	25	10	si	0,25	si	25000	211600	si	
LIMPIADORA 1	93,95	0,77	4,73	0,83	10	10	si	0,1	si	8000	29756,25	si	
LIMPIADORA 2	143,97	1,18	4,73	0,61	10	10	si	0,1	si	8000	29756,25	si	
TC	7,22	0,15	4,73	2,07	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
SUBCUADRO 4	81,04	6,90	13,27	1,30	50	15	si	0,5	si	1,00E+05	3385600	si	300
INGLETADORA 1	39,20	0,32	2,60	0,91	10	10	si	0,1	si	3000	29756,25	si	
INGLETADORA 2	63,70	0,52	2,60	0,76	10	10	si	0,1	si	3000	29756,25	si	
INGLETADORA 3	88,20	0,72	2,60	0,66	10	10	si	0,1	si	3000	29756,25	si	
REGRUESAD. 2	38,55	0,50	2,60	0,91	16	10	si	0,16	si	5000	82656,25	si	
TC	7,22	0,15	2,60	1,20	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
SUBCUADRO 5	85,61	7,25	13,27	1,24	63	15	si	0,63	si	1,00E+05	3385600	si	300
TUPÍ 1	28,57	0,23	2,47	0,95	10	10	si	0,1	si	4500	29756,25	si	

TUPÍ 2	31,05	0,25	2,47	0,93	10	10	10	0,1	si	4500	29756,25	si
TALADRO	67,19	0,53	2,47	0,72	10	10	10	0,1	si	4500	29756,25	si
SIERRA CINTA	37,51	0,50	2,47	0,89	16	10	10	0,16	si	7000	82656,25	si
TC	7,22	0,15	2,47	1,15	25	10	10	0,25	si	30000	211600	si
SUBCUADRO 6	45,48	6,00	13,27	2,10	63	15	15	0,63	si	1,00E+05	8265625	si
REGRESAD. 1	26,98	0,35	4,20	1,44	16	10	10	0,16	si	15000	82656,25	si
CEPILLADORA 1	29,60	0,38	4,20	1,39	16	10	10	0,16	si	15000	82656,25	si
S. CIRCULAR 1	43,05	0,88	4,20	1,20	25	10	10	0,25	si	20000	211600	si
TC	7,22	0,15	4,20	1,86	25	10	10	0,25	si	30000	211600	si
SUBCUADRO 7	19,06	3,45	13,27	3,71	100	15	15	1	si	2,00E+06	16200625	si
EMBALADORA	87,53	0,72	7,42	1,02	10	10	10	0,1	si	15000	29756,25	si
I ASPIRACIÓN 1	10,28	0,30	7,42	2,91	40	10	10	0,4	si	40000	736164	si
I ASPIRACIÓN 2	10,28	0,30	7,42	2,91	40	10	10	0,4	si	40000	736164	si
TC	7,47	0,15	7,42	3,09	25	10	10	0,25	si	30000	211600	si

SUBCUADRO 8	42,75	5,60	13,27	2,21	63	15	si	0,63	si	1,00E+05	8265625	si	300
MURO AGUA	110,11	0,90	4,41	0,73	10	10	si	0,1	si	5500	46010,25	si	
CABNA PINTURA	32,29	0,38	4,41	1,39	25	10	si	0,25	si	15000	127806,25	si	
HORNO	112,47	0,88	4,41	0,72	16	10	si	0,16	si	9000	46010,25	si	
TC	7,47	0,15	4,41	1,94	25	10	si	0,25	si	30000	211600	si	
SUBCUADRO 9	30,13	4,05	13,27	2,85	63	15	si	0,63	si	2,00E+06	8265625	si	300
BOMBA INCENDIOS	11,37	0,60	5,70	2,27	50	15	si	0,5	si	1,00E+05	1322500	si	
COMPRESOR	15,46	0,20	5,70	2,12	25	10	si	0,25	si	30000	127806,25	si	
SUBCUADRO 10	40,86	2,21	13,27	2,34	40	15	si	0,4	si	8,00E+04	1322500	si	300
PUESTOS TRABAJO	69,90	0,57	4,69	0,99	10	10	si	0,1	si	5500	29756,25	si	30
PTOS 2,35 Y 6	82,18	0,68	1,97	0,58									
PTO 2/3	39,56	0,33	1,97	0,49									
PTO 5/6	39,56	0,33	1,97	0,49									

DESDE	HASTA	POTENCIA	LONGITUD	AISLANTE	METODO INSTALACIÓN	lb	lz	SECCIÓN	e (%) TOTAL
CG	SC12	16302	18,2	PVC	B1	47,06	68	16	1,15
ALUMBRADO TALLER LINEA 1									
SC12	D1	3861	52,25	PVC	B1	11,15	21	2,5	2,10
D1	CTO 1/2	1287	18	PVC	B1	11,19	17	1,5	3,21
CTO 1	LUM 29	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,27
CTO 1	LUM 28	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,28
CTO 1	LUM 27	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,27
CTO 2	LUM 35	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,27
CTO 2	LUM 34	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,28
CTO 2	LUM 33	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,27
D1	CTO 3	1287	18,5	PVC	B1	11,19	17	1,5	3,24
CTO 3	LUM 30	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,30
CTO 3	LUM 31	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,31

	CTO 3	LUM 32	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,30
ALUMBRADO TALLER LINEA 2	SC12	D2	1287	68,8	PVC	B1	11,19	23	2,5	3,64
	CTO 1	LUM 36	429	4,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,73
	CTO 1	LUM 37	429	7,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,79
	CTO 1	LUM 38	429	7,8	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,79
ALUMBRADO TALLER LINEA 3	SC12	D3	3861	39,15	PVC	B1	11,15	21	2,5	1,86
	D3	CTO X	1287	18			11,19	17	1,5	2,97
	CTO 1	LUM 23	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03
	CTO 1	LUM 22	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,05
	CTO 1	LUM 21	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03
	CTO 2	LUM 17	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03
	CTO 2	LUM 16	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,05
	CTO 2	LUM 15	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03

CTO 3	LUM 11	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03
CTO 3	LUM 10	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,05
CTO 3	LUM 9	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,03
ALUMBRADO TALLER LINEA 4									
SC12	D4	3861	39,15	PVC	B1	11,15	21	2,5	1,86
D4	CTOX	1287	18,5			11,19	17	1,5	3,01
CTO 1	LUM 26	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06
CTO 1	LUM 25	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,08
CTO 1	LUM 24	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06
CTO 2	LUM 20	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06
CTO 2	LUM 19	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,08
CTO 2	LUM 18	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06
CTO 3	LUM 14	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06
CTO 3	LUM 13	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,08
CTO 3	LUM 12	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,06

ALUMBRADO TALLER LINEA 5										
SC12	D5	3432	19,55	PVC	B1	9,91	21	2,5	1,46	
D5	CTO 1	1287	24,5	PVC	B1	11,19	17	1,5	3,91	
CTO 1	LUM 4	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,05	
CTO 1	LUM 3	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,04	
CTO 1	LUM 1	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	3,04	
D5	CTO 2''	429	4,25	PVC	B1	3,73	17	1,5	1,55	
CTO 2	LUM 5	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	1,61	
D5	CTO 2'	858	11,6	PVC	B1	7,46	17	1,5	1,93	
CTO 2	LUM 6	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	1,98	
CTO 3	LUM 7	429	3,6	PVC	B1	3,73	17	1,5	2,00	
D5	CTO 3	858	25	PVC	B1	7,46	17	1,5	2,46	
CTO 3	LUM 8	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	2,52	
CTO 3	LUM 2	429	2,95	PVC	B1	3,73	17	1,5	2,52	

ALUMBRADO OFICINA	CG	C OFICINAS	12216	22,1	PVC	B1	22,93	50	10	1,24
	C OFICINAS	CTO O1	336	30,3	PVC	B1	2,63	17	1,5	1,70
	CIRCUITO O1	LED1/LED4	56	2,46	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,71
	CIRCUITO O1	LED2/LED5	56	2,46	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,71
	CIRCUITO O1	LED3/LED6	56	2,46	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,71
	C OFICINAS	CTO O2	168	26,8	PVC	B1	1,31	17	1,5	1,45
	CIRCUITO O2	LED 7	56	2,05	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,45
	CIRCUITO O2	LED 8	56	4,45	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,46
	CIRCUITO O2	LED 9	56	7,74	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,47
ALUMBRADO BAÑO OFICINA	C OFICINAS	CTO B1	112	5,8	PVC	B1	0,88	17	1,5	1,27
	CIRCUITO B1	LED 1	56	2	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,28
	CIRCUITO B1	LED 2	56	2	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,28
COMEDOR	CG	C PBAJA	12728	10,2	PVC	B1	41,34	68	16	1,03

	C PBAJA	LUM COM	224	10,79	PVC	B1	1,75	17	1,5	1,14
	LUM COM	LED 1	56	6,71	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,15
	LUM COM	LED 2	56	6,71	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,15
	LUM COM	LED 3	56	2,8	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,14
	LUM COM	LED 4	56	2,8	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,14
ESCALERA	C PBAJA	ESCALERA	168	15,25	PVC	B1	1,31	17	1,5	1,14
	ESCALERA	LED 1	56	2,7	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,15
	ESCALERA	LED 2	56	5,1	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,16
	ESCALERA	LED 3	56	7,8	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,16
BAÑO 1	C PBAJA	BAÑO 1	168	19,34	PVC	B1	1,31	17	1,5	1,17
	BAÑO 1	LED 1	56	2,7	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,18
	BAÑO 1	LED 2	56	5,1	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,19
	BAÑO 1	LED 3	56	7,8	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,19
BAÑO 2	C PBAJA	BAÑO 2	168	24,27	PVC	B1	1,31	17	1,5	1,21

BAÑO 2	LED 1	56	2,7	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,22
BAÑO 2	LED 2	56	5,1	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,22
BAÑO 2	LED 3	56	7,8	PVC	B1	0,44	17	1,5	1,23
ILUMINACIÓN EXTERIOR	CG	2966	4,8	PVC	B1	10,68	17	1,5	1,04
SC13	LINEA 1	414	33,55	PVC	B1	1,49	17	1,5	1,67
SC13	LUM 1	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	1,69
SC13	LUM 2	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	1,69
SC13	LUM 3	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	1,69
SC13	LINEA 2	552	49,9	PVC	B1	1,99	17	1,5	2,29
SC13	LUM 4	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	2,30
SC13	LUM 5	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	2,30
SC13	LUM 6	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	2,30
SC13	LUM 7	138	2,2	PVC	B1	0,50	17	1,5	2,30
SC13	ACCESO	1000	16	PVC	B1	3,60	17	1,5	1,77

Tabla 2.4. Valores sección conductores por criterio térmico y caída de tensión en circuitos de alumbrado.

DESDE	HASTA	RI (mΩ)	XI (mΩ)	Ik" arriba	Icc min	IA(A)	PdC (KA)	PdC > Iccmax	Ia	Iccmin >Ia	I ² t IA (K*s) ²	I ² t tadm	Int. Dif (mA)
CG	SC12	21,86	1,82	13,27	3,57	63	15	Si	0,32	Si	80000	3385600	300
ALUMBRADO TALLER LINEA 1	D1	390,43	5,23	7,14	0,28	16	15	Si	0,08	Si	15000	82656,25	30
ALUMBRADO TALLER LINEA 2	D2	510,75	6,88	7,14	0,21	16	15	Si	0,08	Si	15000	82656,25	30
ALUMBRADO TALLER LINEA 3	D3	292,54	3,92	7,14	0,36	16	15	Si	0,08	Si	15000	82656,25	30
ALUMBRADO TALLER LINEA 4	D4	292,54	3,92	7,14	0,36	16	15	Si	0,08	Si	15000	82656,25	30
ALUMBRADO TALLER LINEA 5	D5	144,83	1,96	7,14	0,67	16	15	Si	0,08	Si	15000	82656,25	30
ALUMBRADO OFICINA	CG	40,86	2,21	13,27	2,34	40	15	Si	0,40	Si	80000	1322500	300
C OFICINAS	CIRCUITO 01	363,24	3,03	4,69	0,28	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	30
C OFICINAS	CIRCUITO 02	320,42	2,68	4,69	0,31	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	30

ALUMBRADO BAÑO	C OFICINAS	CIRCUITO B1	69,31	0,58	4,69	0,99	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	Si
OFICINA														
COMEDOR	CG	C PBAJA	12,06	1,02	13,27	4,74	63	15	Si	0,32	Si	15000	3385600	Si
														30
	C PBAJA	LUM COM	129,09	1,08	9,47	0,78	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	Si
ESCALERA	C PBAJA	ESCALERA	182,33	1,53	9,47	0,58	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	Si
BAÑO 1	C PBAJA	BAÑO 1	231,23	1,93	9,47	0,46	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	Si
BAÑO 2	C PBAJA	BAÑO 2	290,17	2,43	9,47	0,37	16	15	Si	0,08	Si	15000	29756,25	Si
ILUMINACIÓN EXTERIOR	CG	SC13	60,76	0,48	13,27	1,71	10	15	Si	0,10	Si	15000	29756,25	Si
														30
	SC13	LINEA 1	401,22	3,36	3,57	0,25	10	10,00	Si	0,05	Si	1000	29756,25	Si
	SC13	LINEA 2	597,29	4,99	3,42	0,17	10	10,00	Si	0,05	Si	1000	29756,25	Si
	SC13	ACCESO	192,42	1,60	0,35	0,15	10	10,00	Si	0,05	Si	1000	29756,25	Si

Tabla 2.3. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos en los circuitos de alumbrado.

3. PRESUPUESTO

INSTALACION ELECTRICA
Presupuesto parcial nº 1 CUADROS ELECTRICOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	CG	UD	CUADRO GENERAL	1,000	2.375,12	2.375,12
1.2	SC01	UD	SUBCUADRO 01	1,000	646,04	646,04
1.3	SC02	UD	SUBCUADRO 02	1,000	646,04	646,04
1.4	SC03	UD	SUBCUADRO 03	1,000	646,04	646,04
1.5	SC04	UD	SUBCUADRO 04	1,000	646,04	646,04
1.6	SC05	UD	SUBCUADRO 05	1,000	646,04	646,04
1.7	SC06	UD	SUBCUADRO 06	1,000	646,04	646,04
1.8	SC07	UD	SUBCUADRO 07	1,000	646,04	646,04
1.9	SC08	UD	SUBCUADRO 08	1,000	996,53	996,53
1.10	SC09	UD	SUBCUADRO 09	1,000	646,04	646,04
1.11	SC10	UD	SUBCUADRO 10 OFICINAS	1,000	646,04	646,04
1.12	SC11	UD	SUBCUADRO 11 PLANTA BAJA	1,000	646,04	646,04
1.13	SC12	UD	SUBCUADRO 12 ALUMBRADO TALLER	1,000	646,04	646,04
1.14	SC13	UD	SUBCUADRO 13 ALUMBRADO EXTERIOR	1,000	646,04	646,04
Total presupuesto parcial nº 1 CUADROS ELECTRICOS :						11.124,13

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial n° 2 PROTECCION SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1	INTAUT10	UD	PIA 10 A	23,000	145,79	3.353,17
2.2	INTAUT16b	UD	PIA 16 A PARA ALUMBRADO. Tipo B PDC 10KA	12,000	154,58	1.854,96
2.3	INTAUT16	UD	PIA 16 A	6,000	148,64	891,84
2.4	INTAUT25	UD	PIA 25 A	14,000	155,54	2.177,56
2.5	INTAUT40	UD	PIA 40 A	4,000	196,59	786,36
2.6	INTAUT50	UD	PIA 63 A	1,000	255,85	255,85
2.7	INTAUT63	UD	IA 63 A PDC 15KA	7,000	260,09	1.820,63
2.8	INTAUT80	UD	IA 80 A PDC 15KA	1,000	293,84	293,84
2.9	INTAUT100	UD	IA 100 A PDC 15KA	1,000	322,53	322,53
2.10	INTAUT125	UD	IA 125 A PDC 15KA	1,000	340,07	340,07
2.11	P25M	UD	GUARDAMOTORES Icc.P25M 3P	4,000	169,73	678,92
2.12	INTAUT800A	UD	IA 800A PDC 50KA	1,000	8.542,89	8.542,89
2.13	FUSIBLE	UD	FUSIBLE 6 A	5,000	2,22	11,1
Total presupuesto parcial n° 2 PROTECCION SOBREINTENSIDADES Y CORTOCIR...						21.329,72

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial nº 3 PROTECCIÓN DIFERENCIAL

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1	PDIF30_C40	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 30mA	7,000	207,88	1.455,16
3.2	PDIF30_C63	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 30mA	2,000	370,44	740,88
3.3	PDIF30_C40b	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 30mA	1,000	123,26	123,26
3.4	PDIF30_C25_Asi	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 30mA 25A 4P Asi	1,000	212,32	212,32
3.5	PDIF300_C40	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 300mA 40A 4P	1,000	179,08	179,08
3.6	PDIF300_C63	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 300mA 63A 4P	7,000	239,60	1.677,2
3.7	PDIF300_C100	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 300mA 100A 4P	2,000	269,95	539,9
3.8	PDIF300_C125	UD	PROTECCION DIFERENCIAL 300mA 125A 4P	1,000	357,86	357,86
Total presupuesto parcial nº 3 PROTECCIÓN DIFERENCIAL :						5.285,66

INSTALACION ELECTRICA
Presupuesto parcial nº 4 CONDUCTORES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1	EIEL.1abaaa	M	CONDUCTOR Cu 3x1,5mm+1,5+TT1,5	661,700	4,61	3.050,437
4.2	EIEL.1abaab	M	CONDUCTOR Cu 3x1,5mm+1,5+TT1,5	268,800	7,84	2.107,392
4.3	EIEL.1ababb	M	CONDUCTOR Cu 3x1,5mm+1,5+TT1,5	224,000	4,83	1.081,92
4.4	EIEL.1abbbb	M	CONDUCTOR Cu 4x2,5mm+TT2,5	218,900	10,79	2.361,931
4.5	EIEL.1bbbb	M	CONDUCTOR Cu 4x1,5mm+TT1,5 TUBO ACERO SUPERFICIE	98,900	7,96	787,244
4.6	EIEL.1abAbAb	M	CONDUCTOR Cu 4x16mm+TT16 TUBO PVC	28,400	26,28	746,352
4.7	EIEL.1abAbAbb	M	CONDUCTOR Cu 4x10mm+TT10 TUBO PVC	22,100	20,79	459,459
4.8	EIEL.1abaaab.2.5	M	CONDUCTOR Cu 3x2,5mm+2,5+TT2,5 MAQUINARIA TALLER	142,600	5,59	797,134
4.9	EIEL.1abaaab.4	M	CONDUCTOR Cu 3x4mm+4+TT4 MAQUINARIA TALLER	110,500	7,17	792,285
4.10	EIEL.1abaaab.4b	M	CONDUCTOR Cu 3x10mm+10+TT10MAQUINARIA TALLER	6,000	13,07	78,42
4.11	EIEL.1abaaab.16	M	CONDUCTOR Cu 3x16mm+16+TT16 MAQUINARIA TALLER	2,700	18,64	50,328
4.12	ACOMETIDA	M	CONDUCTOR Cu 4x150mm+TT70mm2 ACOMETIDA	16,000	126,03	2.016,48
4.13	EIEL.1abaaab....	M	CONDUCTOR Cu 3x16mm+16+TT16 LINEAS CG A SCXX	141,500	18,64	2.637,56
4.14	EIEL.1abaaab....	M	CONDUCTOR Cu 3x25mm+25+TT16 LINEAS CG A SCXX	240,000	29,69	7.125,6
4.15	EIEL.1abaaab.35	M	CONDUCTOR Cu 3x35mm+35+TT16 LINEAS CG A SCXX	34,500	40,36	1.392,42
4.16	EIEL.1abaaab.50	M	CONDUCTOR Cu 3x50mm+50+TT25 LINEAS CG A SCXX	41,200	56,71	2.336,452
4.17	EIEL.1.5_3F_OFI	M	CONDUCTOR Cu 3x1,5mm+1,5+TT1,5	27,300	4,61	125,853
4.18	EIEL.1.5_1F_...	M	CONDUCTOR Cu 2x1,5mm+TT1,5	125,500	3,97	498,235
Total presupuesto parcial nº 4 CONDUCTORES :						28.445,50

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial nº 5 CANALIZACIONES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1	TUBODN16	UD	MONTAJE TUBO SUPERFICIE 16mm	102,250	3,83	391,6175
5.2	TUBODN20	UD	MONTAJE TUBO SUPERFICIE 20mm	62,900	4,50	283,05
5.3	TUBODN32	UD	MONTAJE TUBO SUPERFICIE 32mm	8,700	6,43	55,941
5.4	BANDEJA_PVC...	m	BANDEJA PVC-40x100mm	233,800	30,37	7.100,506
Total presupuesto parcial nº 5 CANALIZACIONES :						7.831,11

INSTALACION ELECTRICA
Presupuesto parcial nº 6 ILUMINACION

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1	LUZTALLER	UD	Instalacion luminaria taller 400 W	38,000	315,89	12.003,82
6.2	URA21NEW	UD	Instalacion luminaria emergencia LED 9 W	20,000	102,74	2.054,8
6.3	LEMERKIT	UD	LUZ EMERGENCIA AUTONOMA CON KIT	5,000	176,49	882,45
6.4	LEDINAIRE	UD	INSTALACIÓN LUMINARIA LED 56W	24,000	68,25	1.638
6.5	CitySoul	UD	INSTALACION LUMINARIA EXTERIOR 138W	6,000	998,26	5.989,56
6.6	LEMERSALIDA	UD	LUZ EMERGENCIA SALIDA	4,000	45,10	180,4
Total presupuesto parcial nº 6 ILUMINACION :						22.749,03

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial nº 7 TOMAS DE CORRIENTE

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1	TC_INDUSTRIAL	UD	TOMAS CORRIENTE INDUSTRIALES	8,000	17,86	142,88
7.2	TC_DOM	UD	TOMA CORRIENTE ZONA NO INDUSTRIAL	10,000	9,10	91
Total presupuesto parcial nº 7 TOMAS DE CORRIENTE :						233,88

INSTALACION ELECTRICA
Presupuesto parcial nº 8 AUXILIARES

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	PULSADORES	UD	PULSADORES	15,000	20,92	313,8
8.2	INT_NO_IND	UD	INTERRUPTOR INDUSTRIAL	5,000	22,67	113,35
			ZONA	NO		
Total presupuesto parcial nº 8 AUXILIARES :						427,15

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial nº 9 PUESTA A TIERRA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1	PAT	ud	INSTALACIÓN ELECTRODO/PIQUETA DE LA PAT	1,000	50,91	50,91
9.2	EIEP.5a	ud	ARQUETA CONEXIÓN TIERRA	1,000	143,60	143,6
9.3	EIEP.8a	ud	SOLDADURA	1,000	9,88	9,88
9.4	PATOG	ud	OTROS GASTOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	1,000	2.060,00	2.060
Total presupuesto parcial nº 9 PUESTA A TIERRA :						2.264,39

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto parcial nº 10 INSTALACIÓN EQUIPO COMPENSACIÓN REACTIVA

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	EIEU.7abaC	ud	BATERÍA CONDENSADORES SFA 83 KVAr 400V CON FUSIBLE	1,000	4.870,68	4.870,68
Total presupuesto parcial nº 10 INSTALACIÓN EQUIPO COMPENSACIÓN REACTIV...						4.870,68

INSTALACION ELECTRICA

Presupuesto de ejecución material

	<u>Importe (€)</u>
1 CUADROS ELECTRICOS	11.124,13
2 PROTECCION SOBREENTENSIDADES Y CORTOCIRCUITOS	21.329,72
3 PROTECCIÓN DIFERENCIAL	5.285,66
4 CONDUCTORES	28.445,50
5 CANALIZACIONES	7.831,11
6 ILUMINACION	22.749,03
7 TOMAS DE CORRIENTE	233,88
8 AUXILIARES	427,15
9 PUESTA A TIERRA	2.264,39
10 INSTALACIÓN EQUIPO COMPENSACIÓN REACTIVA	4.870,68
Total	<u>104.561,25</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

4. CONCLUSIONES

Para finalizar, cabe destacar que en el documento se ha expuesto el objetivo a resolver, que en este caso se trata de la instalación eléctrica de una industria que trabaja con revestimientos de madera, con las peculiaridades que ello conlleva. Se ha llevado a cabo y justificado todos los cálculos para los elementos que la integran, siendo así posible la realización de esta.

Por otra parte, se han ampliado los conocimientos adquiridos durante la formación, ya que se ha hecho uso de lo explicado en muchas asignaturas, como es el uso de software de dibujo, Autocad, de software de gestión de proyectos, CYPE, y a realizar la documentación necesaria para un proyecto. Pero cabe destacar que en mayor medida se han consolidado y aprendido los conocimientos relativos a asignaturas de eléctrica, también el uso de normas técnicas y de los reglamentos, ya que en todo momento el proyecto se ha basado en ellos.

5. BIBLIOGRAFÍA

Reglamento Electrotécnico para baja tensión (2/08/2002) y sus instrucciones técnicas complementarias

- Normativa AENORMás (UNE 60364, IEC 60079, UNE 60947...)
- Libro "Tecnología eléctrica". Autores: Martín Riera Guasp, Carlos Roldán Porta, José Roger Folch. Editorial Sintesis (3ª edición)
- Base de precios del Instituto Valenciano de la Edificación
- Intituto cartográfico de la Generalitat Valenciana (visor.gva.es)
- Catálogos fabricantes (acti 9 Schneider, ABB, Philips, SCM...)
- DOGV 17.09.2003 contenidos mínimos BT industrias

6. ANEXOS

6.1. ANEXO PLANOS

6.1.1. LOCALIZACIÓN PLANTA INDUSTRIAL EN EL POLIGONO EL TEULAR

6.1.2. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

6.1.3. SEGUNDA PLANTA. DISTRIBUCIÓN LUMINARIAS TALLER

6.1.4. DIAGRAMA UNIFILAR CUADRO GENERAL

6.1.5. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 01

6.1.6. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 02

6.1.7. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 03

6.1.8. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 04

6.1.9. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 05

6.1.10. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 06

6.1.11. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 07

6.1.12. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 08

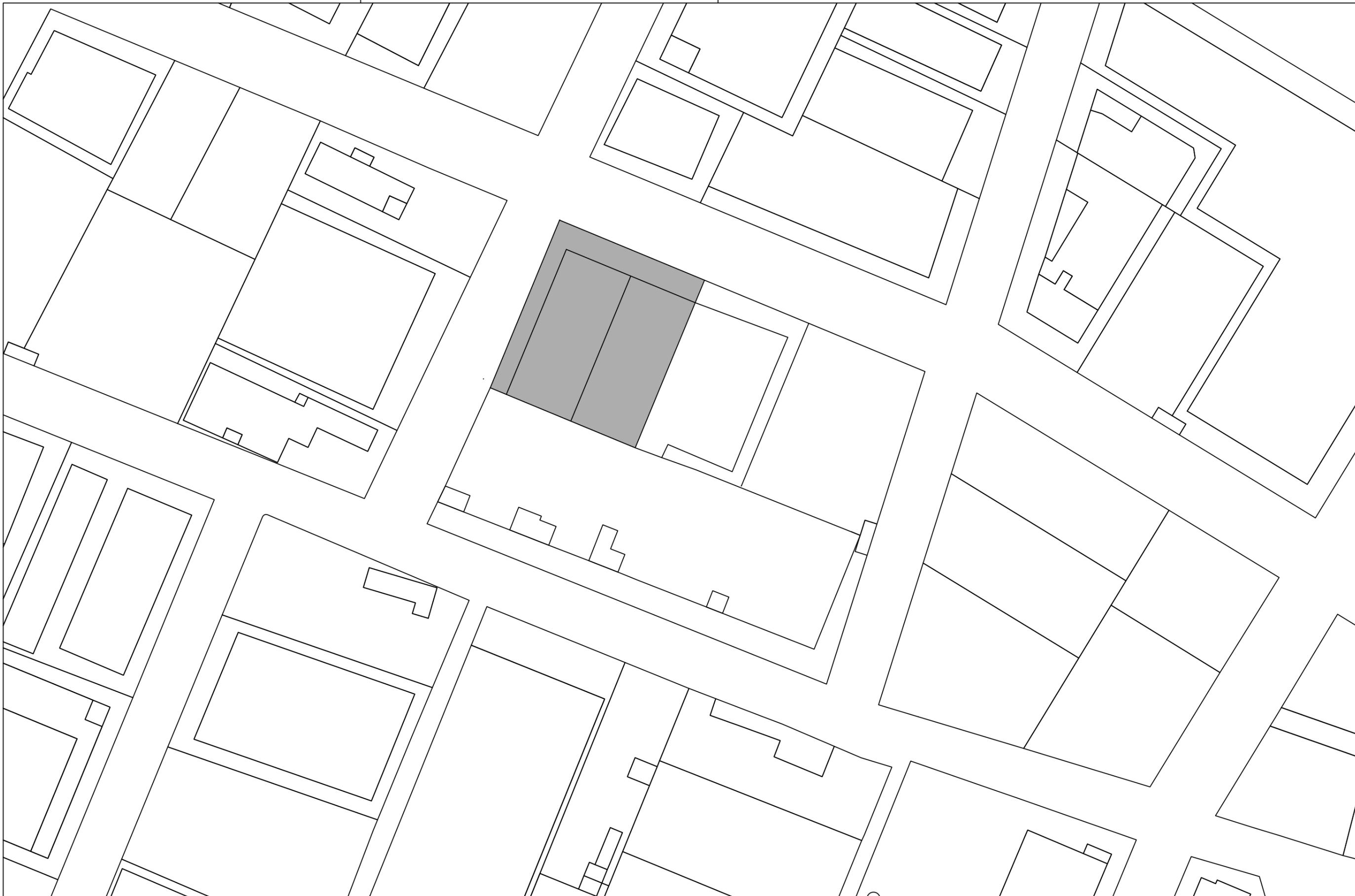
6.1.13. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 09

6.1.14. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 10

6.1.15. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 11

6.1.16. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 12

6.1.17. DIAGRAMA UNIFILAR SUBCUADRO 13



TRABAJO FINAL DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR INGENIEROS INDUSTRIALES VALENCIA

Proyecto:

DISEÑO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN DE UNA FÁBRICA DE REVESTIMIENTOS DE MADERA

Plano:

LOCALIZACIÓN PLANTA INDUSTRIAL EN EL POLÍGON EL TEULAR

Autor:

PASCUAL RAMOS ALAPONT

Fecha:

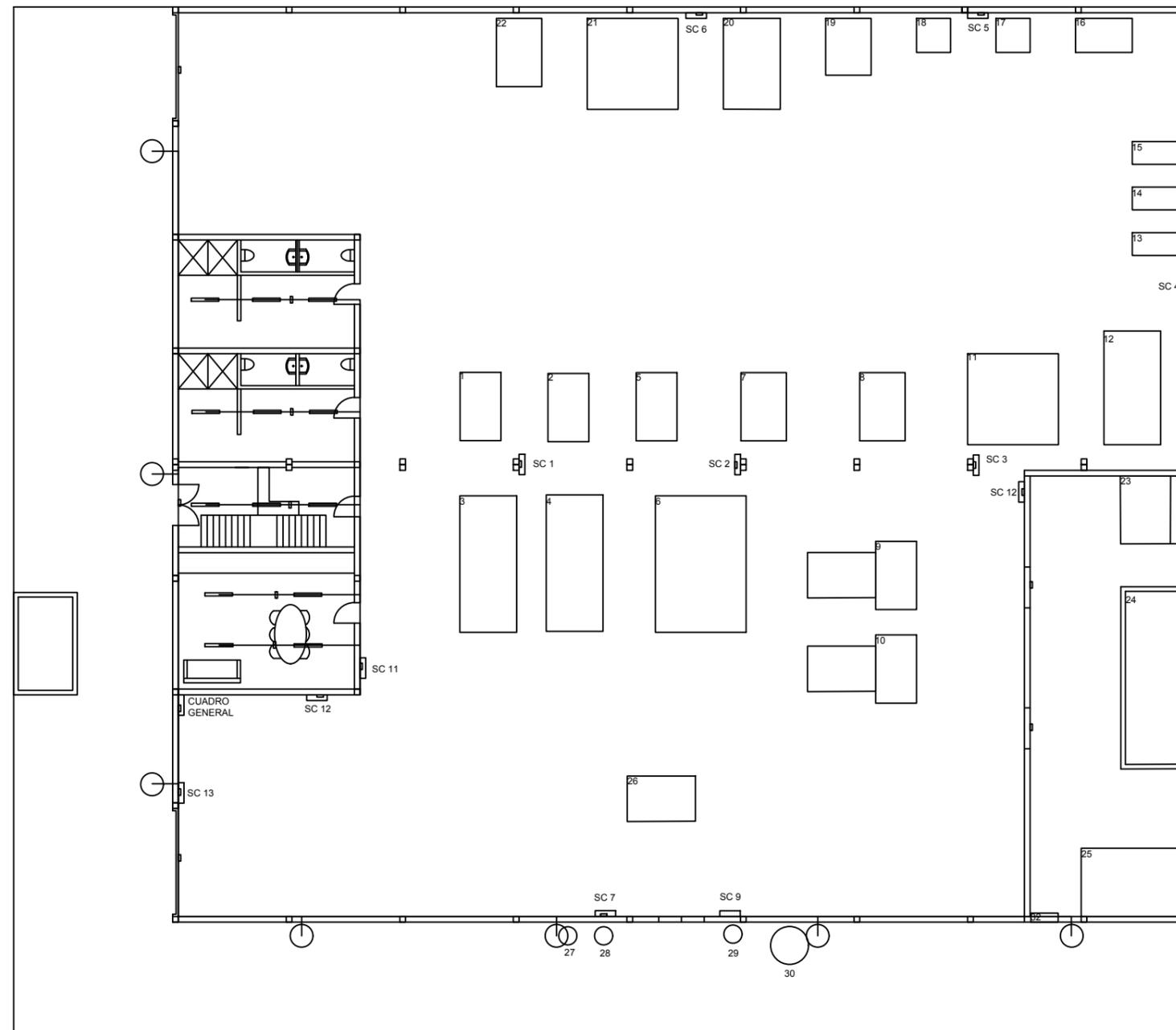
Septiembre 2018

Escala:

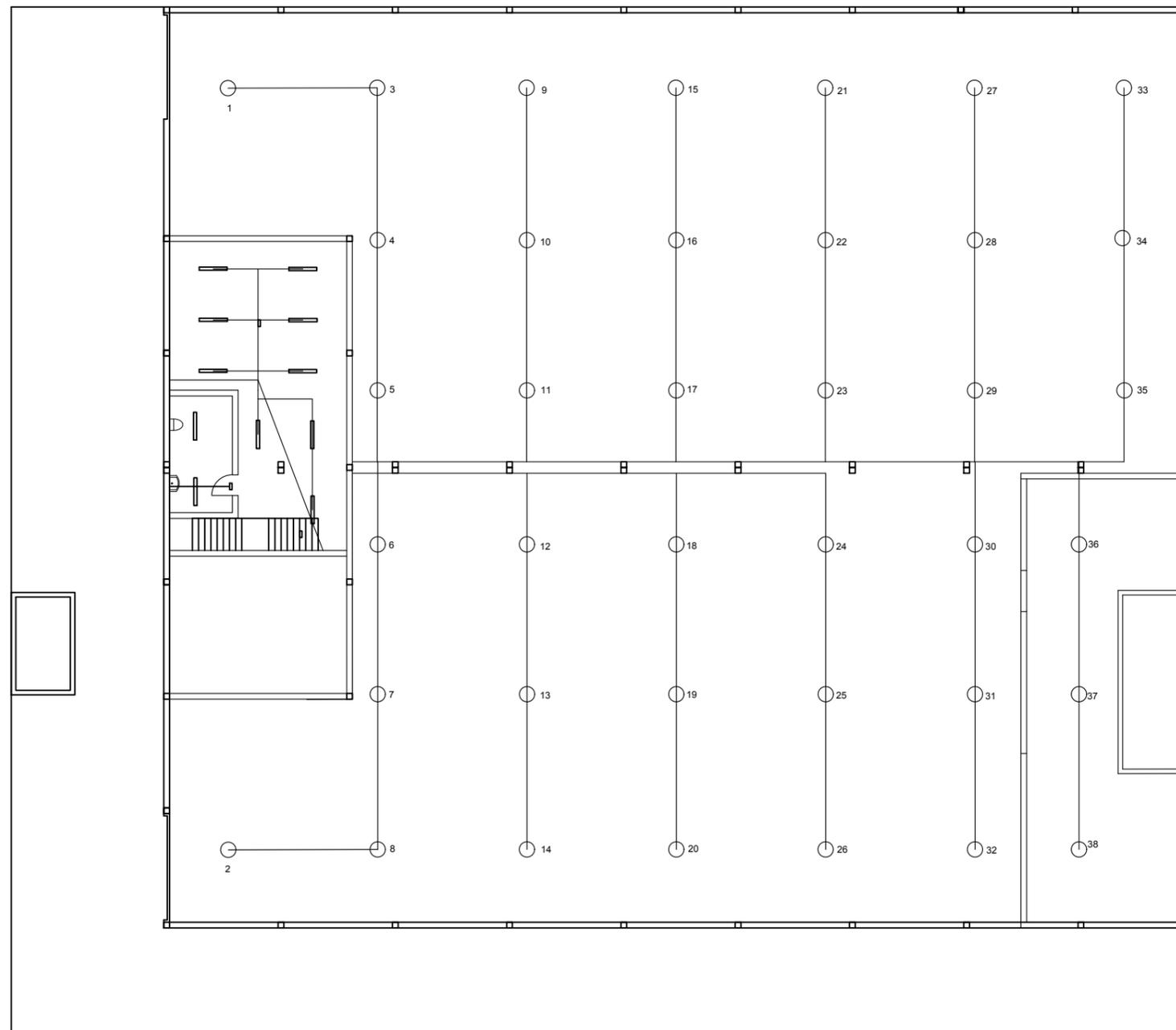
1:1000

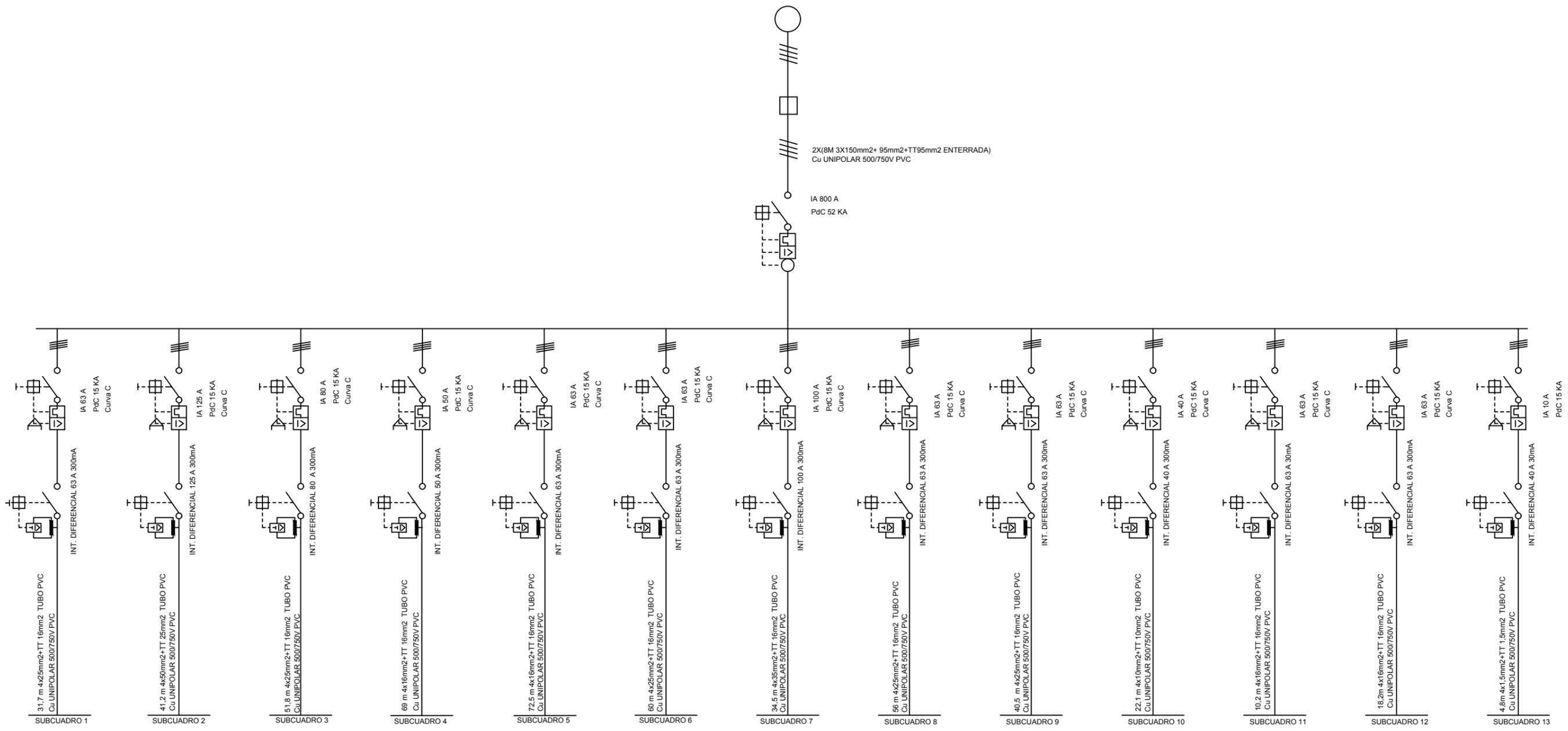
Nº Plano:

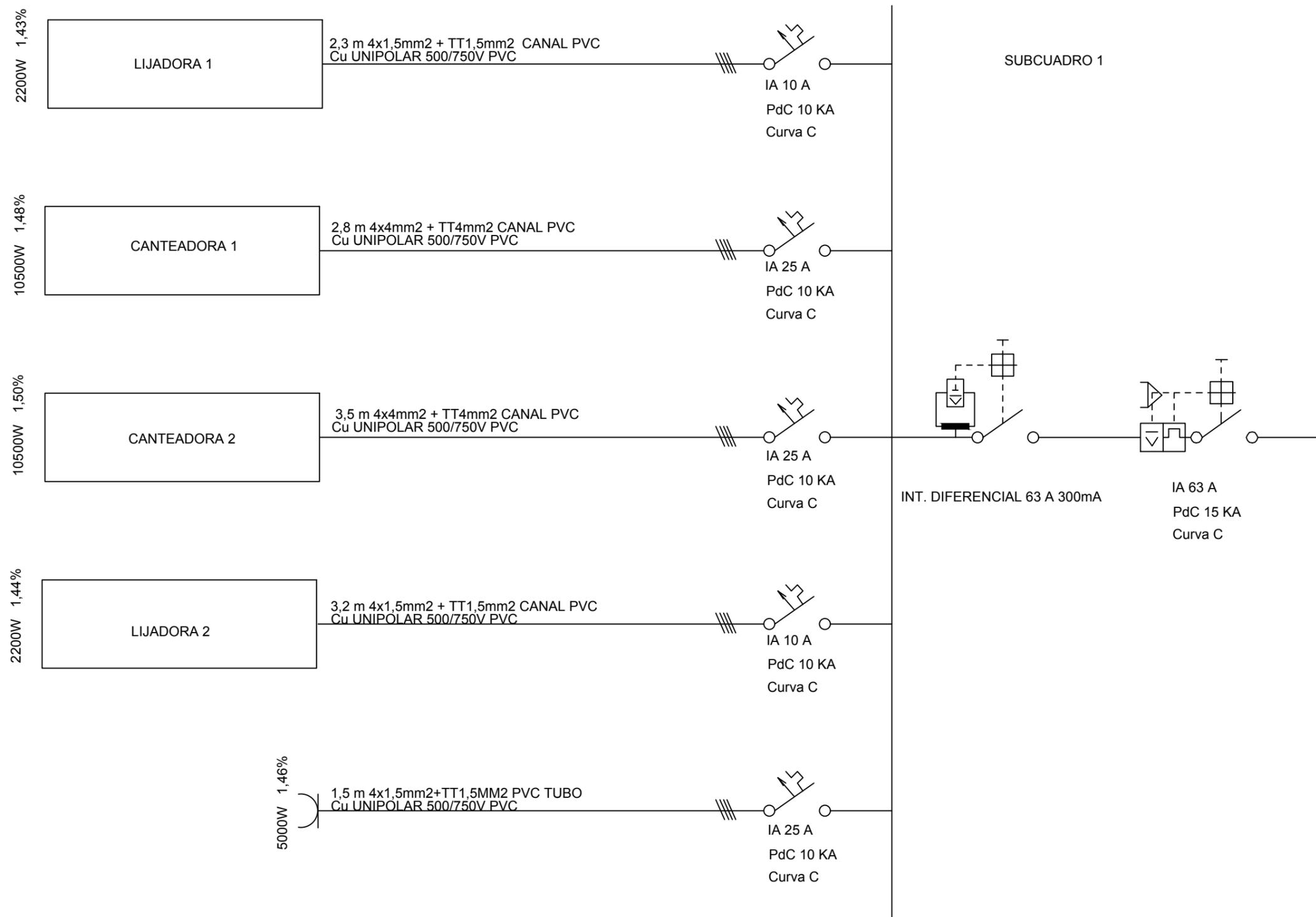
1

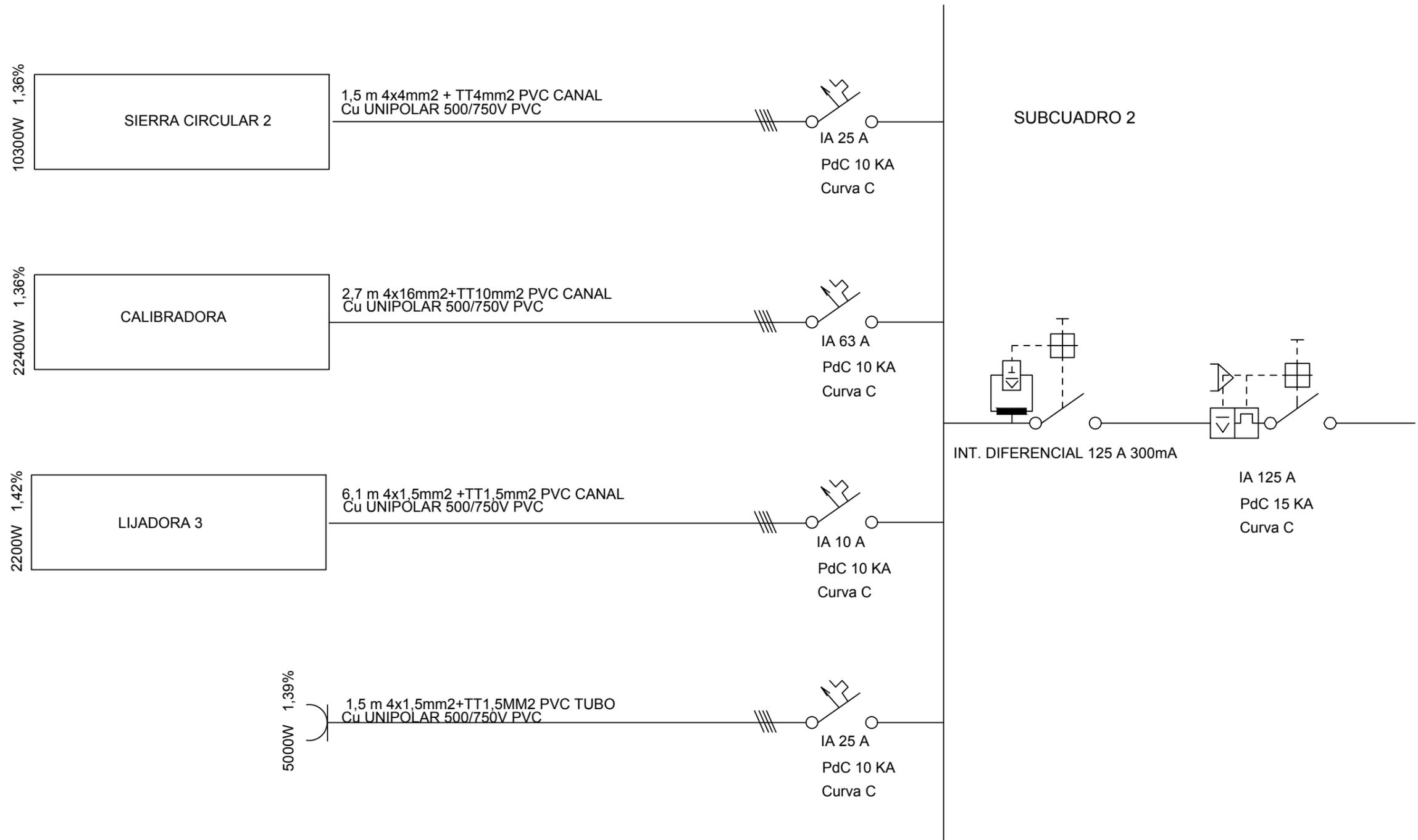


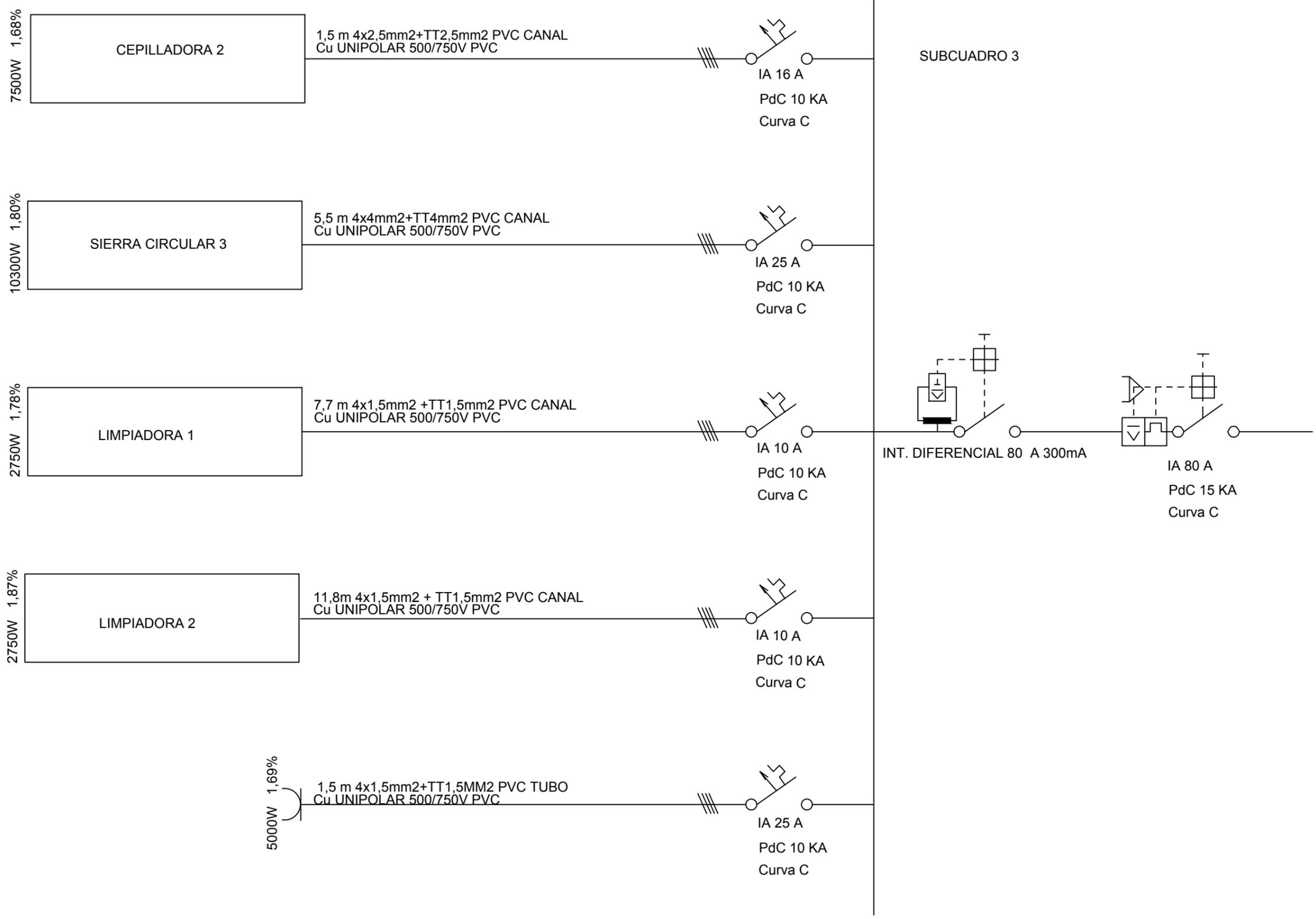
LISTADO MAQUINARIA	
1	LIJADORA 1
2	LIJADORA 2
3	CANTEADORA 1
4	CANTEADORA 2
5	LIJADORA 3
6	CALIBRADORA
7	SIERRA CIRCULAR 2
8	SIERRA CIRCULAR 3
9	LIMPIADORA 1
10	LIMPIADORA 2
11	CEPILLADORA 2
12	REGRUESADORA 2
13	INGLETADORA 1
14	INGLETADORA 2
15	INGLETADORA 3
16	TALADRO
17	TUPÍ 1
18	TUPÍ 2
19	SIERRA CINTA
20	REGRUESADORA 1
21	CEPILLADORA 1
22	SIERRA CIRCULAR 1
23	MURO DE AGUA
24	CABINA DE PINTURA
25	HORNO DE SECADO
26	EMBALADORA
27	MOTOR INSTALACIÓN ASPIRACIÓN 1
28	MOTOR INSTALACIÓN ASPIRACIÓN 2
29	BOMBA DE INCENDIOS
30	COMPRESOR
31	EXTRACTORES 1 Y 2
32	EXTRACTORES 3 Y 4

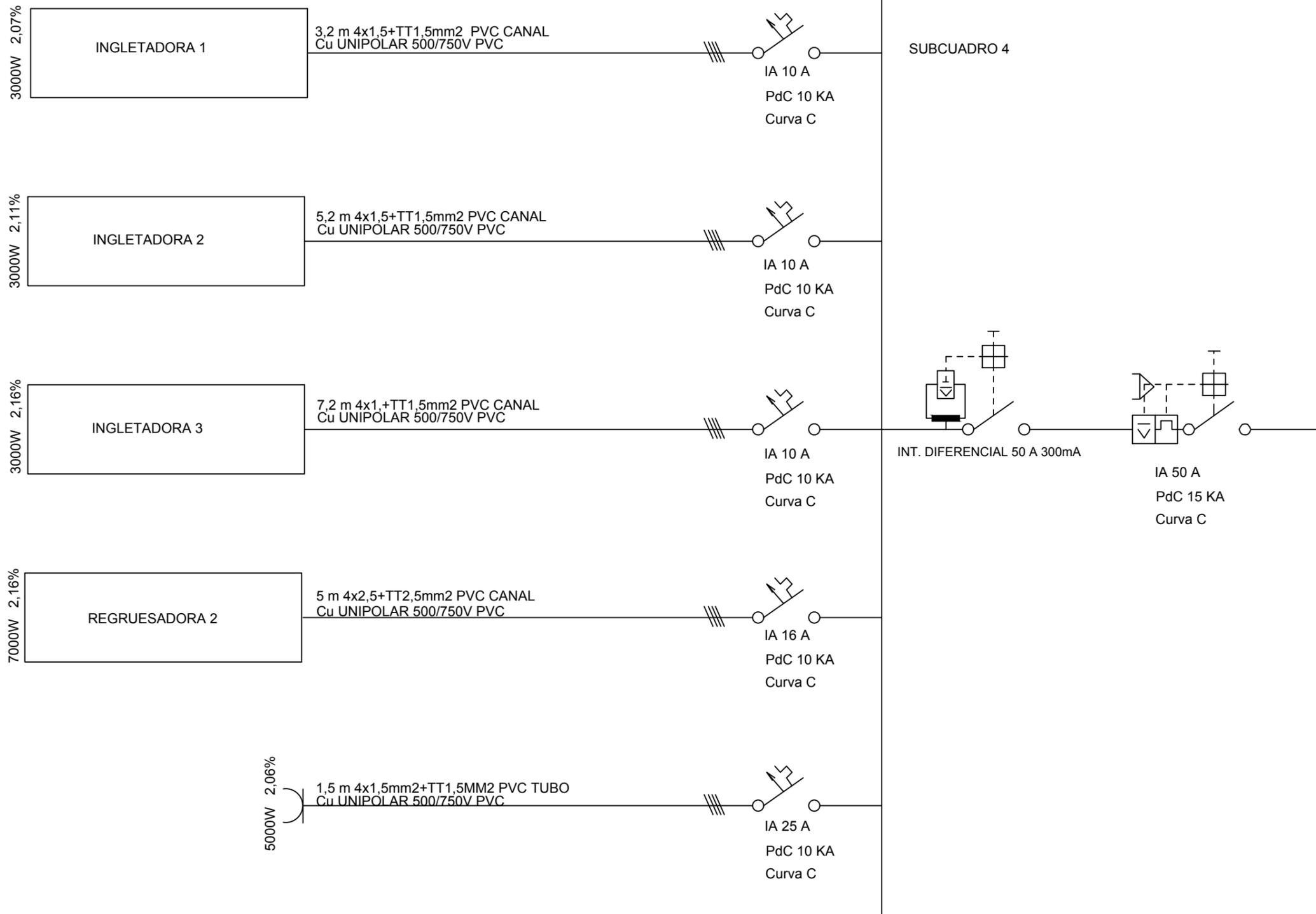


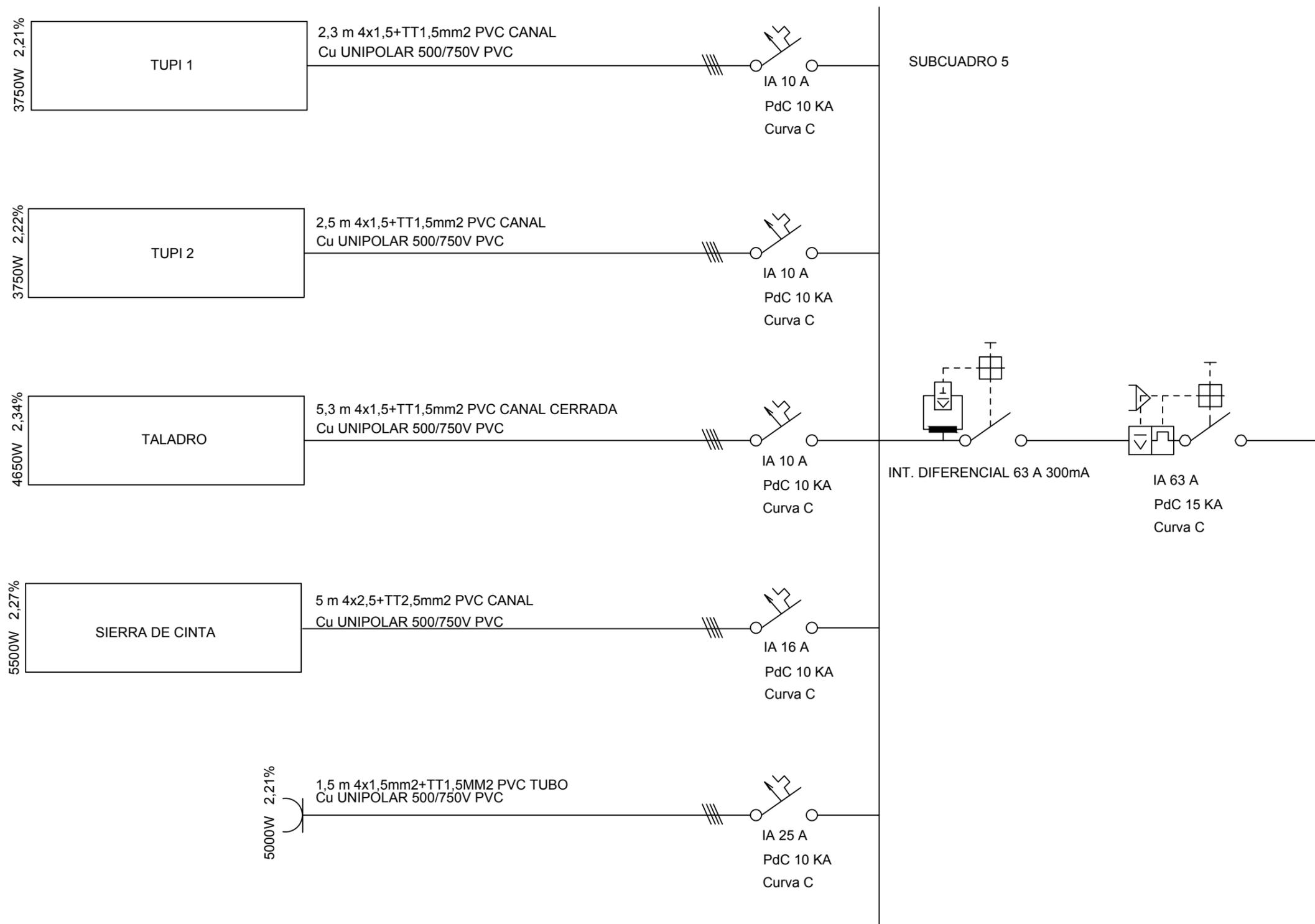


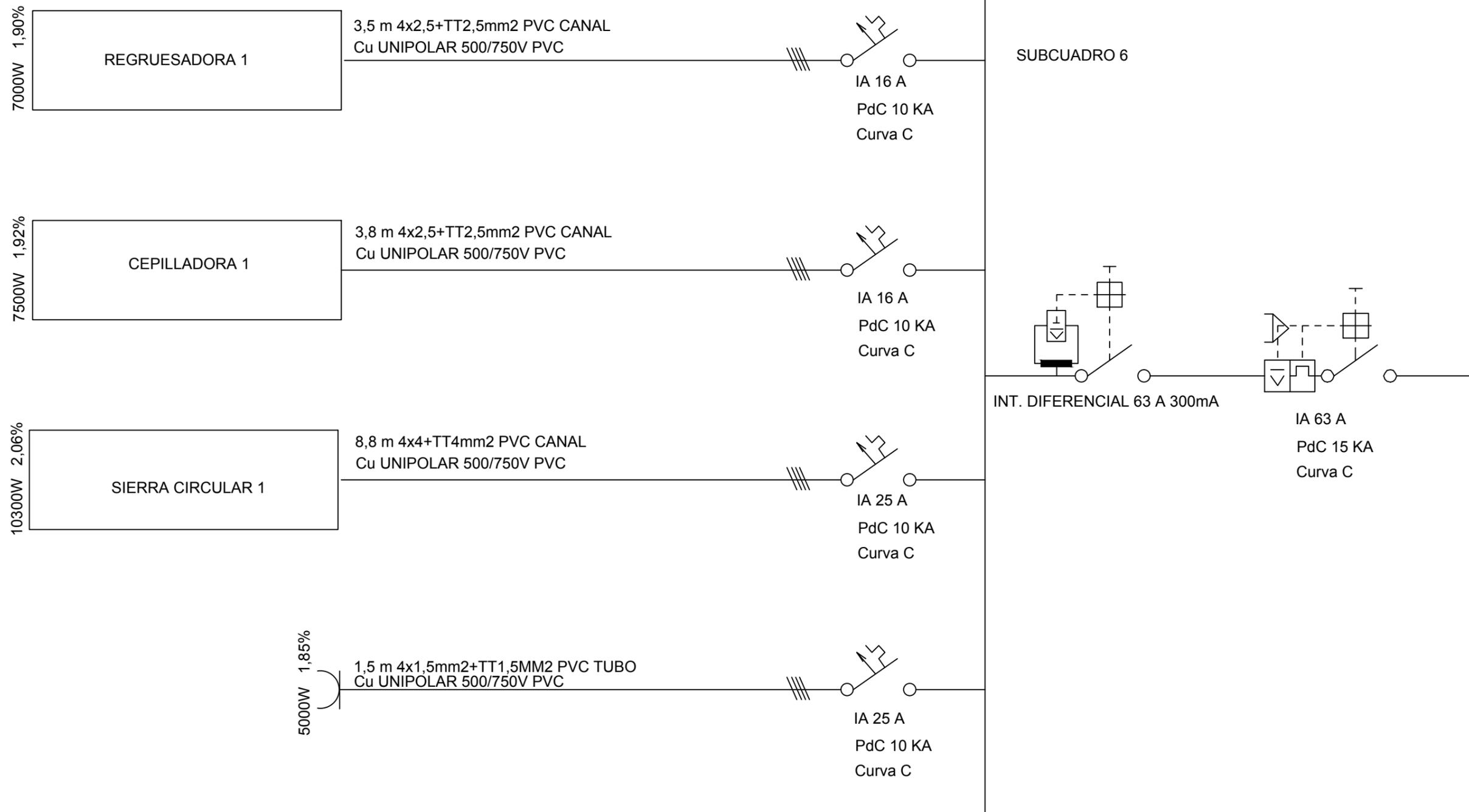


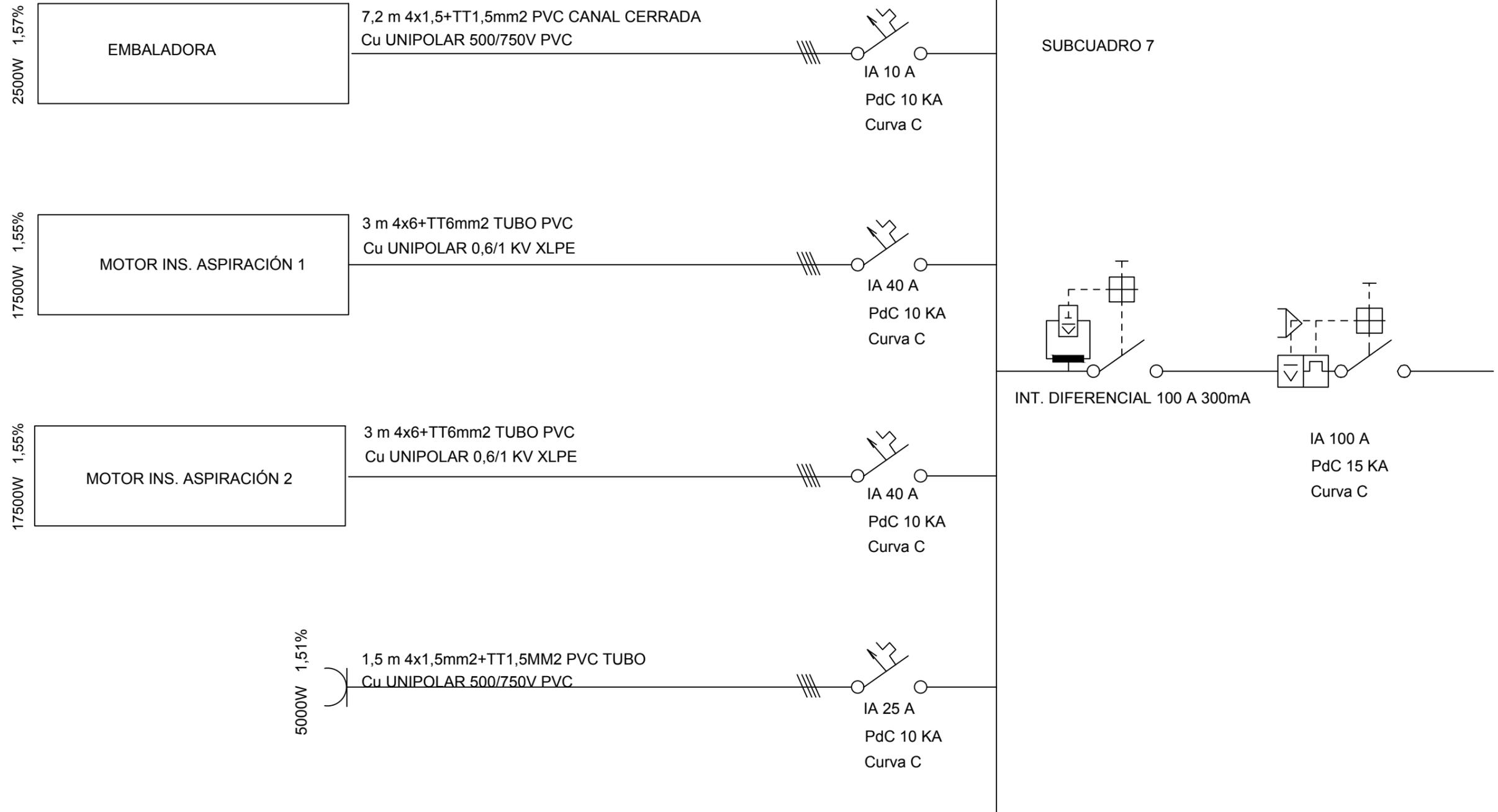


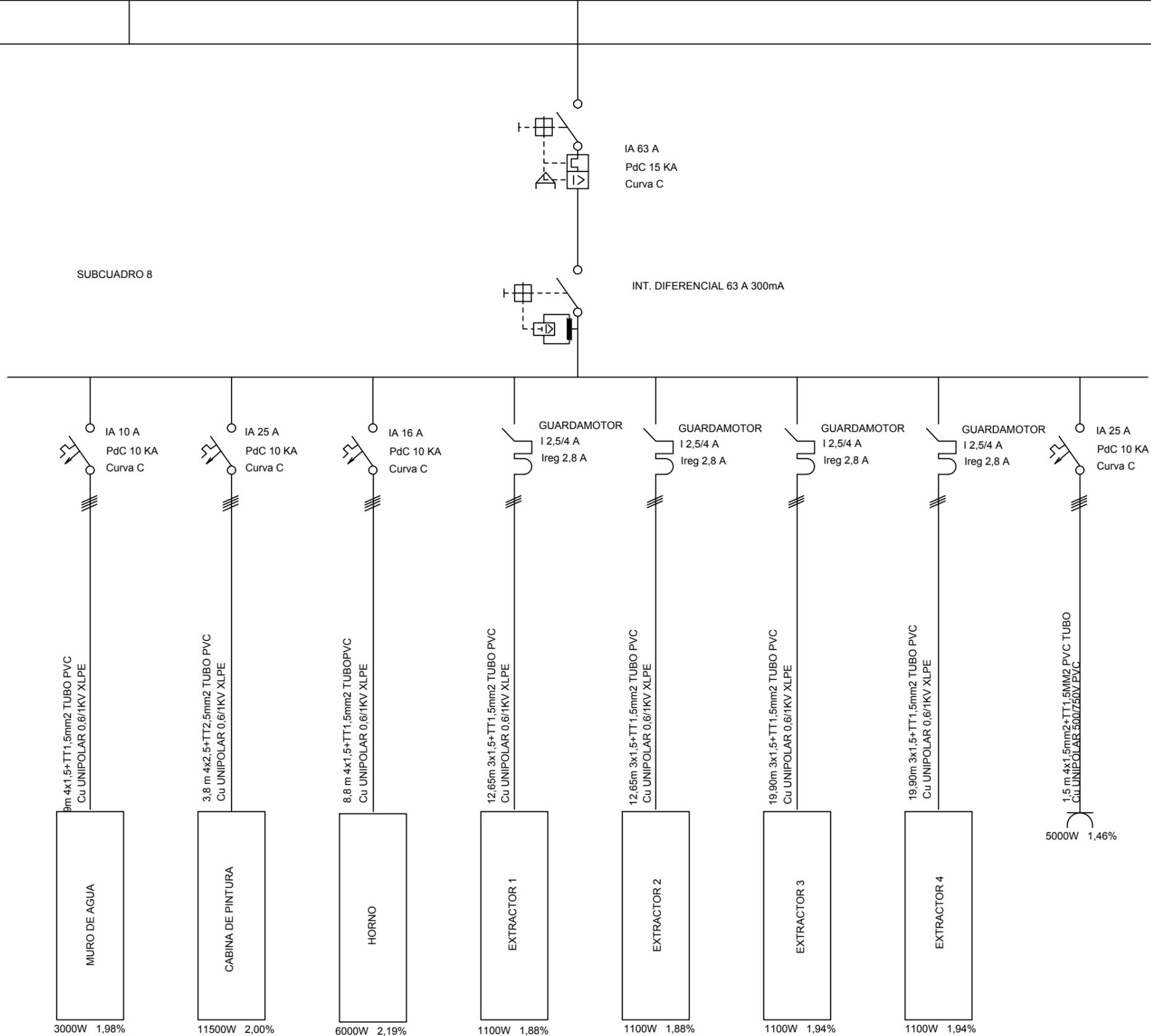




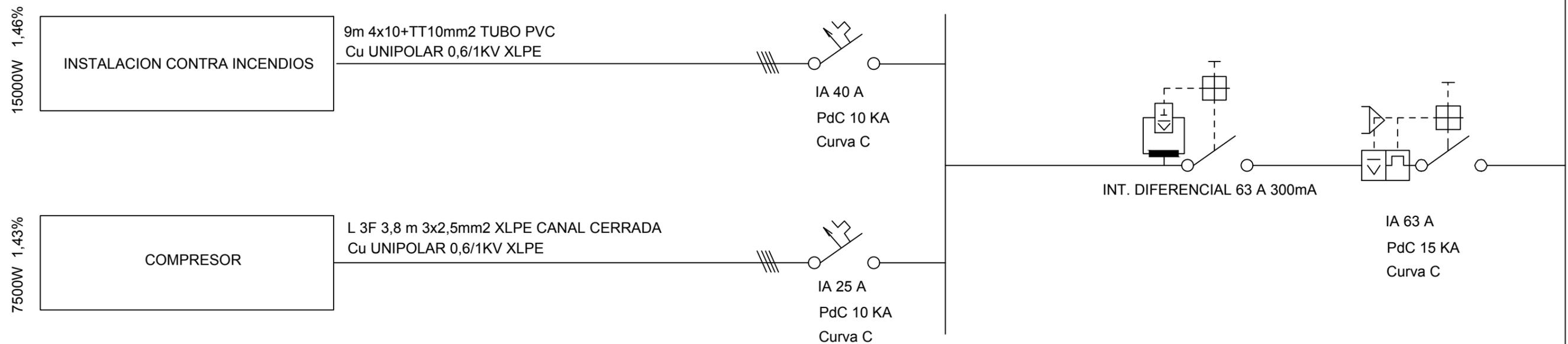


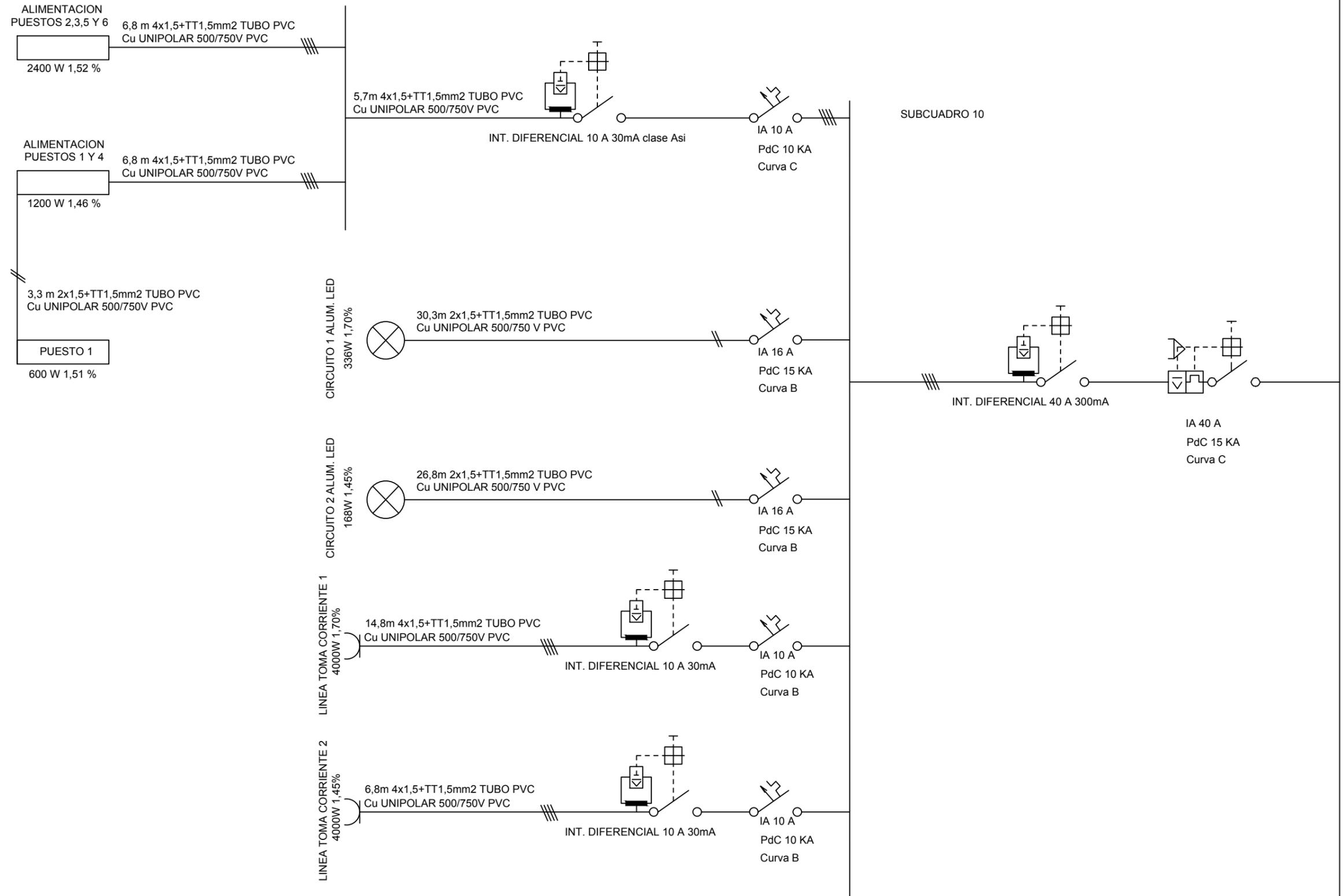


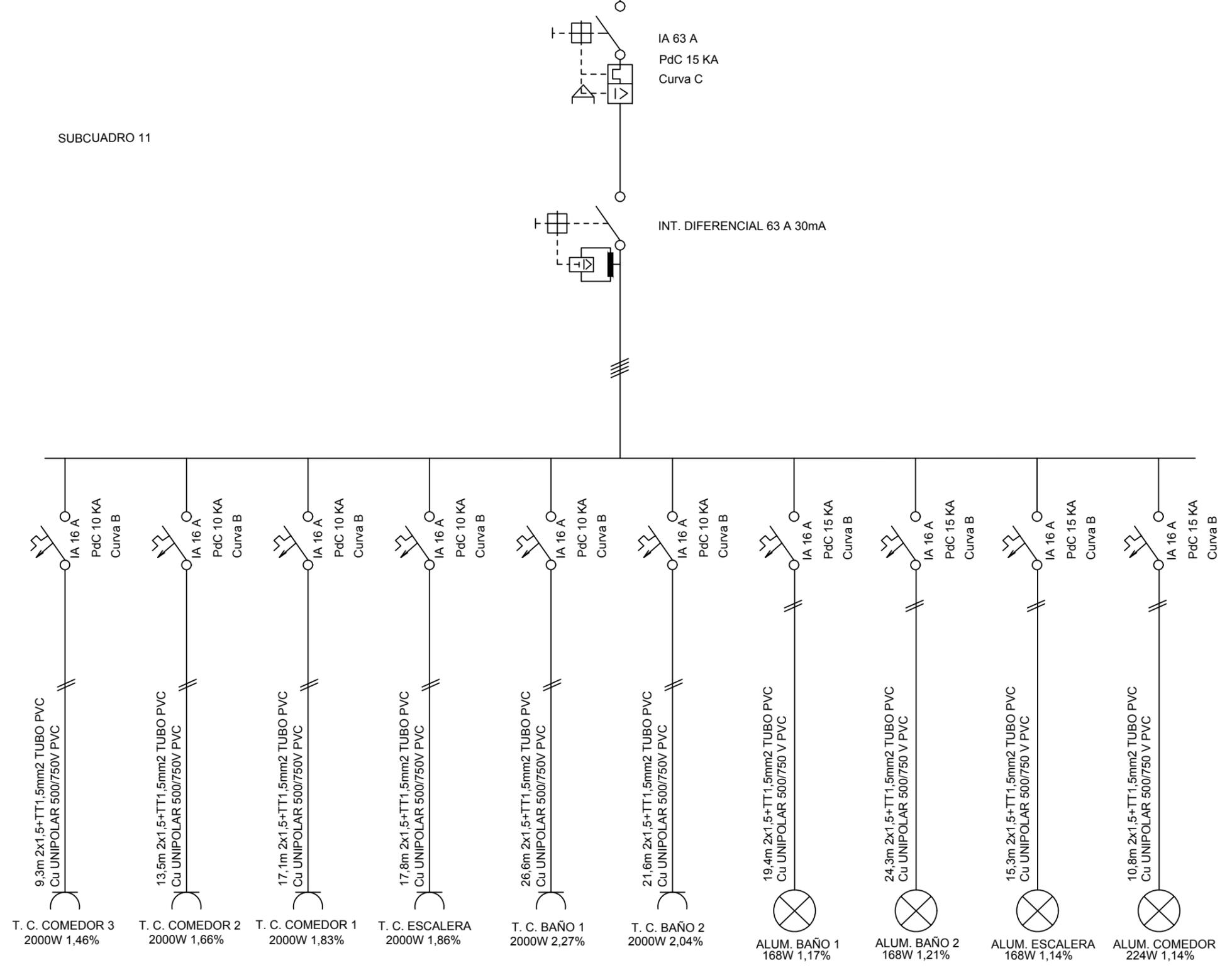




SUBCUADRO 9



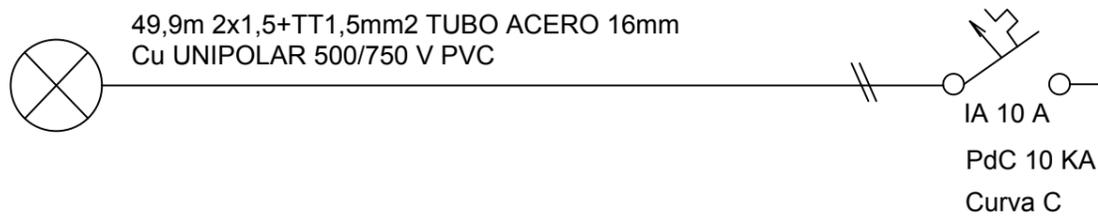




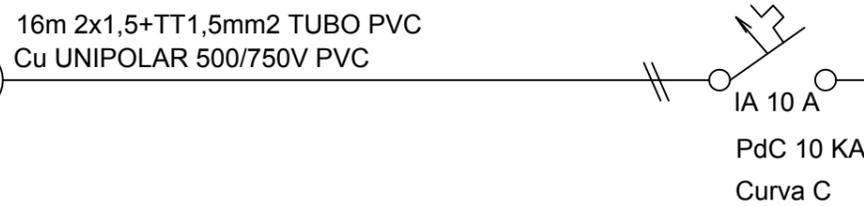
LINEA 1 ALUM. EXTERIOR
414W 1,69%



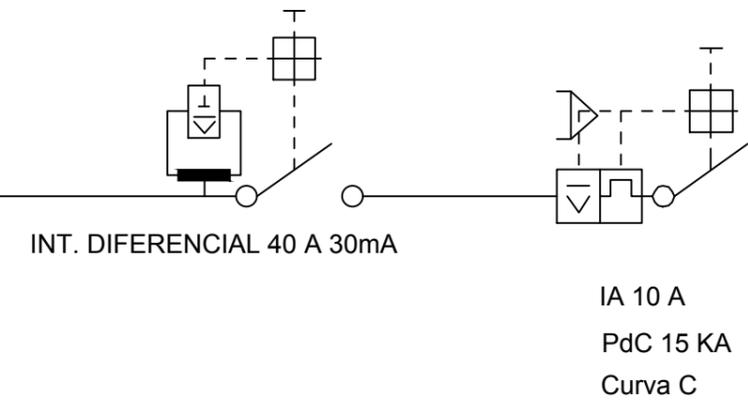
LINEA 2 ALUM. EXTERIOR
552W 2,30%



ACCESO
552W 1,77%



SUBCUADRO 13



6.2. ANEXOS ILUMINACIÓN

6.2.1. INFORMACIÓN LUMINARIA TALLER

6.2.2. INFORMACIÓN LUMINARIA LED

6.2.3. INFORMACIÓN LUMINARIA EXTERIOR

6.2.4. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA COMEDOR

6.2.5. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA ENTRADA

6.2.6. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA OFICINA

6.2.7. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA TALLER

6.2.8. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA BAÑOS

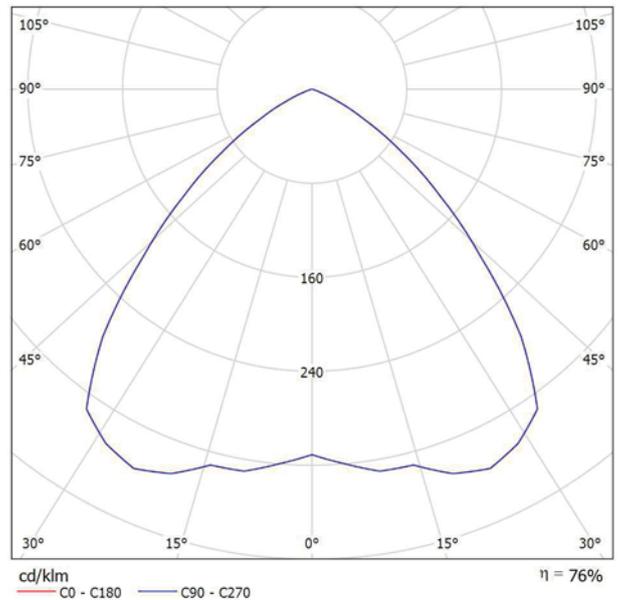
6.2.9. INFORMACIÓN EVALUACIÓN ILUMMINANCIA BAÑO OFICINA

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY150P 1xHPI-P400W-BU P-WB +BY150G R +BY150Z GC / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 68 96 100 100 76

Cabana 2 – ultra-convenient Cabana 2, una solución perfecta
Cabana 2 es una luminaria de interior para grandes alturas con lámparas de descarga de alta intensidad. Se suministra con un reflector que se puede acoplar a la unidad sin tornillos por medio de una ingeniosa estructura de bayoneta. El innovador regulador de haz externo permite un sencillo ajuste de lámpara (haz estrecho o ancho) en la propia instalación. El conector externo estanco permite realizar la conexión eléctrica sin necesidad de abrir la unidad. Hay dos versiones disponibles: la versión estándar para lámparas SON y HPI-P y una versión para lámparas CDM-TMW.

Emisión de luz 1:

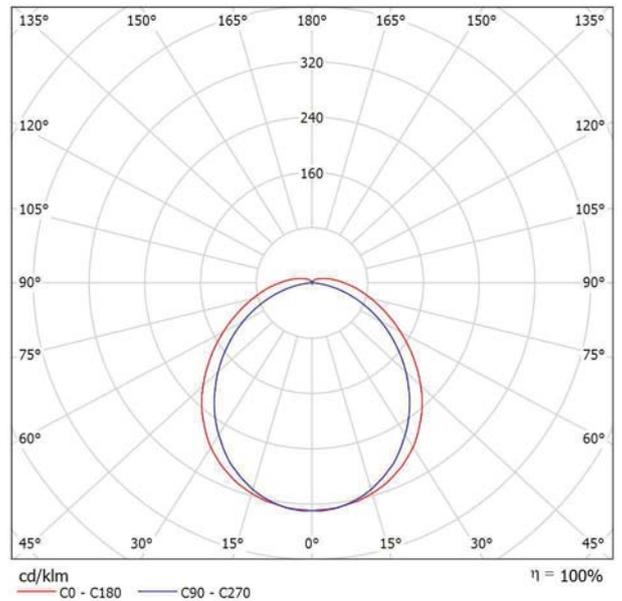
Valoración de deslumbramiento según UGR											
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	25.1	26.1	25.4	26.3	26.6	25.1	26.1	25.4	26.3	26.6
	3H	25.1	26.0	25.4	26.2	26.5	25.1	26.0	25.4	26.2	26.5
	4H	25.0	25.8	25.3	26.1	26.4	25.0	25.8	25.3	26.1	26.4
	6H	24.9	25.7	25.3	26.0	26.3	24.9	25.7	25.3	26.0	26.3
	8H	24.9	25.6	25.2	25.9	26.2	24.9	25.6	25.2	25.9	26.2
	12H	24.9	25.6	25.2	25.9	26.2	24.9	25.6	25.2	25.9	26.2
4H	2H	25.1	26.0	25.4	26.2	26.5	25.1	26.0	25.4	26.2	26.5
	3H	25.1	25.8	25.5	26.1	26.4	25.1	25.8	25.5	26.1	26.4
	4H	25.0	25.6	25.4	26.0	26.3	25.0	25.6	25.4	26.0	26.3
	6H	25.0	25.5	25.4	25.9	26.2	25.0	25.5	25.4	25.9	26.2
	8H	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2
	12H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1
8H	4H	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2
	6H	24.9	25.2	25.3	25.7	26.1	24.9	25.2	25.3	25.7	26.1
	8H	24.8	25.1	25.3	25.6	26.1	24.8	25.1	25.3	25.6	26.1
	12H	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0
12H	4H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2
	6H	24.8	25.1	25.3	25.6	26.1	24.8	25.1	25.3	25.6	26.1
	8H	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0	24.8	25.1	25.3	25.5	26.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.9 / -1.8				+0.9 / -1.8						
S = 1.5H	+2.3 / -4.8				+2.3 / -4.8						
S = 2.0H	+4.0 / -9.3				+4.0 / -9.3						
Tabla estándar Sumando de corrección	BK00				BK00						
	5.7				5.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 32500lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 95
Código CIE Flux: 46 76 92 95 100

LEDINAIRE: simplemente, excelentes LED Calidad y fiabilidad sin complicaciones, lista para usar: esa es la belleza de LEDINAIRE. LEDINAIRE: sin complicaciones, lo esencial y nada más. No gastamos dinero en aquello que no se necesita: sin embalaje llamativo, sin folletos innecesarios. Ofrecemos una selección de soluciones LED económicas y populares, que garantizan que la iluminación mediante LED esté dentro de su gama de precios y que nuestros productos siempre satisfacen los mayores estándares posibles. Este enfoque práctico a la iluminación permite obtener exactamente lo que dice la caja: fiabilidad, precio asequible y eficiencia energética. Diseñada para aplicaciones habituales, la sólida LEDINAIRE WT060C estancia es una solución LED de ahorro de energía económica para uso en entornos húmedos y polvorientos.

Emisión de luz 1:

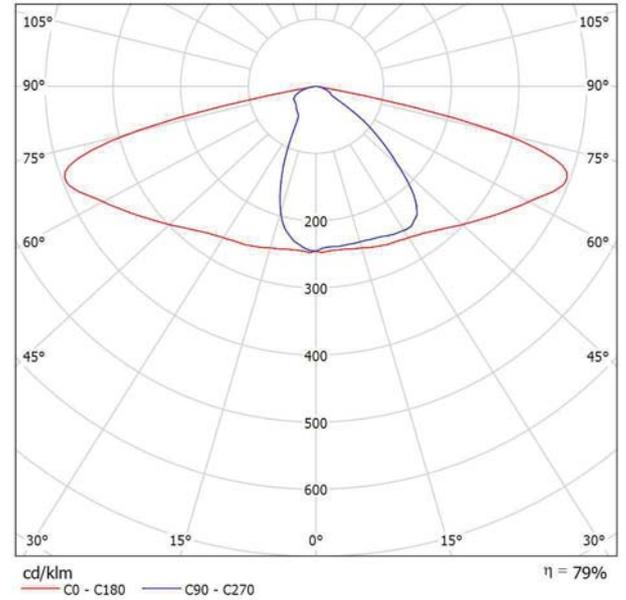
Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	21.4	22.7	21.8	23.0	23.4	21.1	22.4	21.5	22.7	23.1
	3H	23.0	24.1	23.4	24.5	24.9	22.4	23.6	22.8	23.9	24.3
	4H	23.7	24.8	24.1	25.2	25.6	22.9	24.0	23.3	24.4	24.8
	6H	24.4	25.4	24.8	25.8	26.2	23.2	24.2	23.6	24.6	25.0
	8H	24.7	25.7	25.1	26.1	26.5	23.2	24.2	23.7	24.6	25.1
4H	2H	22.0	23.1	22.4	23.5	23.9	21.8	22.8	22.2	23.2	23.6
	3H	23.8	24.7	24.2	25.1	25.6	23.3	24.2	23.7	24.6	25.1
	4H	24.6	25.5	25.1	25.9	26.4	23.9	24.7	24.3	25.2	25.6
	6H	25.5	26.2	26.0	26.7	27.2	24.3	25.0	24.8	25.5	26.0
	8H	25.9	26.6	26.4	27.1	27.6	24.4	25.1	24.9	25.6	26.1
8H	2H	26.3	26.9	26.8	27.4	28.0	24.5	25.1	25.0	25.6	26.1
	4H	24.9	25.6	25.5	26.1	26.6	24.2	24.9	24.8	25.4	26.0
	6H	26.0	26.6	26.5	27.1	27.7	24.9	25.4	25.4	25.9	26.5
	8H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.2	25.1	25.6	25.6	26.1	26.7
	12H	27.1	27.5	27.7	28.1	28.7	25.2	25.6	25.8	26.2	26.8
12H	4H	25.0	25.6	25.5	26.1	26.6	24.3	24.9	24.8	25.4	26.0
	6H	26.1	26.6	26.6	27.1	27.7	25.0	25.5	25.6	26.0	26.6
	8H	26.7	27.1	27.3	27.7	28.3	25.3	25.7	25.9	26.3	26.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H	+0.3 / -0.6					+0.4 / -0.7					
Tabla estándar	BK07					BK05					
Sumando de corrección	9.7					7.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5600lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BRP531 T35 1xGRN185/740 DM / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:

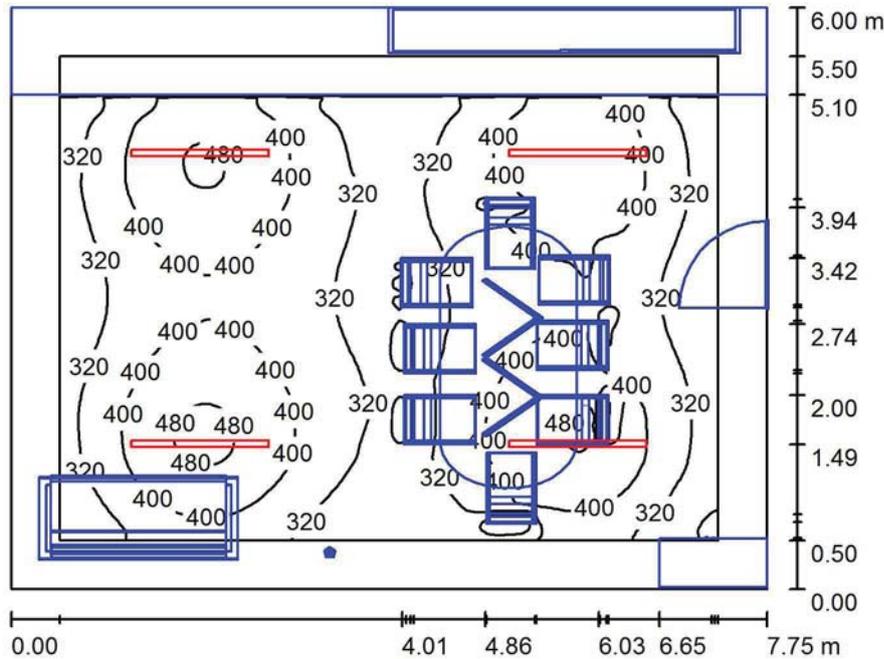


Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 41 75 97 100 79

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA COMEDOR / Output en hoja simple



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Workplane	/	366	151	506	0.412
Floor	49	195	2.46	365	0.013
Ceiling	70	124	42	344	0.340
Paredes (4)	50	149	2.86	313	/

Workplane:

Altura: 0.750 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

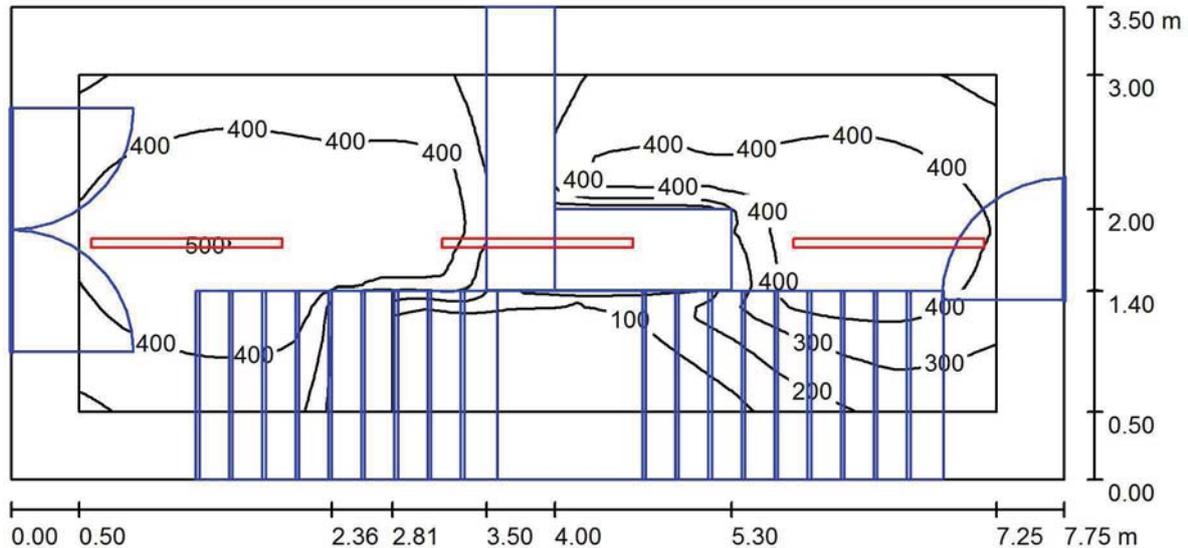
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 (1.000)	5600	5600	56.0
			Total: 22400	Total: 22400	224.0

Valor de eficiencia energética: $4.82 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 46.50 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ENTRADA / Output en hoja simple



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Workplane	/	337	21	503	0.063
Floor	49	197	14	349	0.070
Ceiling	70	128	15	339	0.116
Paredes (4)	50	179	22	377	/

Workplane:

Altura: 0.750 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

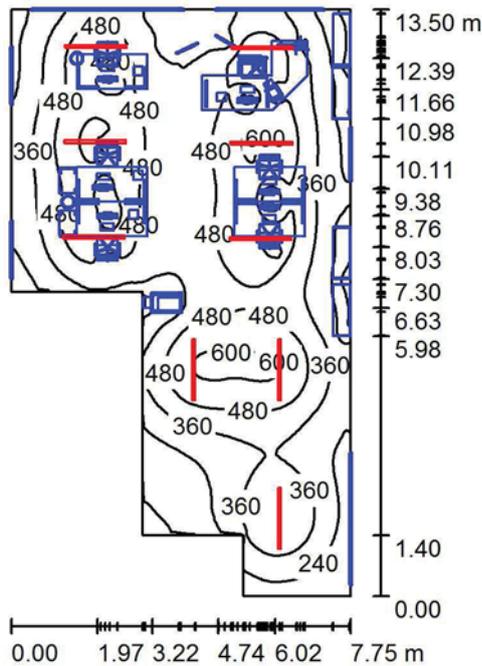
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 (1.000)	5600	5600	56.0
			Total: 16800	Total: 16800	168.0

Valor de eficiencia energética: 6.19 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Base: 27.13 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

OFICINA / Output en hoja simple



Altura del local: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:174

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	399	61	634	0.153
Suelo	20	268	8.73	468	0.033
Techo	70	110	45	337	0.412
Paredes (8)	50	167	1.78	512	/

Plano útil:

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

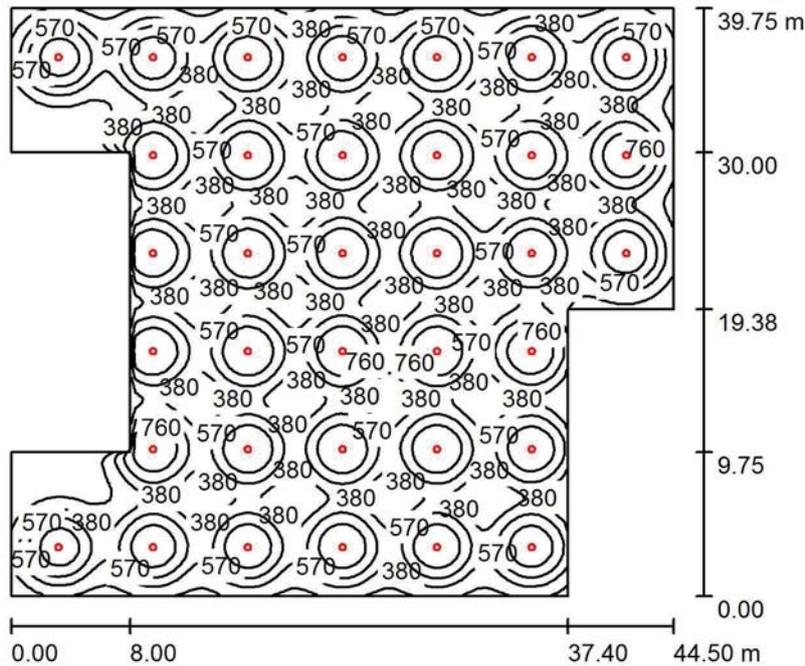
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 (1.000)	5600	5600	56.0
			Total: 50400	Total: 50400	504.0

Valor de eficiencia energética: $6.27 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 80.41 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

ZONA TALLER / Output en hoja simple



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:511

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	518	36	942	0.070
Suelo	27	502	46	673	0.091
Techo	80	102	43	134	0.423
Paredes (11)	27	126	37	917	/

Plano útil:

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

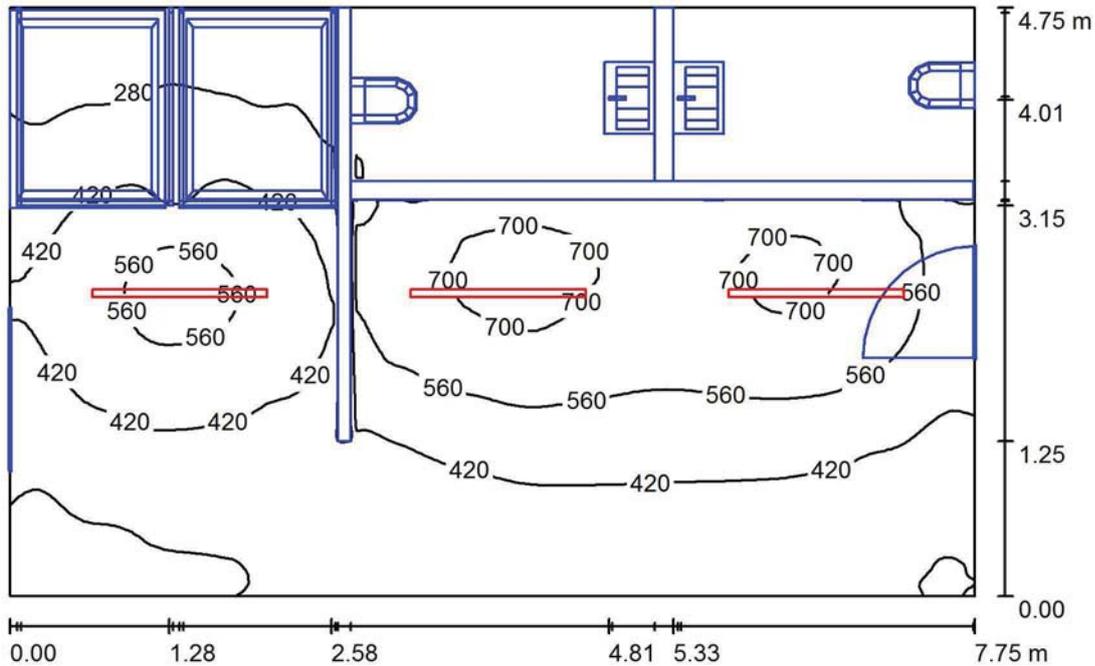
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	35	PHILIPS BY150P 1xHPI-P400W-BU P-WB +BY150G R +BY150Z GC (1.000)	24700	32500	429.0
			Total: 864500	Total: 1137500	15015.0

Valor de eficiencia energética: $10.22 \text{ W/m}^2 = 1.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1469.31 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO / Output en hoja simple



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	384	88	747	0.228
Suelo	68	286	0.19	556	0.001
Techo	78	243	102	542	0.420
Paredes (4)	68	256	20	565	/

Plano útil:

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

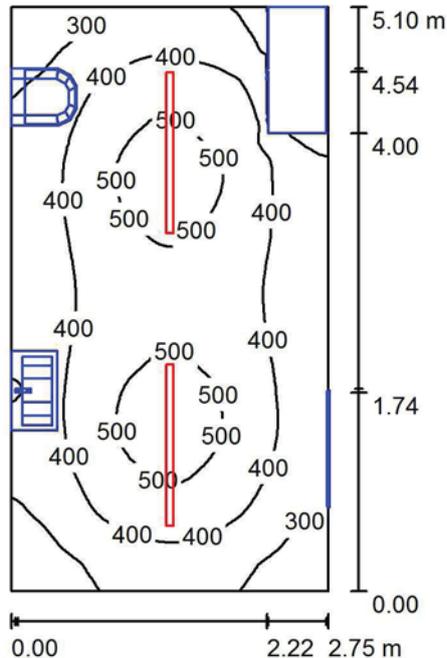
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 (1.000)	5600	5600	56.0
Total:			16800	Total: 16800	168.0

Valor de eficiencia energética: $4.56 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.81 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BAÑO OFICINA / Output en hoja simple



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:66

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	403	42	538	0.103
Suelo	20	284	19	360	0.066
Techo	70	126	79	322	0.626
Paredes (4)	50	206	11	390	/

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	2	PHILIPS WT060C L1500 LED56S/840 (1.000)	5600	5600	56.0
			Total: 11200	Total: 11200	112.0

Valor de eficiencia energética: $7.99 \text{ W/m}^2 = 1.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 14.03 m^2)