



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Politécnica Superior de Alcoy

Estudio técnico económico del proyecto de las instalaciones en una nave industrial:

- Instalación eléctrica en baja tensión.
 - Instalación de neumática.
 - Protección contra incendios.

Destinada a taller mecánico de reparación de automóviles, sita en Carrer Conca de la Safor, 20, 46722 Beniarjó (Valencia).

Trabajo Fin de Grado

AUTOR/A: Martínez Mamani, Álvaro

Tutor/a: Molero Yunta, Juan Carlos

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Grado en Ingeniería Eléctrica

AUTOR/A: Martínez Mamani, Álvaro

Tutor/a: Molero Yunta, Juan Carlos

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Resumen:

El propósito de este proyecto es realizar un estudio técnico-económico, describir y calcular las diversas instalaciones necesarias para una nave industrial destinada a un taller mecánico especializado en la reparación de automóviles. El proyecto se realizará siguiendo las regulaciones y normativas legales aplicables en las áreas de mecánica, electricidad, neumáticos, chapa y pintura, protección contra incendios e iluminación.

Resum:

El propòsit d'aquest projecte és realitzar un estudi tècnic-econòmic, descriure i calcular les diverses instal·lacions necessàries per a una nau industrial destinada a un taller mecànic especialitzat en la reparació d'automòbils. El projecte es realitzarà seguint les regulacions i normatives legals aplicables en les àrees de mecànica, electricitat, pneumàtics, xapa i pintura, protecció contra incendis i il·luminació.

Summary:

The purpose of this project is to carry out a technical-economic study, describe and calculate the various facilities necessary for an industrial warehouse destined to a mechanical workshop specialized in the repair of automobiles. The project will be carried out following the regulations and legal regulations applicable in the areas of mechanics, electricity, tires, sheet metal and paint, fire protection and lighting.

Palabras clave: Taller mecánico. Baja tensión. Instalaciones eléctricas. Protección contra incendios, sistema de iluminación e instalación neumática.

Paraules clau: Taller mecànic. Baixa tensió. Instal·lacions elèctriques. Protecció contra incendis, sistema d'il·luminació i instal·lació neumàtica.

Keywords: Mechanical workshop. Low voltage. Electrical installations. Fire protection, lighting system and pneumatic installation.

INDICE

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO	6
2. TITULAR	6
3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	6
4. LEGISLACIÓN APLICABLE	6
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	7
5.1. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN	7
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:	9
5.2.1. <i>Origen de la instalación</i>	9
5.2.2. <i>Derivación individual</i>	9
5.2.3. <i>Cuadro general de distribución</i>	9
5.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	20
5.4. CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO.....	21
5.4.1. <i>Intensidad máxima admisible</i>	21
5.4.2. <i>Caída de tensión</i>	21
5.4.3. <i>Corrientes de cortocircuito</i>	23
5.5. CÁLCULOS.....	25
5.5.1. <i>Sección de las líneas</i>	25
5.5.2. <i>Cálculo de los dispositivos de protección</i>	34
5.6. CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA.....	46
5.6.1. <i>Resistencia de la puesta a tierra de las masas</i>	46
5.6.2. <i>11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro</i>	46
5.6.3. <i>11.3.- Protección contra contactos indirectos</i>	46
5.7. CUADRO DE RESULTADOS	52
6. SISTEMA DE ILUMINACIÓN.....	61
6.1. OBJETO	61
6.2. INTRODUCCIÓN	61
6.3. SISTEMAS DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	61
6.4. LUMINARIAS EMPLEADAS	61
7. INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	101
7.1. OBJETO	101
7.2. NECESIDADES DE LA INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO.....	101
7.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	101
7.4. CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO.....	102
7.5. ELECCIÓN DEL COMPRESOR.....	102
7.6. CÁLCULO DE LAS LÍNEAS NEUMÁTICAS	103
7.6.1. <i>Línea principal</i>	103
7.6.2. <i>Derivaciones a equipos</i>	103
7.7. PERDIDAS DE PRESIÓN	104
7.7.1. <i>Longitud equivalente de las tuberías</i>	104
7.7.2. <i>Línea principal</i>	104
7.7.3. <i>Derivaciones a equipos</i>	104
7.7.4. <i>Línea principal</i>	104
7.7.5. <i>Derivación a equipos</i>	105
7.8. TABLA RESUMEN.....	105
8. INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	106
8.1. OBJETIVO.....	106

8.2.	CONSIDERACIONES DE LA INSTALACIÓN	106
8.3.	CLASIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO.....	106
8.3.1.	<i>Métodos de cálculos</i>	106
8.3.2.	<i>Caracterización de los establecimientos industriales en función de su nivel de riesgo intrínseco.</i> 109	
8.3.3.	<i>Requisitos constructivos del establecimiento</i>	112
8.3.4.	<i>Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales</i>	116
9.	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	119
9.1.	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	119
9.2.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	119
9.3.	PROMOTOR DE LA OBRA.....	119
9.4.	PROYECTISTA DE LAS INSTALACIONES.....	119
9.5.	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA OBRA.....	120
9.5.1.	<i>Dirección facultativa de la obra</i>	120
9.5.2.	<i>Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra</i>	120
9.6.	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PROFESIONALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA	120
9.6.1.	<i>Trafico de carretera</i>	120
9.6.2.	<i>Reconocimientos médicos</i>	120
9.6.3.	<i>Emergencias</i>	120
9.6.4.	<i>Prevención de riesgos de daños a terceros</i>	120
9.6.5.	<i>Conductas</i>	120
9.7.	FASES GLOBALES DE LA OBRA.....	121
9.8.	OFICIOS CUYA INTERVENCIÓN ES OBJETO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	121
9.9.	OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO	121
9.9.1.	<i>Condiciones constructivas</i>	121
9.9.2.	<i>Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización</i>	122
9.9.3.	<i>Condiciones ambientales</i>	122
9.9.4.	<i>Iluminación</i>	122
9.9.5.	<i>Servicios higiénicos y locales de descanso</i>	123
9.9.6.	<i>Materiales y locales de primeros auxilios</i>	123
9.10.	FASES CRÍTICA PARA LA PREVENCIÓN	123
9.10.1.	<i>Concurrencia de riesgos</i>	123
9.10.2.	<i>Trabajo en altura</i>	123
9.11.	DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	124
9.11.1.	<i>introducción</i>	124
9.11.2.	<i>Obligación general del empresario</i>	124
9.12.	ANÁLISIS DE RIESGOS POR FASES GLOBALES DE OBRA, TRABAJOS, RIESGOS, PROTECCIONES COLECTIVAS Y PERSONALES, CONDUCTAS.	124
9.13.	IMPLANTACIÓN EN LA OBRA	125
9.13.1.	<i>Riesgos</i>	125
9.13.2.	<i>Protecciones colectivas</i>	125
9.13.3.	<i>Equipos de protección individual recomendados con marcado CE</i>	125
9.13.4.	<i>Conductas</i>	125
9.14.	INSTALACIONES SANITARIAS	125
9.14.1.	<i>Botiquín</i>	125
9.15.	ALBAÑILERÍA	126
9.15.1.	<i>Riesgos detectables</i>	126
9.15.2.	<i>Normativa preventiva</i>	126
9.15.3.	<i>Equipos de protección individual recomendado CE</i>	126
9.16.	MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	126

9.16.1.	<i>Riesgos detectables durante la instalación</i>	126
9.16.2.	<i>Riesgos detectables durante las pruebas de conexión y puesta en servicio de la instalación</i>	126
9.16.3.	<i>Normativa preventiva</i>	127
9.17.	MEDIOS AUXILIARES.....	127
9.17.1.	<i>Andamios en general</i>	127
9.18.	ESCALERA DE MANO (DE MADERA O DE METAL).....	128
9.18.1.	<i>Riesgos detectables</i>	128
9.18.2.	<i>Normas preventivas</i>	128
9.18.3.	<i>Equipos de protección recomendados con marca CE</i>	129
9.19.	CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	129
9.19.1.	<i>Consulta de los trabajadores</i>	129
9.19.2.	<i>Derechos de participación y representación</i>	129
9.19.3.	<i>Delegados de prevención</i>	129
10.	PLANOS	130
11.	PLIEGO DE CONDICIONES	150
11.1.	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	150
11.1.1.	<i>Objeto del pliego</i>	150
11.1.2.	<i>Legislación social</i>	150
11.1.3.	<i>Seguridad pública</i>	150
11.1.4.	<i>Normativa</i>	150
11.2.	PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS.....	151
11.2.1.	<i>Propiedad o propietario</i>	151
11.2.2.	<i>Ingeniero director</i>	151
11.2.3.	<i>Dirección facultativa de obra</i>	151
11.2.4.	<i>Contratista y su personal de obra</i>	152
11.2.5.	<i>Oficina de obra</i>	152
11.2.6.	<i>Trabajos no estipulados expresamente en el pliego de condiciones</i>	152
11.2.7.	<i>Interpretación, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto</i>	152
11.2.8.	<i>Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos</i>	152
11.2.9.	<i>Orden de los trabajos</i>	152
11.2.10.	<i>Libro de ordenes</i>	153
11.2.11.	<i>Ampliación del proyecto por causas imprevistas</i>	153
11.2.12.	<i>Prórrogas por causa de fuerza mayor</i>	153
11.2.13.	<i>Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra</i>	153
11.2.14.	<i>Condiciones generales de ejecución de los trabajos</i>	153
11.2.15.	<i>Obras ocultas</i>	153
11.2.16.	<i>Trabajos defectuosos</i>	154
11.2.17.	<i>Vicios Ocultos</i>	154
11.2.18.	<i>Materiales no utilizados</i>	154
11.2.19.	<i>Materiales y equipos defectuosos</i>	154
11.2.20.	<i>Medios auxiliares</i>	154
11.2.21.	<i>Comprobaciones de las obras</i>	154
11.2.22.	<i>Normas para las recepciones provisionales</i>	155
11.2.23.	<i>Conservación de las obras recibidas provisionalmente</i>	155
11.2.24.	<i>Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida</i>	155
11.2.25.	<i>Plazos de garantía</i>	155
11.2.26.	<i>Prórroga del plazo de garantía</i>	155
11.3.	PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS.....	155
11.3.1.	<i>Principio general</i>	155
11.3.2.	<i>Revisión de precios</i>	155

11.3.3.	<i>Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.....</i>	156
11.3.4.	<i>Descomposición de los precios unitarios.....</i>	156
11.3.5.	<i>Precios contradictorios</i>	156
11.3.6.	<i>Precios e importantes de ejecución material.....</i>	157
11.3.7.	<i>Precios e importes de ejecución por contrata.....</i>	157
11.3.8.	<i>Gastos generales y fiscales</i>	157
11.3.9.	<i>Gastos imprevistos.....</i>	157
11.3.10.	<i>Beneficio industrial</i>	157
11.3.11.	<i>Honorarios de la dirección técnica y facultativaç</i>	157
11.3.12.	<i>Gastos de por cuenta del contratista</i>	157
12.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	159
12.1.	CALIDAD DE LOS MATERIALES	159
12.1.1.	<i>Generalidades.....</i>	159
12.1.2.	<i>Conductores eléctricos.....</i>	159
12.1.3.	<i>Conductores de neutro.....</i>	159
12.1.4.	<i>Conductores de protección</i>	160
12.1.5.	<i>Identificación de los conductores.....</i>	160
12.1.6.	<i>Tubos protectores</i>	160
12.2.	NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	160
12.2.1.	<i>Colocación de tubos.....</i>	160
12.2.2.	<i>Cajas de empalme y derivación</i>	162
12.2.3.	<i>Aparatos de mando y maniobra</i>	162
12.2.4.	<i>Aparatos de protección.....</i>	162
12.2.5.	<i>Instalaciones en cuartos de baño o aseo</i>	165
12.2.6.	<i>Red equipotencial</i>	166
12.2.7.	<i>Instalación de puesta a tierra</i>	166
12.2.8.	<i>Alumbrado</i>	167
12.3.	PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	168
12.3.1.	<i>Comprobación de la puesta a tierra</i>	168
12.3.2.	<i>Resistencia de aislamiento.....</i>	168
12.4.	CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD	168
12.5.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.....	168
12.6.	LIBRO DE ÓRDENES	168
13.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN NEUMÁTICA.....	170
13.1.	OBJETIVO.....	170
13.2.	DESCRIPCIÓN.....	170
13.3.	COMPRESOR.....	170
13.4.	INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS	170
13.5.	MANTENIMIENTO DE LAS TUBERÍAS	172
14.	PRESUPUESTO	173

1. Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2. Titular

Nombre: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI
C.I.F: 20963825S
Dirección: CALLE CARMELITAS N.º 26
Población: GANDIA
Provincia: VALENCIA
Código postal: 46701
Teléfono: 631517589
Correo electrónico: AMARMAM@EPSA.EDU.ES

3. Emplazamiento de la instalación

Dirección: CARRER CONCA DE LA SAFOR
Población: BENIARJO
Provincia: VALENCIA
C.P: 46722

4. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito

5. Descripción de la instalación Eléctrica

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

5.1. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **121.08 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Cuadro General de protección

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación exterior	3.10	3.10
Subcuadro 1 alumbrado 1	4.80	4.80
Subcuadro 2 ALUMBRADO 2	4.23	4.10
Subcuadro 3 FUERZA 1	11.82	11.82
Subcuadro 4 FUERZA 2	8.62	8.62
Subcuadro 5 FUERZA 3	12.52	12.52
Subcuadro 6 FUERZA 4	9.78	9.78
Subcuadro 7 FUERZA 5	23.91	23.91
Subcuadro 8 FUERZA 6	20.93	20.93
Subcuadro 9 FUERZA 7	3.54	3.54
Subcuadro 10 FUERZA 8	34.65	34.65
Subcuadro 11 FUERZA 9	13.47	13.47

SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	4.35	4.35
Emergencia	0.45	0.45

Subcuadro 2 ALUMBRADO 2

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	3.93	3.93
Emergencia	0.30	0.30

Subcuadro 3 FUERZA 1

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	11.82	11.82

Subcuadro 4 FUERZA 2

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	4.72	4.72
Motor	3.90	3.90

Subcuadro 5 FUERZA 3

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	4.72	4.72
Motor	7.80	7.80

Subcuadro 6 FUERZA 4

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	5.88	5.88
Motor	3.90	3.90

Subcuadro 7 FUERZA 5

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	5.01	5.01
Motor	18.90	18.90

Subcuadro 8 FUERZA 6

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	13.13	13.13
Motor	7.80	7.80

Subcuadro 9 FUERZA 7

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	3.54	3.54

Subcuadro 10 FUERZA 8

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	34.65	34.65

Subcuadro 11 FUERZA 9

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Tomas de uso general	1.77	1.77
Motor	11.70	11.70

5.2. Características de la instalación:

5.2.1. Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) 4(1x240).

5.2.2. Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de protección	3F+N	151.36	0.84	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 4(1x240) Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 400 A; Ir: 400.00 A; Im: 3200 A; Icu: 10.00 kA

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de protección	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm

5.2.3. Cuadro general de distribución

Cuadro General de protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Cuadro General de protección	3F+N	151.36	0.84	10.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) 4(1x240) Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 400 A; Ir: 400.00 A; Im: 3200 A; Icu: 10.00 kA
ILUMINACION EXTERIOR	F+N	3.10	0.85	20.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, RZ1-K (AS) 3(1x25) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C
SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1	3F+N	4.80	0.85	10.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C
Subcuadro 2 ALUMBRADO 2	3F+N	4.23	0.85	40.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x2.5) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C
Subcuadro 3 FUERZA 1	3F+N	11.82	0.93	25.00	Diferencial, Selectivo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x6) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Subcuadro 4 FUERZA 2	3F+N	8.62	0.85	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 5 FUERZA 3	3F+N	12.52	0.85	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 6 FUERZA 4	3F+N	9.78	0.84	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 7 FUERZA 5	3F+N	23.91	0.82	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 8 FUERZA 6	3F+N	20.93	0.84	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 9 FUERZA 7	3F+N	3.54	0.85	42.00	Diferencial, Selectivo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) 5(1x16) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 6 kA; Curva: C
Subcuadro 10 FUERZA 8	3F+N	34.65	0.81	38.00	Diferencial, Selectivo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA Cable, RZ1-K (AS) 5(1x70) Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA
Subcuadro 11 FUERZA 9	3F+N	13.47	0.85	38.00	Diferencial, Selectivo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA Cable, RZ1-K (AS) 5(1x70) Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Cuadro General de protección	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm
Iluminación exterior	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 1 ALUMBRADO 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Subcuadro 2 ALUMBRADO 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Subcuadro 3 FUERZA 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Subcuadro 4 FUERZA 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 5 FUERZA 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 6 FUERZA 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 7 FUERZA 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 8 FUERZA 6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 9 FUERZA 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Subcuadro 10 FUERZA 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 65 mm
Subcuadro 11 FUERZA 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 65 mm

SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Oficina - recepción	F+N	0.30	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	0.02	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Taller 1	F+N	2.43	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x6)
Luz emergencia taller 1	F+N	0.17	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Comedor	F+N	0.17	0.85	25.00	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Luz emergencia comedor	F+N	0.02	0.85	25.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Manuales técnicos	F+N	0.13	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	0.02	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Sala de espera	F+N	0.20	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz de emergencia sala de espera	F+N	0.04	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Recambios	F+N	0.15	0.85	25.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz de emergencia recambios	F+N	0.04	0.85	25.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	0.16	0.85	20.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz emergencia aseos	F+N	0.07	0.85	20.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Oficina-jefe de taller	F+N	0.13	0.85	20.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Le oficina-jefe de taller	F+N	0.02	0.85	20.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Iluminación planta alta	F+N	0.68	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.03	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Oficina - recepción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia oficina-recepción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Taller 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia taller 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Manuales técnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia manuales técnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz de emergencia sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz de emergencia recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Aseo1-aseo2-pasillo	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia aseos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Oficina-jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Le oficina-jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Iluminación planta alta	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia planta de arriba	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 2 ALUMBRADO 2

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Parking	F+N	0.54	0.85	20.00	Cable, H07V-K 3(1x10)
Sala de emergencia compresor	F+N	0.10	0.85	10.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Taller 2	F+N	2.28	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x10)
Luz emergencia taller 2	F+N	0.17	0.85	30.00	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Iluminación almacén- Recambios planta arriba	F+N	0.40	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.04	0.85	40.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Compresor	F+N	0.10	0.85	10.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Sala de emergencia compresor	F+N	0.02	0.85	10.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Almacén-archivos	F+N	0.30	0.85	35.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	0.04	0.85	35.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Sala de pinturas	F+N	0.23	0.85	15.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)
Sala de emergencia pinturas	F+N	0.02	0.85	15.00	Cable, H07V-K 3(1x1.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Parking	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Taller 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Luz emergencia taller 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Iluminación almacén-recambios planta alta	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz emergencia planta de arriba	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Sala de emergencia compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Almacén-archivos planta baja	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Luz de emergencia almacén-archivos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Sala de pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Sala de emergencia pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 3 FUERZA 1

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
OFICINA	F+N	1.18	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
AIRE ACONDICIONADO	F+N	2.20	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07V-K 3(1x6)
SALA DE ESPERA	F+N	0.59	0.85	12.40	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
COMEDOR	F+N	0.88	0.85	23.40	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
RECAMBIOS	F+N	0.29	0.80	23.40	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
ASEO FEMENINO	F+N	1.50	0.85	12.30	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
ASEO MASCULINO	F+N	1.50	0.85	19.10	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
MANUALES TECNICOS	F+N	0.88	0.85	23.40	Cable, H07V-K 3(1x2.5)
AIRE ACONDICIONADO	F+N	2.20	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Cable, H07V-K 3(1x6)
OFICINA-JEFE DE TALLER	F+N	0.59	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Oficina	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Aire acondicionado	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Aseo femenino	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Aseo masculino	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Manuales técnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Aire acondicionado	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Oficina-jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 4 FUERZA 2

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 1	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 2	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Enchufes normales	F+N	1.18	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 5 FUERZA 3

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 4	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 5	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Enchufes normales	F+N	1.18	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 6 FUERZA 4

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 7	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 8	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Equilibrador de ruedas	3F+N	0.88	0.80	17.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Desmontadora de ruedas	3F+N	0.88	0.80	21.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Equilibrador de ruedas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Desmontadora de ruedas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Subcuadro 7 FUERZA 5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 9	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 10	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Compresor	3F+N	15.00	0.80	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x10)
Sala de pinturas	F+N	0.88	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Sala de pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 8 FUERZA 6

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 11	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 12	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Termo	3F	9.00	0.83	22.10	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 4(1x6)
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 4 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 4 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Termo	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Subcuadro 9 FUERZA 7

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 1	3F+N	1.77	0.85	25.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Auxiliar 2	3F+N	1.77	0.85	24.20	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Auxiliar 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Subcuadro 10 FUERZA 8

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 18	3F+N	1.77	0.85	39.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x6)
Cabina de pintura	3F+N	21.88	0.80	21.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x10)
Plano aspirante	3F+N	3.75	0.83	25.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Hidro limpiadora	3F+N	7.25	0.80	39.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 18	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Cabina de pintura	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm
Plano aspirante	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Hidro limpiadora	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Subcuadro 11 FUERZA 9

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Auxiliar 18	3F+N	1.77	0.85	39.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x6)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, H07V-K 5(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Auxiliar 18	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

5.3. Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

5.4. Criterios aplicados y bases de cálculo

5.4.1. Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

5.4.2. Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de los circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de los circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \operatorname{sen} \varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

- I Intensidad calculada (A)
- R Resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C)
- j Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura q (Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (Ω)
- Y_s Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- a Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^\circ\text{C}^{-1}$
- q Temperatura máxima en servicio prevista en el cable ($^\circ\text{C}$), ver apartado (B)
- r_{20} Resistividad del conductor a 20°C ($\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)
- S Sección del conductor (mm^2)
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante, y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{m\acute{a}x} - T_0) * (I / I_{m\acute{a}x})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{m\acute{a}x}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{m\acute{a}x}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo con la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.25 R$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

5.4.3. Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa $I(2)$
- Corriente homopolar $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I_k'' = I_{k3}''$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I_k'' = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0

U_n Tensión nominal fase-fase V

Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente $m\Omega$

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1} , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

5.5. Cálculos

5.5.1. Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 3%: para circuitos de alumbrado.
- 5%: para el resto de los circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 4.5%: para circuitos de alumbrado.
- 6.5%: para el resto de los circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CUADRO GENERAL DE PROTECCION	3F+N	151.36	0.84	10.00	RZ1-K (AS) 4(1x240)	427.16	281.56	0.12	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro general de protección	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm	1.00	1.28	1.03	1.00

Cuadro General de protección

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Cuadro general de protección	3F+N	141.62	0.84	10.00	RZ1-K (AS) 4(1x240)	427.16	260.17	0.11	-
iluminación exterior	F+N	3.10	0.85	20.00	RZ1-K (AS) 3(1x25)	121.03	15.79	0.22	0.33
Subcuadro 1 alumbrado 1	3F+N	4.80	0.85	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	25.48	12.69	0.83	0.91
Subcuadro 2 alumbrado 2	3F+N	4.23	0.85	40.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	25.48	11.81	1.59	1.71
Subcuadro 3 fuerza 1	3F+N	11.82	0.93	25.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	43.68	21.66	1.03	1.15
Subcuadro 4 fuerza 2	3F+N	8.62	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	20.29	0.60	0.71
Subcuadro 5 fuerza 3	3F+N	12.52	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	26.91	0.75	0.86
Subcuadro 6 fuerza 4	3F+N	9.78	0.84	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	20.44	0.53	0.64
Subcuadro 7 fuerza 5	3F+N	23.91	0.82	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	50.92	1.21	1.33
Subcuadro 8 fuerza 6	3F+N	20.93	0.84	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	39.56	1.00	1.11
Subcuadro 9 fuerza 7	3F+N	3.54	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	80.08	6.01	0.14	0.25
Subcuadro 10 fuerza 8	3F+N	34.65	0.81	38.00	RZ1-K (AS) 5(1x70)	202.02	62.06	0.29	0.40
Subcuadro 11 fuerza 9	3F+N	13.47	0.85	38.00	RZ1-K (AS) 5(1x70)	202.02	24.53	0.11	0.22

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Cuadro general de protección	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 20.00 °C Tubo 200 mm	1.00	1.28	1.03	1.00
iluminación exterior	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 1 alumbrado 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 2 alumbrado 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 3 fuerza 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 4 fuerza 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 5 fuerza 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 6 fuerza 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 7 fuerza 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 8 fuerza 6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 9 fuerza 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00
Subcuadro 10 fuerza 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 65 mm	0.91	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Subcuadro 11 fuerza 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 65 mm	0.91	-	-	1.00

SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Oficina - recepción	F+N	0.30	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	1.51	0.52	1.42
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	0.02	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.04	0.94
Taller 1	F+N	2.43	0.85	40.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	12.39	1.43	2.33
Luz emergencia taller 1	F+N	0.17	0.85	40.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	0.87	0.24	1.18
Comedor	F+N	0.17	0.85	25.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	0.84	0.14	1.04
Luz emergencia comedor	F+N	0.02	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.03	0.93
Manuales técnicos	F+N	0.13	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.67	0.23	1.13
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	0.02	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.04	0.94
Sala de espera	F+N	0.20	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	1.01	0.35	1.24
Luz de emergencia sala de espera	F+N	0.04	0.85	30.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	0.22	0.05	0.94
Recambios	F+N	0.15	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.77	0.22	1.12
Luz de emergencia recambios	F+N	0.04	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.22	0.06	0.96
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	0.16	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.80	0.18	1.08
Luz emergencia aseos	F+N	0.07	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.34	0.08	0.97
Oficina jefa De Taller	F+N	0.13	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.67	0.15	1.05
Le Oficina jefe De Taller	F+N	0.02	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.03	0.92
Iluminación planta alta	F+N	0.68	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	3.48	1.60	2.50
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.03	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.17	0.08	0.98

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Oficina - recepción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia oficina-recepción	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Taller 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia taller 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Manuales técnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia manuales técnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz de emergencia sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz de emergencia recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Aseo1-aseo2-pasillo	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia aseos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Oficina -jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Le oficina-jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Iluminación planta alta	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia planta de arriba	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 2 ALUMBRADO 2

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Parking	F+N	0.54	0.85	20.00	H07V-K 3(1x10)	49.59	2.74	0.09	1.72
Taller 2	F+N	2.28	0.85	30.00	H07V-K 3(1x10)	49.59	11.61	0.60	2.23
Luz emergencia taller 2	F+N	0.17	0.85	30.00	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	0.87	0.18	1.88
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N	0.40	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	2.02	0.92	2.55
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.04	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.22	0.10	1.73
Compresor	F+N	0.10	0.85	10.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.49	0.06	1.68
Sala de emergencia compresor	F+N	0.02	0.85	10.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.01	1.64
Almacén-archivos	F+N	0.30	0.85	35.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	1.51	0.61	2.23
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	0.04	0.85	35.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.22	0.09	1.72
Sala de pinturas	F+N	0.23	0.85	15.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	1.16	0.20	1.83
Sala de emergencia pinturas	F+N	0.02	0.85	15.00	H07V-K 3(1x1.5)	15.23	0.11	0.02	1.65

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Parking	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Taller 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Luz emergencia taller 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
iluminación almacén recambios planta alta	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz emergencia planta de arriba	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Sala de emergencia compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Almacén-archivos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Luz de emergencia almacén-archivos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Sala de pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Sala de emergencia pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 3 FUERZA 1

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Oficina	F+N	1.18	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	6.00	0.56	1.71
Aire acondicionado	F+N	2.20	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	9.53	0.41	1.56
Sala de espera	F+N	0.59	0.85	12.40	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.00	0.26	1.41
Comedor	F+N	0.88	0.85	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	4.50	0.73	1.88
Recambios	F+N	0.29	0.80	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	1.59	0.26	1.41
Aseo femenino	F+N	1.50	0.85	12.30	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	7.64	0.65	1.81
Aseo masculino	F+N	1.50	0.85	19.10	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	7.64	1.02	2.17
Manuales técnicos	F+N	0.88	0.85	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	4.50	0.73	1.88
Aire acondicionado	F+N	2.20	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	35.67	9.53	0.41	1.56
Oficina-jefe de taller	F+N	0.59	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.00	0.28	1.43

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Oficina	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Aire acondicionado	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Sala de espera	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Comedor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Recambios	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Aseo femenino	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Aseo masculino	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Manuales tecnicos	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Aire acondicionado	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Oficina-jefe de taller	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 4 FUERZA 2

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 1	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	0.97
Auxiliar 2	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	0.96
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.00
Enchufes normales	F+N	1.18	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	6.00	0.56	1.27

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 5 FUERZA 3

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 4	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	1.13
Auxiliar 5	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	1.11
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.15
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.15
Enchufes normales	F+N	1.18	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	6.00	0.56	1.42

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 6 FUERZA 4

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 7	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	0.91
Auxiliar 8	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	0.89
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	0.93
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.00	0.28	0.92
Equilibrador de ruedas	3F+N	0.88	0.80	17.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	1.58	0.09	0.73
Desmontadora de ruedas	3F+N	0.88	0.80	21.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	1.58	0.11	0.76

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Equilibrador de ruedas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Desmontadora de ruedas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00

Subcuadro 7 FUERZA 5

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 9	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	1.05
Auxiliar 10	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	1.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.07
Compresor	3F+N	15.00	0.80	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	43.50	33.83	0.31	1.64
Sala de pinturas	F+N	0.88	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	4.50	0.42	1.20
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.00	0.28	1.06

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Compresor	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Sala de pinturas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 8 FUERZA 6

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 11	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	1.37
Auxiliar 12	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	1.36
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.40
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	1.40
Termo	3F	9.00	0.83	22.10	H07V-K 4(1x6)	31.32	15.65	0.51	1.61
Enchufes normales	F+N	0.59	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	20.88	3.00	0.28	1.39

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 4 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 4 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Termo	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00
Enchufes normales	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	1.00

Subcuadro 9 FUERZA 7

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 1	3F+N	1.77	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.27	0.51
Auxiliar 2	3F+N	1.77	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	3.01	0.25	0.50

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Auxiliar 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00

Subcuadro 10 FUERZA 8

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 18	3F+N	1.77	0.85	39.00	H07V-K 5(1x6)	31.32	3.01	0.17	0.57
Cabina de pintura	3F+N	21.88	0.80	21.00	H07V-K 5(1x10)	43.50	39.47	0.77	1.18
Plano aspirante	3F+N	3.75	0.83	25.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	6.52	0.57	0.97
Hidro limpiadora	3F+N	7.25	0.80	39.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	13.08	1.85	2.25

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 18	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Cabina de pintura	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.87	1.00
Plano aspirante	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Hidro limpiadora	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00

Subcuadro 11 FUERZA 9

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Auxiliar 18	3F+N	1.77	0.85	39.00	H07V-K 5(1x6)	31.32	3.01	0.17	0.39
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	0.51
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	0.51
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	18.27	8.28	0.29	0.51

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección	
		Temperatura	Agrupamiento
Auxiliar 18	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00
Elevador de 2 columnas	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	1.00

5.5.2. Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \leq 1,45 \times I_z$$

Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección
- I_z Intensidad permanente admisible del cable

I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > I_{CCm\acute{a}x}$$

$$I_{cs} > I_{CCm\acute{a}x}$$

Con:

$I_{CCm\acute{a}x}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista

I_{cu} Poder de corte último

I_{cs} Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

I_{cc} Intensidad de cortocircuito

t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito

S_{cable} Sección del cable

k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A

t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad $k^2 S^2$ debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ($I^2 t$) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

$I^2 t$ Energía específica pasante del dispositivo de protección

S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro General de protección	3F+N	151.36	281.56	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	427.16	504.00	619.38

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx. mín. (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Cuadro General de protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.37 4.43	9.11 59.95	<0.10 0.25

Cuadro General de protección

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Cuadro general de protección	3F+N	151.36	281.56	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	427.16	504.00	619.38
iluminación exterior	F+N	3.10	15.79	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: C	121.03	29.00	175.49
Subcuadro 1 alumbrado 1	3F+N	4.80	13.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C	25.48	29.00	36.95
Subcuadro 2 alumbrado 2	3F+N	4.23	12.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C	25.48	29.00	36.95
Subcuadro 3 fuerza 1	3F+N	11.82	21.66	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	43.68	36.25	63.34
Subcuadro 4 fuerza 2	3F+N	8.62	20.29	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 5 fuerza 3	3F+N	12.52	26.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 6 fuerza 4	3F+N	9.78	20.44	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 7 fuerza 5	3F+N	23.91	50.92	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 8 FUERZA 6	3F+N	20.93	39.56	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 9 FUERZA 7	3F+N	3.54	6.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	80.08	91.35	116.12
Subcuadro 10 FUERZA 8	3F+N	34.65	62.06	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA	202.02	232.00	292.93
Subcuadro 11 FUERZA 9	3F+N	13.47	24.53	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA	202.02	232.00	292.93

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx. mín. (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Cuadro general de protección	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	20.00	-	11.37 4.43	9.11 59.95	<0.10 0.25
iluminación exterior	F+N	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 400 A; Ir: 400.00 A; Im: 3200 A; Icu: 10.00 kA	10.00	7.50	6.97 3.47	0.26 1.06	<0.10 <0.10
Subcuadro 1 alumbrado 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.27	0.00 0.08	<0.10 <0.10
Subcuadro 2 alumbrado 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 0.34	0.00 1.10	<0.10 <0.10
Subcuadro 3 fuerza 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.18	0.01 0.52	<0.10 <0.10
Subcuadro 4 fuerza 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 5 fuerza 3	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 6 fuerza 4	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 7 fuerza 5	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 8 fuerza 6	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 9 fuerza 7	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 63 A; Icu: 15 kA; Curva: C	15.00	-	10.80 1.44	0.04 2.53	<0.10 <0.10
Subcuadro 10 fuerza 8	3F+N	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA	20.00	20.00	10.80 2.50	0.86 16.00	<0.10 <0.10
Subcuadro 11 fuerza 9	3F+N	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 160 A; Im: 1280 A; Icu: 20.00 kA	20.00	20.00	10.80 2.50	0.86 16.00	<0.10 <0.10

SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Oficina - recepción	F+N	0.30	1.51	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Taller 1	F+N	2.43	12.39	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
Luz emergencia taller 1	F+N	0.17	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Comedor	F+N	0.17	0.84	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	14.50	30.28
Luz emergencia comedor	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Manuales técnicos	F+N	0.13	0.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Sala de espera	F+N	0.20	1.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz de emergencia sala de espera	F+N	0.04	0.22	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	14.50	30.28
Recambios	F+N	0.15	0.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz de emergencia recambios	F+N	0.04	0.22	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	0.16	0.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz emergencia aseos	F+N	0.07	0.34	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Oficina -jefe de taller	F+N	0.13	0.67	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Le oficina-jefe de taller	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Iluminación planta alta	F+N	0.68	3.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.03	0.17	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín. (kA)	T_{Cable} $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)	T_p $CC_{máx}$ $CC_{mín}$ (s)
Oficina - recepción	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.31	0.00 0.32	<0.10 <0.10
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.31	0.00 0.32	<0.10 <0.10
Taller 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.63	0.07 1.21	<0.10 <0.10
Luz emergencia taller 1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.36	0.01 0.63	<0.10 <0.10
Comedor	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.50	0.00 0.33	<0.10 <0.10
Luz emergencia comedor	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.35	0.00 0.24	<0.10 <0.10
Manuales técnicos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.31	0.00 0.32	<0.10 <0.10
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.31	0.00 0.32	<0.10 <0.10
Sala de espera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.31	0.00 0.32	<0.10 <0.10
Luz de emergencia sala de espera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.44	0.01 0.42	<0.10 <0.10
Recambios	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.35	0.00 0.24	<0.10 <0.10
Luz de emergencia recambios	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.35	0.00 0.24	<0.10 <0.10
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.41	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Luz emergencia aseos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.41	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Oficina-jefe de taller	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.41	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Le oficina- jefe de taller	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.41	0.00 0.17	<0.10 <0.10
Iluminación planta alta	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.24	0.00 0.50	<0.10 <0.10
Luz emergencia planta de arriba	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.55 0.24	0.00 0.50	<0.10 <0.10

Subcuadro 2 ALUMBRADO 2

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Parking	F+N	0.54	2.74	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.59	14.50	71.91
Taller 2	F+N	2.28	11.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
Luz emergencia taller 2	F+N	0.17	0.87	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N	0.40	2.02	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.04	0.22	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Compresor	F+N	0.10	0.49	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Sala de emergencia compresor	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Almacén-archivos	F+N	0.30	1.51	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	0.04	0.22	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Sala de pinturas	F+N	0.23	1.16	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
Sala de emergencia pinturas	F+N	0.02	0.11	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín. (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Parking	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.35	2.17 10.83	<0.10 <0.10
Taller 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.33	2.17 11.87	<0.10 <0.10
Luz emergencia taller 2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.24	0.14 1.41	<0.10 <0.10
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.17	0.05 1.07	<0.10 <0.10
Luz emergencia planta de arriba	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.17	0.05 1.07	<0.10 <0.10
Compresor	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.29	0.05 0.35	<0.10 <0.10
Sala de emergencia compresor	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.29	0.05 0.35	<0.10 <0.10
Almacén-archivos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.18	0.05 0.92	<0.10 <0.10
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.18	0.05 0.92	<0.10 <0.10
Sala de pinturas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.26	0.05 0.44	<0.10 <0.10
Sala de emergencia pinturas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.78 0.26	0.05 0.44	<0.10 <0.10

Subcuadro 3 FUERZA 1

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Oficina	F+N	1.18	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Aire acondicionado	F+N	2.20	9.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	35.67	36.25	51.72
Sala de espera	F+N	0.59	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Comedor	F+N	0.88	4.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Recambios	F+N	0.29	1.59	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Aseo femenino	F+N	1.50	7.64	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Aseo masculino	F+N	1.50	7.64	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Manuales técnicos	F+N	0.88	4.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Aire acondicionado	F+N	2.20	9.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	35.67	36.25	51.72

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Oficina-jefe de taller	F+N	0.59	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} mín. (kA)	T _{Cable} CC _{mín} (s)	T _p CC _{mín} (s)
Oficina	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.69	0.01 0.17	<0.10 <0.10
Aire acondicionado	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.92	0.09 0.56	<0.10 <0.10
Sala de espera	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Comedor	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Recambios	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Aseo femenino	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.72	0.01 0.16	<0.10 <0.10
Aseo masculino	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.58	0.01 0.25	<0.10 <0.10
Manuales técnicos	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Aire acondicionado	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.92	0.09 0.56	<0.10 <0.10
Oficina-jefe de taller	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.35 0.69	0.01 0.17	<0.10 <0.10

Subcuadro 4 FUERZA 2

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Auxiliar 1	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 2	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Enchufes normales	F+N	1.18	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} mín. (kA)	T _{Cable} CC _{mín} (s)	T _p CC _{mín} (s)
Auxiliar 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.49	0.01 0.34	<0.10 <0.10
Auxiliar 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Enchufes normales	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76 0.81	0.01 0.13	<0.10 <0.10

Subcuadro 5 FUERZA 3

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Auxiliar 4	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 5	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Enchufes normales	F+N	1.18	6.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} mín. (kA)	I _{cc} máx. (kA)	T _{Cable} CC _{máx} (s)	T _p CC _{mín} (s)
Auxiliar 4	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.49	4.00 0.34	0.01 0.34	<0.10 <0.10
Auxiliar 5	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.51	4.00 0.31	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	4.00 0.11	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	4.00 0.11	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Enchufes normales	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76 0.81	4.00 0.13	0.01 0.13	<0.10 <0.10

Subcuadro 6 FUERZA 4

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Auxiliar 7	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 8	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Enchufes normales	F+N	0.59	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Equilibrador de ruedas	3F+N	0.88	1.58	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Desmontadora de ruedas	3F+N	0.88	1.58	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Auxiliar 7	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.49	0.01 0.34	<0.10 <0.10
Auxiliar 8	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Enchufes normales	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76 0.81	0.01 0.13	<0.10 <0.10
Equilibrador de ruedas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	4.00 0.66	0.01 0.19	<0.10 <0.10
Desmontadora de ruedas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	4.00 0.57	0.01 0.26	<0.10 <0.10

Subcuadro 7 FUERZA 5

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Auxiliar 9	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 10	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Compresor	3F+N	15.00	33.83	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	43.50	58.00	63.07
Sala de pinturas	F+N	0.88	4.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
Enchufes normales	F+N	0.59	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Auxiliar 9	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.49	0.01 0.34	<0.10 <0.10
Auxiliar 10	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.51	0.01 0.31	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Compresor	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00 0.85	0.01 0.11	<0.10 <0.10
Sala de pinturas	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76 0.81	0.01 0.13	<0.10 <0.10
Enchufes normales	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76 0.81	0.01 0.13	<0.10 <0.10

Subcuadro 8 FUERZA 6

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Auxiliar 11	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 12	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 4 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Termo	3F	9.00	15.65	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	31.32	23.20	45.41
Enchufes normales	F+N	0.59	3.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} mín (kA)	I _{cc} máx (kA)	T _{Cable} CC _{máx} (s)	T _p CC _{mín} (s)
Auxiliar 11	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.49	0.01	<0.10
Auxiliar 12	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.51	0.01	<0.10
Elevador de 4 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.85	0.01	<0.10
Elevador de 4 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.85	0.01	<0.10
Termo	3F	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.86	0.03	<0.10
Enchufes normales	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.76	0.81	0.01	<0.10

Subcuadro 9 FUERZA 7

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Auxiliar 1	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Auxiliar 2	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} mín (kA)	I _{cc} máx (kA)	T _{Cable} CC _{máx} (s)	T _p CC _{mín} (s)
Auxiliar 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.49	0.01	<0.10
Auxiliar 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.00	0.51	0.01	<0.10

Subcuadro 10 FUERZA 8

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Auxiliar 18	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	31.32	23.20	45.41
Cabina de pintura	3F+N	21.88	39.47	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C	43.50	58.00	63.07
Plano aspirante	3F+N	3.75	6.52	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Hidro limpiadora	3F+N	7.25	13.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx min (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Auxiliar 18	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 0.82	0.01 0.72	<0.10 <0.10
Cabina de pintura	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 1.47	0.02 0.61	<0.10 <0.10
Plano aspirante	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 0.62	0.00 0.22	<0.10 <0.10
Hidro limpiadora	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 0.41	0.00 0.49	<0.10 <0.10

Subcuadro 11 FUERZA 9

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _Z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _Z (A)
Auxiliar 18	3F+N	1.77	3.01	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	31.32	23.20	45.41
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
Elevador de 2 columnas	3F+N	3.90	8.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx min (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Auxiliar 18	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 0.82	0.01 0.72	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 1.17	0.00 0.06	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{CU} (kA)	I _{CS} (kA)	I _{CC} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 1.17	0.00 0.06	<0.10 <0.10
Elevador de 2 columnas	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	7.99 1.17	0.00 0.06	<0.10 <0.10

5.6. Cálculos de puesta a tierra

5.6.1. Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 Ω.

5.6.2. 11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 Ω.

5.6.3. 11.3.- Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

I_d Corriente de defecto

U₀ Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Protecciones	I _d (A)	I _{ΔN} (A)
Iluminación exterior	F+N	15.79	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.23	0.03
Oficina - recepción	F+N	1.51	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Taller 1	F+N	12.39	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Luz emergencia taller 1	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.08	0.03
Comedor	F+N	0.84	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.12	0.03
LUZ EMERGENCIA COMEDOR	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Manuales técnicos	F+N	0.67	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Sala de espera	F+N	1.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Luz de emergencia sala de espera	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Recambios	F+N	0.77	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Luz de emergencia recambios	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.07	0.03
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	0.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Luz emergencia aseos	F+N	0.34	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Oficina-jefe de taller	F+N	0.67	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Le oficina-jefe de taller	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Iluminación planta alta	F+N	3.48	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.00	0.03
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.17	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.00	0.03
Parking	F+N	2.74	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.09	0.03
Taller 2	F+N	11.61	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.08	0.03
Luz emergencia taller 2	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.01	0.03
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N	2.02	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.90	0.03
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.90	0.03
Compresor	F+N	0.49	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Sala de emergencia compresor	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.05	0.03
Almacén-archivos	F+N	1.51	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.93	0.03
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.93	0.03
Sala de pinturas	F+N	1.16	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.03	0.03
Sala de emergencia pinturas	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.03	0.03
Oficina	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Aire acondicionado	F+N	9.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Sala de espera	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Comedor	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Recambios	F+N	1.59	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Aseo femenino	F+N	7.64	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Aseo masculino	F+N	7.64	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Manuales técnicos	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Aire acondicionado	F+N	9.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Oficina-jefe de taller	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Auxiliar 1	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 2	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Enchufes normales	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Auxiliar 4	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 5	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Enchufes normales	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Auxiliar 7	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 8	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Equilibrador de ruedas	3F+N	1.58	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.16	0.03
Desmontadora de ruedas	3F+N	1.58	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Auxiliar 9	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 10	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Compresor	3F+N	33.83	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.21	0.03
Sala de pinturas	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Auxiliar 11	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 12	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Elevador de 4 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Elevador de 4 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Termo	3F	15.65	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.19	0.03
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.17	0.03
Auxiliar 1	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Auxiliar 2	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.14	0.03
Auxiliar 18	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03
Cabina de pintura	3F+N	39.47	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.22	0.03
Plano aspirante	3F+N	6.52	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.15	0.03
Hidro limpiadora	3F+N	13.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Auxiliar 18	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.18	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.20	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.20	0.03
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.20	0.03

Con:

$I_{\Delta N}$ Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Iluminación exterior	F+N	15.79	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Oficina - recepción	F+N	1.51	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0029
Luz emergencia oficina-recepción	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0029
Taller 1	F+N	12.39	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0062
Luz emergencia taller 1	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0062
Comedor	F+N	0.84	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0062
Luz emergencia comedor	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0062
Manuales técnicos	F+N	0.67	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Luz emergencia manuales técnicos	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Sala de espera	F+N	1.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Luz de emergencia sala de espera	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Recambios	F+N	0.77	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Luz de emergencia recambios	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N	0.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
Luz emergencia aseos	F+N	0.34	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
Oficina-jefe de taller	F+N	0.67	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
Le oficina-jefe de taller	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
iluminación planta alta	F+N	3.48	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.17	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0077
Parking	F+N	2.74	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Sala de emergencia compresor	F+N	0.49	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Taller 2	F+N	11.61	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Luz emergencia taller 2	F+N	0.87	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N	2.02	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Luz emergencia planta de arriba	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0081
Compresor	F+N	0.49	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Sala de emergencia compresor	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Almacén-archivos	F+N	1.51	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N	0.22	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Sala de pinturas	F+N	1.16	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Sala de emergencia pinturas	F+N	0.11	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Oficina	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Aire acondicionado	F+N	9.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0007
Sala de espera	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0028
Comedor	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0028
Recambios	F+N	1.59	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0028
Aseo femenino	F+N	7.64	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0026
Aseo masculino	F+N	7.64	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0026
Manuales técnicos	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0026
Aire acondicionado	F+N	9.53	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0007
Oficina-jefe de taller	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Auxiliar 1	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 2	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Enchufes normales	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Auxiliar 4	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 5	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Enchufes normales	F+N	6.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Auxiliar 7	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 8	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Equilibrador de ruedas	3F+N	1.58	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0016
Desmontadora de ruedas	3F+N	1.58	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0020
Auxiliar 9	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 10	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Compresor	3F+N	33.83	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Sala de pinturas	F+N	4.50	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Auxiliar 11	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 12	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023
Elevador de 4 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Elevador de 4 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Termo	3F	15.65	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0021
Enchufes normales	F+N	3.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0006
Auxiliar 1	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0025
Auxiliar 2	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0023
Auxiliar 18	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0037
Cabina de pintura	3F+N	39.47	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0020
Plano aspirante	3F+N	6.52	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0024
Hidro limpiadora	3F+N	13.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0037
Auxiliar 18	3F+N	3.01	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0037
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Elevador de 2 columnas	3F+N	8.28	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010

5.7. CUADRO DE RESULTADOS

Línea de alimentación (Suministro principal)

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

- SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1
- SUBCUADRO 2 ALUMBRADO 2
- SUBCUADRO 3 FUERZA 1
- SUBCUADRO 4 FUERZA 2
- SUBCUADRO 5 FUERZA 3
- SUBCUADRO 6 FUERZA 4
- SUBCUADRO 7 FUERZA 5
- SUBCUADRO 8 FUERZA 6
- SUBCUADRO 9 FUERZA 7
- SUBCUADRO 10 FUERZA 8
- SUBCUADRO 11 FUERZA 9

Línea de alimentación

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Línea de alimentación	3F+N (RST)	-	124834.80	151356.00	121084.00	0.84	10.00	RZ1-K (AS) 4(1x240)	0,6/1 kV	D1	208.63	427.16	0.09	-	Sin conducto
Cuadro General de proteccion	3F+N (RST)	0.80	155106.00	151356.00	151356.00	0.84	10.00	RZ1-K (AS) 4(1x240)	0,6/1 kV	D1	260.17	427.16	0.11	-	Tubo 200 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} ^{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} ^{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Línea de alimentación	226.60	252.00	427.16	12.00	-	4.89	-	-	-
Cuadro General de proteccion	281.56	315.00	427.16	11.37	20.00	4.43	2.20	-	-

Cuadro General de proteccion

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Iluminación exterior	F+N (S)	1.00	3100.00	3100.00	3100.00	0.85	20.00	RZ1-K (AS) 3(1x25)	0,6/1 kV	B1	15.79	121.03	0.22	0.33	Tubo 32 mm
Subcuadro 1 alumbrado 1	3F+N (RST)	1.00	4796.00	4796.00	4796.00	0.85	10.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	0,6/1 kV	B1	13.26	25.48	0.83	0.95	Tubo 20 mm
Subcuadro 2 ALUMBRADO 2	3F+N (RST)	1.00	4233.00	4233.00	4233.00	0.85	40.00	RZ1-K (AS) 5(1x2.5)	0,6/1 kV	B1	12.48	25.48	1.59	1.71	Tubo 20 mm
Subcuadro 3 FUERZA 1	3F+N (RST)	1.00	11816.00	11816.00	11816.00	0.93	25.00	RZ1-K (AS) 5(1x6)	0,6/1 kV	B1	21.66	43.68	1.03	1.15	Tubo 25 mm
Subcuadro 4 FUERZA 2	3F+N (RST)	1.00	9593.00	8618.00	8618.00	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	20.29	80.08	0.60	0.71	Tubo 32 mm
Subcuadro 5 FUERZA 3	3F+N (RST)	1.00	13493.00	12518.00	12518.00	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	26.91	80.08	0.75	0.86	Tubo 32 mm
Subcuadro 6 FUERZA 4	3F+N (RST)	1.00	10754.00	9779.00	9779.00	0.84	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	20.44	80.08	0.53	0.64	Tubo 32 mm
Subcuadro 7 FUERZA 5	3F+N (RST)	1.00	27662.00	27662.00	27662.00	0.83	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	50.92	80.08	1.21	1.33	Tubo 32 mm
Subcuadro 8 FUERZA 6	3F+N (RST)	1.00	21904.00	20929.00	20929.00	0.84	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	39.56	80.08	1.00	1.11	Tubo 32 mm
Subcuadro 9 FUERZA 7	3F+N (RST)	1.00	3540.00	3540.00	3540.00	0.85	42.00	RZ1-K (AS) 5(1x16)	0,6/1 kV	B1	6.01	80.08	0.14	0.25	Tubo 32 mm
Subcuadro 10 FUERZA 8	3F+N (RST)	1.00	34645.00	34645.00	34645.00	0.81	38.00	RZ1-K (AS) 5(1x70)	0,6/1 kV	B1	62.06	202.02	0.29	0.40	Tubo 65 mm
Subcuadro 11 FUERZA 9	3F+N (RST)	1.00	14445.00	13470.00	13470.00	0.85	38.00	RZ1-K (AS) 5(1x70)	0,6/1 kV	B1	24.53	202.02	0.11	0.22	Tubo 65 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	ICC _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	ICC _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Iluminación exterior	15.79	20.00	121.03	6.97	10.00	3.47	3.20	9.23	30
Subcuadro 1 alumbrado 1	13.26	20.00	25.48	10.80	15.00	1.27	0.20	-	-
Subcuadro 2 alumbrado 2	12.48	20.00	25.48	10.80	15.00	0.34	0.20	-	-
Subcuadro 3 fuerza 1	21.66	25.00	43.68	10.80	15.00	1.18	0.25	-	-
Subcuadro 4 fuerza 2	20.29	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 5 fuerza 3	26.91	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 6 fuerza 4	20.44	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 7 fuerza 5	50.92	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 8 fuerza 6	39.56	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 9 fuerza 7	6.01	63.00	80.08	10.80	15.00	1.44	0.63	-	-
Subcuadro 10 fuerza 8	62.06	160.00	202.02	10.80	20.00	2.50	1.28	-	-
Subcuadro 11 fuerza 9	24.53	160.00	202.02	10.80	20.00	2.50	1.28	-	-

SUBCUADRO 1 ALUMBRADO 1

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Oficina - recepción	F+N (S)	1.00	297.00	297.00	297.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	1.51	15.23	0.52	1.42	Tubo 20 mm
Luz emergencia oficina-recepción	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.04	0.94	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Taller 1	F+N (R)	1.00	2432.00	2432.00	2432.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x6)	450/750 V	B1	12.39	35.67	1.43	2.33	Tubo 20 mm
Luz emergencia taller 1	F+N (R)	1.00	170.00	170.00	170.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	0.87	20.88	0.08	0.98	Tubo 20 mm
Comedor	F+N (S)	1.00	165.00	165.00	165.00	0.85	25.00	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	0.84	20.88	0.24	1.18	Tubo 20 mm
Luz emergencia comedor	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.03	0.93	Tubo 20 mm
Manuales técnicos	F+N (S)	1.00	132.00	132.00	132.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.67	15.23	0.23	1.13	Tubo 20 mm
Luz emergencia manuales técnicos	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.04	0.94	Tubo 20 mm
Sala de espera	F+N (S)	1.00	198.00	198.00	198.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	1.01	15.23	0.35	1.24	Tubo 20 mm
Luz de emergencia sala de espera	F+N (S)	1.00	44.00	44.00	44.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	0.22	20.88	0.05	0.94	Tubo 20 mm
Recambios	F+N (S)	1.00	152.00	152.00	152.00	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.77	15.23	0.22	1.12	Tubo 20 mm
Luz de emergencia recambios	F+N (S)	1.00	44.00	44.00	44.00	0.85	25.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.22	15.23	0.06	0.96	Tubo 20 mm
Aseo1-aseo2-pasillo	F+N (S)	1.00	158.00	158.00	158.00	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.80	15.23	0.18	1.08	Tubo 20 mm
Luz emergencia aseos	F+N (S)	1.00	66.00	66.00	66.00	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.34	15.23	0.08	0.97	Tubo 20 mm
Oficina-jefe de taller	F+N (S)	1.00	132.00	132.00	132.00	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.67	15.23	0.15	1.05	Tubo 20 mm
Le oficina-jefe de taller	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	20.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.03	0.92	Tubo 20 mm
Iluminación planta alta	F+N (S)	1.00	684.00	684.00	684.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	3.48	15.23	1.60	2.50	Tubo 20 mm
Luz emergencia planta de arriba	F+N (S)	1.00	34.00	34.00	34.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.17	15.23	0.08	0.98	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Oficina - recepción	1.51	10.00	15.23	2.55	6.00	0.31	0.10	9.05	30
Luz emergencia oficina-recepción	0.11	10.00	15.23	2.55	6.00	0.31	0.10	9.05	30
Taller 1	12.39	16.00	35.67	2.55	6.00	0.63	0.16	9.15	30
Luz emergencia taller 1	0.87	16.00	20.88	2.55	6.00	0.36	0.16	9.08	30
Comedor	0.84	10.00	20.88	2.55	6.00	0.50	0.10	9.12	30
Luz emergencia comedor	0.11	10.00	15.23	2.55	6.00	0.35	0.10	9.07	30
Manuales técnicos	0.67	10.00	15.23	2.55	6.00	0.31	0.10	9.05	30
Luz emergencia manuales técnicos	0.11	10.00	15.23	2.55	6.00	0.31	0.10	9.05	30
Sala de espera	1.01	10.00	15.23	2.55	6.00	0.31	0.10	9.05	30
Luz de emergencia sala de espera	0.22	10.00	20.88	2.55	6.00	0.44	0.10	9.11	30
Recambios	0.77	10.00	15.23	2.55	6.00	0.35	0.10	9.07	30
Luz de emergencia recambios	0.22	10.00	15.23	2.55	6.00	0.35	0.10	9.07	30
Aseo1-aseo2-pasillo	0.80	10.00	15.23	2.55	6.00	0.41	0.10	9.10	30
Luz emergencia aseos	0.34	10.00	15.23	2.55	6.00	0.41	0.10	9.10	30
Oficina-jefe de taller	0.67	10.00	15.23	2.55	6.00	0.41	0.10	9.10	30
Le oficina-jefe de taller	0.11	10.00	15.23	2.55	6.00	0.41	0.10	9.10	30
Iluminación planta alta	3.48	10.00	15.23	2.55	6.00	0.24	0.10	9.00	30
Luz emergencia planta de arriba	0.17	10.00	15.23	2.55	6.00	0.24	0.10	9.00	30

Subcuadro 2 ALUMBRADO 2

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	DU (%)	DU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Parking	F+N (S)	1.00	538.00	538.00	538.00	0.85	20.00	H07V-K 3(1x10)	450/750 V	B1	2.74	49.59	0.09	1.72	Tubo 25 mm
Taller 2	F+N (T)	1.00	2280.00	2280.00	2280.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x10)	450/750 V	B1	11.61	49.59	0.60	2.23	Tubo 25 mm
Luz emergencia taller 2	F+N (T)	1.00	170.00	170.00	170.00	0.85	30.00	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	0.87	20.88	0.18	1.88	Tubo 20 mm
Iluminación almacén recambios planta alta	F+N (S)	1.00	396.00	396.00	396.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	2.02	15.23	0.92	2.55	Tubo 20 mm
Luz emergencia planta de arriba	F+N (S)	1.00	44.00	44.00	44.00	0.85	40.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.22	15.23	0.10	1.73	Tubo 20 mm
Compresor	F+N (S)	1.00	96.00	96.00	96.00	0.85	10.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.49	15.23	0.06	1.68	Tubo 20 mm
Sala de emergencia compresor	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	10.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.01	1.64	Tubo 20 mm
Almacén-archivos	F+N (S)	1.00	297.00	297.00	297.00	0.85	35.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	1.51	15.23	0.61	2.23	Tubo 20 mm
Luz de emergencia almacén-archivos	F+N (S)	1.00	44.00	44.00	44.00	0.85	35.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.22	15.23	0.09	1.72	Tubo 20 mm
Sala de pinturas	F+N (S)	1.00	228.00	228.00	228.00	0.85	15.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	1.16	15.23	0.20	1.83	Tubo 20 mm
Sala de emergencia pinturas	F+N (S)	1.00	22.00	22.00	22.00	0.85	15.00	H07V-K 3(1x1.5)	450/750 V	B1	0.11	15.23	0.02	1.65	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{cc} _{max} (A)	P _{dc} (kA)	I _{cc} _{min} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Parking	2.74	10.00	49.59	0.78	6.00	0.35	0.10	9.09	30
Taller 2	11.61	16.00	49.59	0.78	6.00	0.33	0.16	9.08	30
Luz emergencia taller 2	0.87	16.00	20.88	0.78	6.00	0.24	0.16	9.01	30
Iluminación almacén recambios planta alta	2.02	10.00	15.23	0.78	6.00	0.17	0.10	8.90	30
Luz emergencia planta de arriba	0.22	10.00	15.23	0.78	6.00	0.17	0.10	8.90	30
Compresor	0.49	10.00	15.23	0.78	6.00	0.29	0.10	9.05	30
Sala de emergencia compresor	0.11	10.00	15.23	0.78	6.00	0.29	0.10	9.05	30
Almacén-archivos	1.51	10.00	15.23	0.78	6.00	0.18	0.10	8.93	30
Luz de emergencia almacén-archivos	0.22	10.00	15.23	0.78	6.00	0.18	0.10	8.93	30
Sala de pinturas	1.16	10.00	15.23	0.78	6.00	0.26	0.10	9.03	30
Sala de emergencia pinturas	0.11	10.00	15.23	0.78	6.00	0.26	0.10	9.03	30

Subcuadro 3 FUERZA 1

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Oficina	F+N (R)	1.00	1178.00	1178.00	1178.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	6.00	20.88	0.56	1.71	Tubo 20 mm
Aire acondicionado	F+N (T)	1.00	2200.00	2200.00	2200.00	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	450/750 V	B1	9.53	35.67	0.41	1.56	Tubo 25 mm
Sala de espera	F+N (R)	1.00	589.00	589.00	589.00	0.85	12.40	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	3.00	20.88	0.26	1.41	Tubo 20 mm
Comedor	F+N (S)	1.00	883.00	883.00	883.00	0.85	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	4.50	20.88	0.73	1.88	Tubo 20 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Recambios	F+N (S)	1.00	294.00	294.00	294.00	0.80	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	1.59	20.88	0.26	1.41	Tubo 20 mm
Aseo femenino	F+N (S)	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	12.30	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	7.64	20.88	0.65	1.81	Tubo 20 mm
Aseo masculino	F+N (R)	1.00	1500.00	1500.00	1500.00	0.85	19.10	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	7.64	20.88	1.02	2.17	Tubo 20 mm
Manuales técnicos	F+N (S)	1.00	883.00	883.00	883.00	0.85	23.40	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	4.50	20.88	0.73	1.88	Tubo 20 mm
Aire acondicionado	F+N (T)	1.00	2200.00	2200.00	2200.00	1.00	15.00	H07V-K 3(1x6)	450/750 V	B1	9.53	35.67	0.41	1.56	Tubo 25 mm
Oficina-jefe de taller	F+N (T)	1.00	589.00	589.00	589.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	3.00	20.88	0.28	1.43	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmáx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CCmin} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Oficina	6.00	16.00	20.88	2.35	6.00	0.69	0.16	9.16	30
Aire acondicionado	9.53	25.00	35.67	2.35	6.00	0.92	0.25	9.18	30
Sala de espera	3.00	16.00	20.88	2.35	6.00	0.72	0.16	9.16	30
Comedor	4.50	16.00	20.88	2.35	6.00	0.51	0.16	9.13	30
Recambios	1.59	16.00	20.88	2.35	6.00	0.51	0.16	9.13	30
Aseo femenino	7.64	16.00	20.88	2.35	6.00	0.72	0.16	9.16	30
Aseo masculino	7.64	16.00	20.88	2.35	6.00	0.58	0.16	9.14	30
Manuales técnicos	4.50	16.00	20.88	2.35	6.00	0.51	0.16	9.13	30
Aire acondicionado	9.53	25.00	35.67	2.35	6.00	0.92	0.25	9.18	30
Oficina-jefe de taller	3.00	16.00	20.88	2.35	6.00	0.69	0.16	9.16	30

Subcuadro 4 FUERZA 2

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 1	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	0.97	Tubo 25 mm
Auxiliar 2	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	0.96	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.00	Tubo 25 mm
Enchufes normales	F+N (R)	1.00	1178.00	1178.00	1178.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	6.00	20.88	0.56	1.27	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 1	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 2	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Enchufes normales	6.00	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30

Subcuadro 5 FUERZA 3

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 4	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	1.13	Tubo 25 mm
Auxiliar 5	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	1.11	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.15	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.15	Tubo 25 mm
Enchufes normales	F+N (R)	1.00	1178.00	1178.00	1178.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	6.00	20.88	0.56	1.42	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 4	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 5	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Enchufes normales	6.00	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30

Subcuadro 6 FUERZA 4

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 7	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	0.91	Tubo 25 mm
Auxiliar 8	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	0.89	Tubo 25 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	0.93	Tubo 25 mm
Enchufes normales	F+N (R)	1.00	589.00	589.00	589.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	3.00	20.88	0.28	0.92	Tubo 20 mm
Equilibrador de ruedas	3F+N (RST)	1.00	875.00	875.00	875.00	0.80	17.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	1.58	18.27	0.09	0.73	Tubo 25 mm
Desmontadora de ruedas	3F+N (RST)	1.00	875.00	875.00	875.00	0.80	21.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	1.58	18.27	0.11	0.76	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} ^{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} ^{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 7	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 8	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Enchufes normales	3.00	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30
Equilibrador de ruedas	1.58	16.00	18.27	4.00	10.00	0.66	0.16	9.16	30
Desmontadora de ruedas	1.58	16.00	18.27	4.00	10.00	0.57	0.16	9.15	30

Subcuadro 7 FUERZA 5

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 9	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	1.05	Tubo 25 mm
Auxiliar 10	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	1.03	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.07	Tubo 25 mm
Compresor	3F+N (RST)	1.00	18750.00	15000.00	15000.00	0.80	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	33.83	43.50	0.31	1.64	Tubo 32 mm
Sala de pinturas	F+N (S)	1.00	883.00	883.00	883.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	4.50	20.88	0.42	1.20	Tubo 20 mm
Enchufes normales	F+N (R)	1.00	589.00	589.00	589.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	3.00	20.88	0.28	1.06	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} ^{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} ^{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 9	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 10	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Compresor	33.83	40.00	43.50	4.00	6.00	1.20	0.40	9.21	30
Sala de pinturas	4.50	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30
Enchufes normales	3.00	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30

Subcuadro 8 FUERZA 6

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 11	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	1.37	Tubo 25 mm
Auxiliar 12	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	1.36	Tubo 25 mm
Elevador de 4 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.40	Tubo 25 mm
Elevador de 4 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	1.40	Tubo 25 mm
Termo	3F (RST)	1.00	9000.00	9000.00	9000.00	0.83	22.10	H07V-K 4(1x6)	450/750 V	B1	15.65	31.32	0.51	1.61	Tubo 20 mm
Enchufes normales	F+N (S)	1.00	589.00	589.00	589.00	0.85	13.50	H07V-K 3(1x2.5)	450/750 V	B1	3.00	20.88	0.28	1.39	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 11	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 12	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30
Elevador de 4 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Elevador de 4 columnas	8.28	16.00	18.27	4.00	6.00	0.85	0.16	9.18	30
Termo	15.65	16.00	31.32	4.00	6.00	0.86	0.16	9.19	30
Enchufes normales	3.00	16.00	20.88	2.76	6.00	0.81	0.16	9.17	30

Subcuadro 9 FUERZA 7

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 1	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	25.80	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.27	0.51	Tubo 25 mm
Auxiliar 2	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	24.20	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	3.01	18.27	0.25	0.50	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 1	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.49	0.16	9.13	30
Auxiliar 2	3.01	16.00	18.27	4.00	6.00	0.51	0.16	9.14	30

Subcuadro 10 FUERZA 8

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 18	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	39.00	H07V-K 5(1x6)	450/750 V	B1	3.01	31.32	0.17	0.57	Tubo 25 mm
Cabina de pintura	3F+N (RST)	1.00	21875.00	21875.00	21875.00	0.80	21.00	H07V-K 5(1x10)	450/750 V	B1	39.47	43.50	0.77	1.18	Tubo 32 mm
Plano aspirante	3F+N (RST)	1.00	3750.00	3750.00	3750.00	0.83	25.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	6.52	18.27	0.57	0.97	Tubo 25 mm
Hidro limpiadora	3F+N (RST)	1.00	7250.00	7250.00	7250.00	0.80	39.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	13.08	18.27	1.85	2.25	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 18	3.01	16.00	31.32	7.99	10.00	0.82	0.16	9.18	30
Cabina de pintura	39.47	40.00	43.50	7.99	10.00	1.47	0.40	9.22	30
Plano aspirante	6.52	16.00	18.27	7.99	10.00	0.62	0.16	9.15	30
Hidro limpiadora	13.08	16.00	18.27	7.99	10.00	0.41	0.16	9.11	30

Subcuadro 11 FUERZA 9

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Auxiliar 18	3F+N (RST)	1.00	1770.00	1770.00	1770.00	0.85	39.00	H07V-K 5(1x6)	450/750 V	B1	3.01	31.32	0.17	0.39	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	0.51	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	0.51	Tubo 25 mm
Elevador de 2 columnas	3F+N (RST)	1.00	4875.00	3900.00	3900.00	0.85	10.00	H07V-K 5(1x2.5)	450/750 V	B1	8.28	18.27	0.29	0.51	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Auxiliar 18	3.01	16.00	31.32	7.99	10.00	0.82	0.16	9.18	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	7.99	10.00	1.17	0.16	9.20	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	7.99	10.00	1.17	0.16	9.20	30
Elevador de 2 columnas	8.28	16.00	18.27	7.99	10.00	1.17	0.16	9.20	30

6. Sistema de Iluminación

6.1. Objeto

En este capítulo se desarrollará una descripción de la iluminación del taller según la normativa UNE-EN 12464-1 iluminación en los lugares de trabajo.

6.2. Introducción

En el presente documento se muestran los resultados del cálculo luminotécnico obtenidos en el software Dialux EVO 11.0, con el fin de calcular y diseñar el sistema de iluminación necesario para el desarrollo de la actividad a desarrollar en la nave.

Para la correcta iluminación general se dividirá el taller en diferentes zonas. De esta forma según la actividad que se vaya a desarrollar en cada una de las zonas necesitará un nivel de iluminación u otro. Los niveles de iluminación para cada zona se detallan a continuación.

Zona taller	Nivel recomendado (Lux)
Zona reparación general	300
Zona almacén	200
Aseo hombre mujer	200
Sala de espera	300
Oficina	500

Para el cálculo de la iluminación se ha aplicado los siguientes parámetros:

- Factor de mantenimiento 0.8
- Altura de superficie de plano útil 0.8 m

6.3. Sistemas de iluminación de emergencia

En el presente documento se muestran los resultados del diseño de iluminación de emergencia, el cual ha sido diseñado con el programa Dialux Evo 11.0

Además, en los puntos se sitúen equipos de protección contra incendios tales como extintores o pulsadores manuales de alarma y cuadros de alumbrado se garantiza una iluminación mínima de 5 Lux.

6.4. Luminarias empleadas

La instalación que se ha realizado en la nave se ha llevado a cabo por medio de luminarias de tecnología LED. El tipo de luminaria que se ha escogido se muestra a continuación:

Lista de luminarias

Φ_{total}		P_{total}		Rendimiento lumínico		$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$		$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	
1428684 lm		10476.6 W		136.4 lm/W		29798 lm		734.1 W	
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico			
29	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W			
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-			
10	Philips		BVP651 T25 1 xLED500-4S/740 OFA52	310.0 W	42379 lm	136.7 lm/W			
7	Philips		DN145B PSD D218 1 xLED20S/830	22.5 W	2100 lm	93.3 lm/W			
33	Philips		EM120B 1 xLED2S/760 OA	3.0 W	185 lm	61.7 lm/W			
				 3.0 W	185 lm (100 %)	-			
37	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W			
6	Philips		WT120C G2 PSU L600 1 xLED19S/840	16.0 W	1900 lm	118.8 lm/W			
68	Philips		WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB	76.0 W	11997 lm	157.9 lm/W			

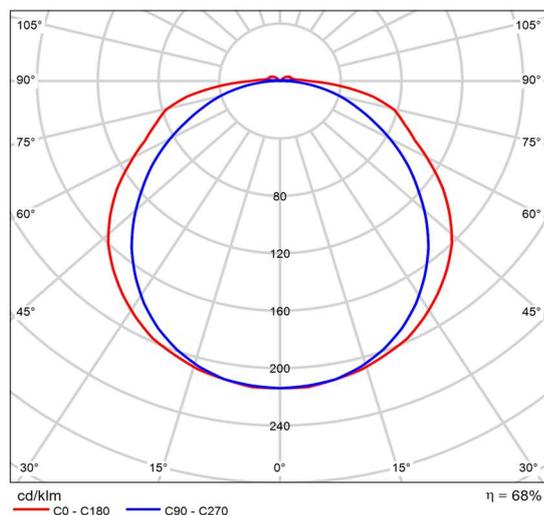
Ficha de producto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris



N° de artículo	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.
P	21.9 W
P Alumbrado de emergencia	21.9 W
Φ Lámpara	1200 lm
Φ Luminaria	817 lm
Φ Alumbrado de emergencia	817 lm
η	68.04 %
Rendimiento lumínico	37.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80
ELF	100 %

Cuerpo: De policarbonato irrompible y autoextinguible, color gris estabilizado a los rayos UV, antiamarilleo. Difusor: De policarbonato transparente, satinado en su interior antideslumbramiento, irrompible y autoextinguible V2, estabilizado a los rayos UV, externamente liso, antipolvo. Reflector: De policarbonato, color blanco reflejante. Portalámparas: De policarbonato y contactos de bronce fosforoso. Cableado: Alimentación de 230-240V/60Hz con reactancia electrónica. Cable rígido con una sección de 0,50 mm², vaina de PVC-HT resistente a 90°C según las normas CEI 20-20. Bornera 2P con una máxima sección de los conductores de 2,5 mm². Equipamiento: Pasacables de goma ø 1/2 pulgada gas (cable mín. ø 9, máx. ø 12 mm) para mantener el grado IP65. Led de inspección de serie Normativa: Fabricados en conformidad a las normas EN 60598 - CEI 34-21.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	16.4	17.8	16.8	18.1	18.4	15.4	16.7	15.7	17.0	17.3
	3H	18.3	19.6	18.7	19.9	20.2	16.7	18.0	17.1	18.3	18.7
	4H	19.4	20.6	19.8	20.9	21.3	17.3	18.5	17.7	18.9	19.2
	6H	20.4	21.5	20.8	21.8	22.2	17.8	18.9	18.2	19.3	19.7
	8H	20.8	21.8	21.2	22.2	22.6	18.0	19.1	18.4	19.4	19.8
	12H	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9	18.1	19.1	18.5	19.5	19.9
4H	2H	17.0	18.1	17.3	18.5	18.8	16.1	17.3	16.5	17.7	18.0
	3H	19.1	20.1	19.5	20.5	20.9	17.7	18.7	18.1	19.1	19.5
	4H	20.4	21.3	20.8	21.7	22.1	18.4	19.3	18.9	19.7	20.2
	6H	21.5	22.3	22.0	22.8	23.2	19.0	19.8	19.5	20.2	20.7
	8H	22.0	22.8	22.5	23.2	23.7	19.2	20.0	19.7	20.4	20.9
	12H	22.4	23.1	22.9	23.6	24.0	19.4	20.1	19.9	20.5	21.0
8H	4H	20.6	21.4	21.1	21.8	22.3	18.9	19.7	19.4	20.1	20.6
	6H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.6	19.7	20.3	20.2	20.8	21.3
	8H	22.6	23.2	23.1	23.7	24.2	20.0	20.6	20.5	21.1	21.6
	12H	23.1	23.6	23.7	24.1	24.7	20.2	20.7	20.8	21.2	21.8
12H	4H	20.6	21.3	21.1	21.8	22.3	19.0	19.7	19.5	20.2	20.7
	6H	22.1	22.6	22.6	23.1	23.7	19.9	20.4	20.4	20.9	21.5
	8H	22.7	23.2	23.3	23.7	24.3	20.3	20.7	20.8	21.3	21.8
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 / -0.2					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H	+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6					
Tabla estándar	BK09					BK06					
Sumando de corrección	5.1					1.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1200lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Disano Illuminazione S.p.A - Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris

Poseen el grado de protección según las normas EN 60529.

Emergencia S.A. (siempre encendido): En caso de corte de luz la lámpara conectada al circuito de emergencia permanece siempre encendida, evitando así inconvenientes debidos a la imprevista falta de iluminación. La autonomía es de 60 min. Cuando vuelve la tensión la batería se recarga automáticamente en 12 horas. Bajo pedido: con diagnóstico automático (subcódigo -0066)

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	256.80	256.80	256.80
60°-90°	136.80	103.20	136.80

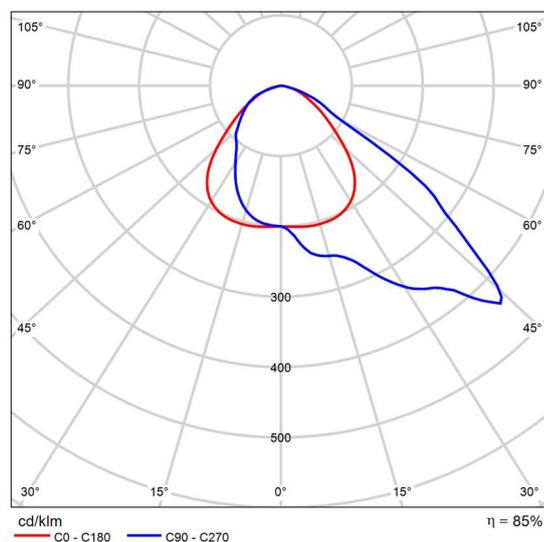
Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

Ficha de producto

Philips - BVP651 T25 1 xLED500-4S/740 OFA52



P	310.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	50000 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	42379 lm
η	84.76 %
Rendimiento lumínico	136.7 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

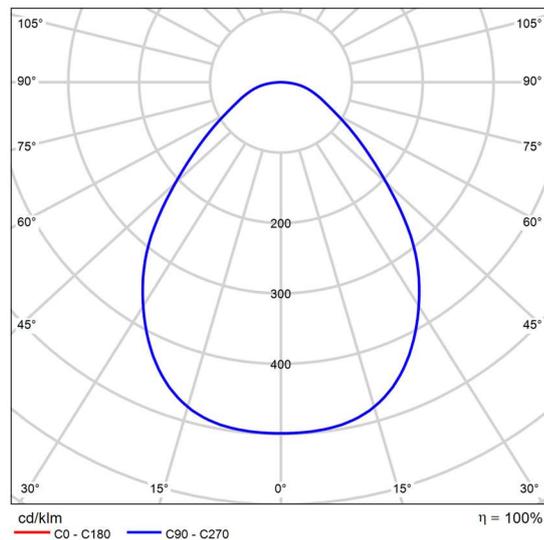
ClearFlood Large: la mejor solución para intercambio 1:1 ClearFlood Large se ha diseñado para satisfacer las necesidades de una amplia gama de aplicaciones de alumbrado por proyección. También incluye todas las interfaces y funcionalidades de control necesarias para prepararla para el futuro y hacer que resulte más eficiente. ClearFlood Large le permite elegir con exactitud el número de lúmenes que se necesita en una aplicación concreta. Incorporando ópticas de una gran eficiencia y LED de vanguardia, se trata de una solución muy competitiva que ofrece una relación sobresaliente lux/euro y ahorros de energía de hasta el 40% (sin el uso de controles adicionales). La amplia gama de ópticas garantiza la máxima cobertura de aplicaciones. ClearFlood Large es fácil de instalar: solo tiene que enchufarla y elegir la mejor opción para sus necesidades. Perfecta para sustituir la tecnología convencional y habilitar el control de iluminación inteligente manteniendo la misma instalación eléctrica y los mismos postes.

Ficha de producto

Philips - DN145B PSD D218 1 xLED20S/830



P	22.5 W
Φ Lámpara	2100 lm
Φ Luminaria	2100 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	93.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

CoreLine SlimDownlight - la opción clara de LED CoreLine SlimDownlight es una gama de luminarias empotradas extremadamente delgadas, diseñadas para reemplazar las luminarias downlight basadas en la tecnología de lámparas CFL- ni/CFL-I. El atractivo coste total de la propiedad facilita a los clientes el cambio a LED. CoreLine SlimDownlight proporciona un efecto de "superficie de luz" natural para utilizarlo en aplicaciones de iluminación general. También ofrece ahorros de energía al instante y una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente y de una excelente relación calidad precio. La instalación es fácil, puesto que la luminaria tiene el mismo diámetro de corte y su profundidad es extremadamente pequeña.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Paredes		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
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	22.0	23.2	22.3	23.5	23.7	22.0	23.2	22.3	23.5	23.7	
	3H	23.0	24.1	23.3	24.3	24.6	23.0	24.1	23.3	24.3	24.6	
	4H	23.5	24.5	23.8	24.8	25.1	23.5	24.5	23.8	24.8	25.1	
	6H	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	24.0	24.9	24.3	25.2	25.5	
	8H	24.2	25.1	24.6	25.4	25.7	24.2	25.1	24.6	25.4	25.7	
4H	2H	22.4	23.4	22.8	23.7	24.0	22.4	23.4	22.8	23.7	24.0	
	3H	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1	23.6	24.5	24.0	24.8	25.1	
	4H	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8	
	6H	25.0	25.6	25.4	26.0	26.4	25.0	25.6	25.4	26.0	26.4	
	8H	25.2	25.9	25.7	26.3	26.7	25.2	25.9	25.7	26.3	26.7	
8H	2H	25.4	26.0	25.9	26.4	26.9	25.4	26.0	25.9	26.4	26.9	
	4H	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	
	6H	25.4	25.9	25.9	26.4	26.8	25.4	25.9	25.9	26.4	26.8	
	8H	25.8	26.3	26.3	26.7	27.2	25.8	26.3	26.3	26.7	27.2	
	12H	26.1	26.5	26.6	27.0	27.5	26.1	26.5	26.6	27.0	27.5	
12H	4H	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	24.6	25.2	25.0	25.6	26.0	
	6H	25.5	26.0	26.0	26.4	26.9	25.5	26.0	26.0	26.4	26.9	
	8H	25.9	26.3	26.4	26.8	27.3	25.9	26.3	26.4	26.8	27.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
S = 2.0H		+0.9 / -1.0					+0.9 / -1.0					
Tabla estándar		BK05					BK05					
Sumando de corrección		8.1					8.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

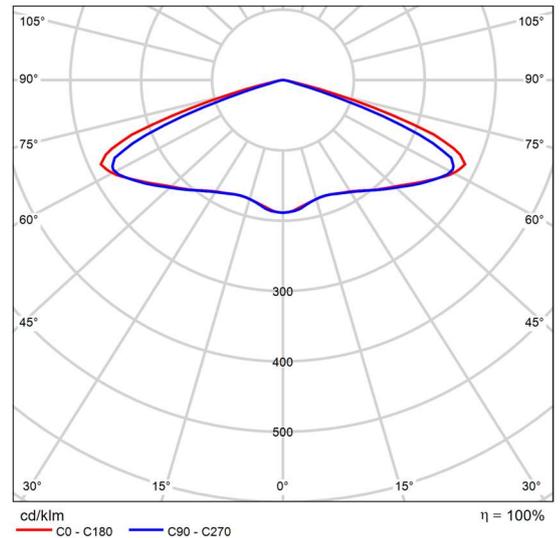
Ficha de producto

Philips - EM120B 1 xLED2S/760 OA



P	3.0 W
P _{Alumbrado de emergencia}	3.0 W
Φ _{Lámpara}	185 lm
Φ _{Luminaria}	185 lm
Φ _{Alumbrado de emergencia}	185 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	61.7 lm/W
CCT	6000 K
CRI	70
ELF	100 %

Iluminación de emergencia independiente de 3 horas de duración La seguridad es de la máxima importancia para los propietarios de edificios y, en consecuencia, tener instalada una iluminación de emergencia correcta es una prioridad importante para ellos. La downlight de emergencia EM120B ofrece una solución fácil para la iluminación de emergencia autónoma y cumple plenamente las normativas europeas. La batería de litio (LiFePO4) tiene muchas ventajas sobre los productos de níquel, puesto que tiene una mayor vida útil, mejor comportamiento de descarga, se produce manera más respetuosa con el medio ambiente y se puede reciclar. El producto se suministra con dos lentes intercambiables, que permiten ajustar el ángulo del haz a la aplicación.



CDL polar

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	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	38.2	39.8	38.5	40.1	40.3	38.1	39.7	38.4	40.0	40.2
	3H	41.2	42.7	41.5	42.9	43.2	40.3	41.8	40.6	42.0	42.3
	4H	41.6	42.9	41.9	43.2	43.5	40.3	41.7	40.7	42.0	42.3
	6H	41.5	42.8	41.9	43.1	43.4	40.2	41.5	40.6	41.8	42.2
	8H	41.5	42.7	41.8	43.0	43.4	40.2	41.4	40.6	41.8	42.1
	12H	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3	40.2	41.3	40.5	41.7	42.0
4H	2H	39.5	40.8	39.8	41.1	41.4	39.4	40.7	39.7	41.0	41.3
	3H	42.3	43.4	42.6	43.8	44.1	41.4	42.6	41.8	42.9	43.3
	4H	42.6	43.7	43.0	44.0	44.4	41.5	42.5	41.9	42.9	43.3
	6H	42.6	43.5	43.0	43.9	44.3	41.4	42.3	41.9	42.7	43.1
	8H	42.6	43.4	43.0	43.8	44.2	41.4	42.2	41.8	42.6	43.1
	12H	42.5	43.3	43.0	43.7	44.2	41.4	42.1	41.8	42.5	43.0
8H	4H	42.7	43.5	43.1	43.9	44.3	41.6	42.5	42.1	42.9	43.3
	6H	42.7	43.4	43.1	43.8	44.2	41.6	42.3	42.1	42.7	43.2
	8H	42.7	43.2	43.1	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
	12H	42.7	43.1	43.1	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0
12H	4H	42.6	43.4	43.1	43.8	44.3	41.6	42.4	42.0	42.8	43.2
	6H	42.7	43.2	43.1	43.7	44.2	41.6	42.2	42.1	42.6	43.1
	8H	42.7	43.1	43.1	43.6	44.1	41.6	42.1	42.1	42.5	43.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H	+0.3 / -0.3					+0.5 / -0.6					
S = 2.0H	+0.9 / -1.1					+1.3 / -1.8					
Tabla estándar	BK05					BK04					
Sumando de corrección	25.7					24.4					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 185lm Flujo luminoso total											

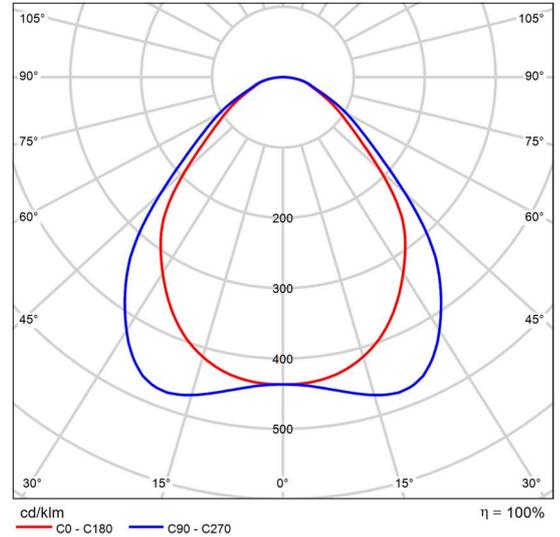
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL



P	33.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3600 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3600 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	109.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

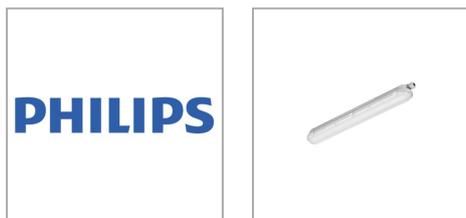
CoreLine Panel: luz uniforme de excelente calidad Tanto en edificios nuevos como en reformas, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La luminaria CoreLine panel de la familia CoreLine puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia tradicionales en aplicaciones generales de alumbrado con una superficie de luz uniforme que proporciona una iluminación difusa y un ambiente agradable. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es muy sencillo.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	14.9	16.1	15.2	16.3	16.6	15.8	17.0	16.1	17.3	17.5
	3H	15.8	16.8	16.1	17.1	17.4	16.6	17.7	16.9	18.0	18.2
	4H	16.2	17.2	16.5	17.5	17.8	17.0	18.0	17.3	18.3	18.6
	6H	16.6	17.5	16.9	17.8	18.1	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9
	8H	16.8	17.7	17.1	18.0	18.3	17.5	18.4	17.8	18.7	19.0
	12H	16.9	17.8	17.2	18.1	18.4	17.6	18.5	17.9	18.8	19.1
4H	2H	15.4	16.4	15.7	16.7	17.0	16.2	17.2	16.5	17.5	17.7
	3H	16.5	17.4	16.9	17.7	18.0	17.2	18.1	17.6	18.4	18.7
	4H	17.1	17.9	17.5	18.2	18.6	17.7	18.5	18.1	18.9	19.2
	6H	17.6	18.3	18.1	18.7	19.1	18.2	18.9	18.7	19.3	19.7
	8H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.3	18.4	19.1	18.9	19.5	19.9
	12H	18.0	18.6	18.5	19.0	19.5	18.6	19.2	19.0	19.6	20.0
8H	4H	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	6H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.6	18.7	19.2	19.1	19.6	20.1
	8H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	19.0	19.5	19.5	19.9	20.4
	12H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1	19.2	19.6	19.7	20.1	20.6
12H	4H	17.4	18.0	17.9	18.4	18.9	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4
	6H	18.3	18.7	18.7	19.2	19.7	18.8	19.2	19.2	19.7	20.2
	8H	18.7	19.1	19.2	19.5	20.0	19.1	19.5	19.6	20.0	20.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4					
S = 1.5H	+0.5 / -0.7					+0.6 / -0.8					
S = 2.0H	+0.9 / -1.2					+1.3 / -1.3					
Tabla estándar	BK05					BK04					
Sumando de corrección	0.9					1.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total											

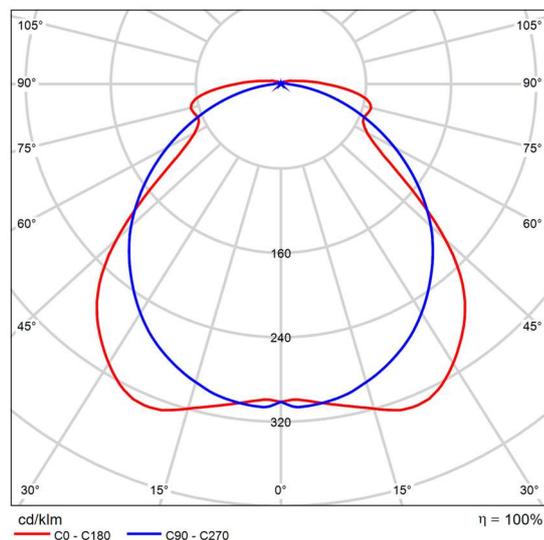
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT120C G2 PSU L600 1 xLED19S/840



P	16.0 W
Φ Lámpara	1900 lm
Φ Luminaria	1900 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	118.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

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.

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	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	17.7	19.1	18.1	19.4	19.7	19.7	21.0	20.1	21.3	
	3H	18.9	20.1	19.3	20.4	20.8	21.0	22.1	21.3	22.5	
	4H	19.8	21.0	20.2	21.3	21.7	21.4	22.5	21.8	22.9	
	6H	20.9	22.0	21.3	22.3	22.7	21.7	22.8	22.2	23.2	
	8H	21.4	22.4	21.8	22.8	23.2	21.8	22.9	22.3	23.2	
	12H	21.8	22.8	22.2	23.2	23.6	21.9	22.9	22.3	23.3	
4H	2H	18.4	19.5	18.8	19.8	20.2	20.0	21.1	20.4	21.5	
	3H	19.7	20.6	20.1	21.0	21.4	21.4	22.4	21.9	22.8	
	4H	20.8	21.6	21.2	22.1	22.5	22.1	23.0	22.5	23.4	
	6H	22.1	22.8	22.5	23.3	23.8	22.6	23.3	23.0	23.8	
	8H	22.7	23.4	23.2	23.8	24.3	22.7	23.4	23.2	23.9	
	12H	23.2	23.8	23.7	24.3	24.8	22.8	23.5	23.3	24.0	
8H	4H	21.0	21.7	21.5	22.2	22.7	22.2	22.9	22.7	23.4	
	6H	22.5	23.2	23.1	23.7	24.2	22.8	23.4	23.3	23.9	
	8H	23.3	23.9	23.9	24.4	25.0	23.1	23.6	23.6	24.1	
	12H	24.0	24.5	24.6	25.0	25.6	23.3	23.8	23.8	24.3	
12H	4H	21.0	21.7	21.6	22.2	22.7	22.2	22.9	22.7	23.4	
	6H	22.6	23.2	23.2	23.7	24.2	22.9	23.4	23.4	24.0	
	8H	23.5	24.0	24.0	24.5	25.1	23.2	23.7	23.8	24.2	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2	-0.2				+0.1	-0.1			
S = 1.5H		+0.4	-0.5				+0.4	-0.5			
S = 2.0H		+0.6	-0.8				+0.5	-0.9			
Tabla estándar		BK08					BK05				
Sumando de corrección		6.5					5.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1900lm Flujo luminoso total											

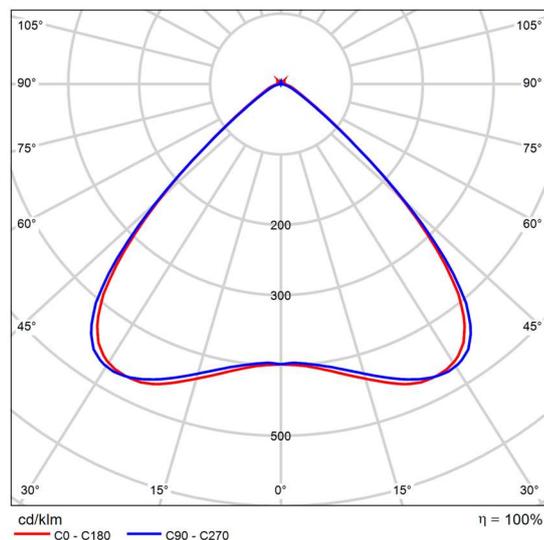
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB



P	76.0 W
Φ Lámpara	12000 lm
Φ Luminaria	11997 lm
η	99.97 %
Rendimiento lumínico	157.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Luminaria robusta y conectable con un rendimiento sobresaliente. Pacific LED Gen5 es una luminaria LED estanca innovadora y de alta gama que destaca por su óptimo rendimiento. Responde a los exigentes requisitos de las industrias rigurosas y actuales. Es una luminaria muy robusta, compacta y fiable con una excelente calidad de luz. Con un alto grado de protección mecánica (IK08), contra la entrada de agua y polvo (IP66) y combinado con una resistencia química demostrada, la Pacific LED gen5 puede soportar perfectamente las duras condiciones de la industrias de automoción, alimentarias y pesadas. Pero también ofrece un excelente rendimiento en garajes y almacenes.

Las luminarias Pacific LED Gen5 ofrecen una calidad de luz de nivel superior, sin artefactos y con una luz homogénea, se ofrecen con diversas ópticas y una amplia gama de flujos luminosos (hasta 15.000 lm). Esto garantiza una mayor flexibilidad a la hora de planificar un esquema de iluminación optimizado. Además, están diseñadas con un enfoque en economía circular, lo que significa que estas luminarias, totalmente reparables, pueden actualizarse para prolongar su ciclo de vida global.

Las luminarias destacan por su rápida y sencilla instalación que facilita el cableado y las diversas opciones de conexión y montaje.

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	2H	20.5	21.5	20.8	21.8	22.0	20.9	21.9	21.2	22.2	22.4
	3H	3H	20.5	21.4	20.8	21.7	22.0	20.8	21.8	21.2	22.0	22.3
	4H	4H	20.5	21.4	20.8	21.7	22.0	20.8	21.7	21.1	22.0	22.3
	6H	6H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	20.7	21.6	21.1	21.9	22.2
	8H	8H	20.5	21.3	20.9	21.6	21.9	20.7	21.5	21.1	21.8	22.2
	12H	12H	20.5	21.2	20.9	21.6	21.9	20.7	21.4	21.1	21.8	22.1
4H	2H	2H	20.4	21.2	20.7	21.5	21.8	20.7	21.6	21.1	21.9	22.2
	3H	3H	20.4	21.2	20.8	21.5	21.9	20.8	21.5	21.1	21.8	22.2
	4H	4H	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9	20.8	21.4	21.2	21.8	22.2
	6H	6H	20.5	21.1	21.0	21.5	21.9	20.7	21.3	21.2	21.7	22.1
	8H	8H	20.6	21.1	21.0	21.5	21.9	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1
	12H	12H	20.6	21.1	21.0	21.5	22.0	20.7	21.1	21.1	21.6	22.0
8H	4H	4H	20.4	21.0	20.9	21.4	21.8	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1
	6H	6H	20.5	21.0	21.0	21.4	21.9	20.7	21.1	21.2	21.6	22.1
	8H	8H	20.6	21.0	21.1	21.4	21.9	20.7	21.1	21.2	21.5	22.0
	12H	12H	20.6	21.0	21.2	21.5	22.0	20.6	21.0	21.2	21.5	22.0
12H	4H	4H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.7	21.1	21.1	21.6	22.0
	6H	6H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	20.7	21.1	21.2	21.5	22.0
	8H	8H	20.6	20.9	21.1	21.4	21.9	20.7	21.0	21.2	21.5	22.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H					+1.5 / -3.0					+1.6 / -3.8		
S = 1.5H					+3.3 / -4.4					+3.8 / -5.6		
S = 2.0H					+5.1 / -5.1					+5.7 / -6.5		
Tabla estándar					BK01					BK00		
Sumando de corrección					2.7					2.6		
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips - WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB

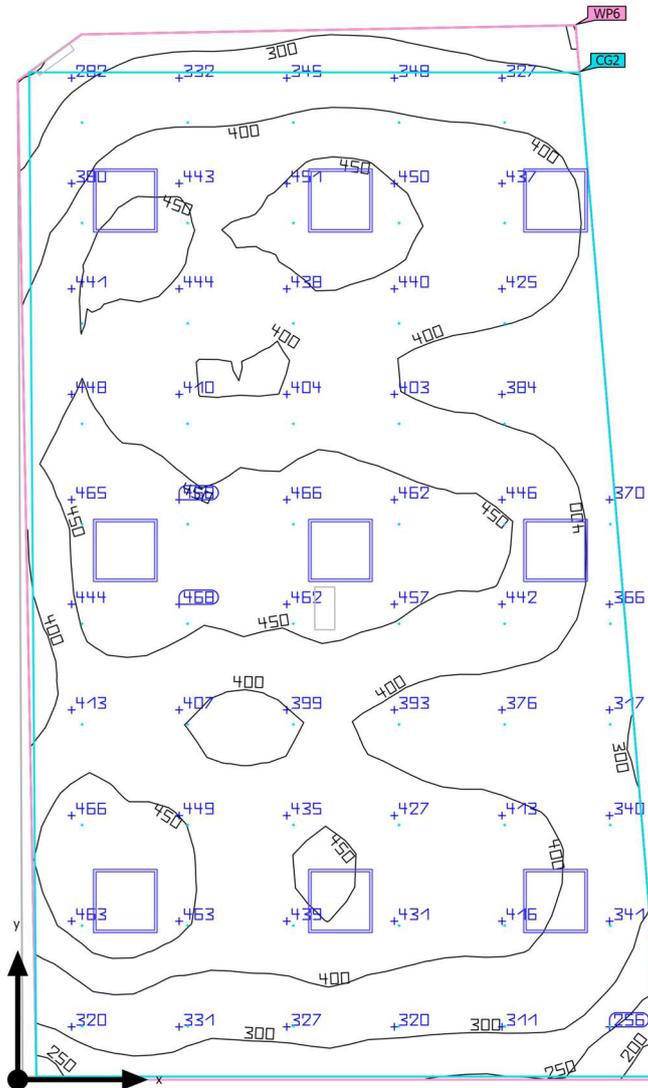
Pero también por su interesante coste total de propiedad, su eficiencia energética y su facilidad de mantenimiento, con la mínima interrupción de las operaciones en aplicaciones exigentes.

Para que la Pacific LED Gen5 sea aún más completa, la integración del sistema con Interact Pro brinda oportunidades adicionales para una eficiencia optimizada, ahorros energéticos, así como mejoras en la gestión de la luz, la productividad y la seguridad. Esto hace que esté preparada para el futuro en todos los aspectos.

Descubra Pacific LED Gen5. Rendimiento óptimo para entornos exigentes.

Edificación 1 · Planta Baja · almacén (Escena de luz 1)

Resumen



Base	54.85 m ²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	3.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · Planta Baja · almacén (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	403 lx	≥ 200 lx	✓	WP6
	g_1	0.46	≥ 0.40	✓	WP6
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[463.18 - 735.08] kWh/a	máx. 1950 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.41 W/m ²	–		
		1.34 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.869 m x 9.963 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

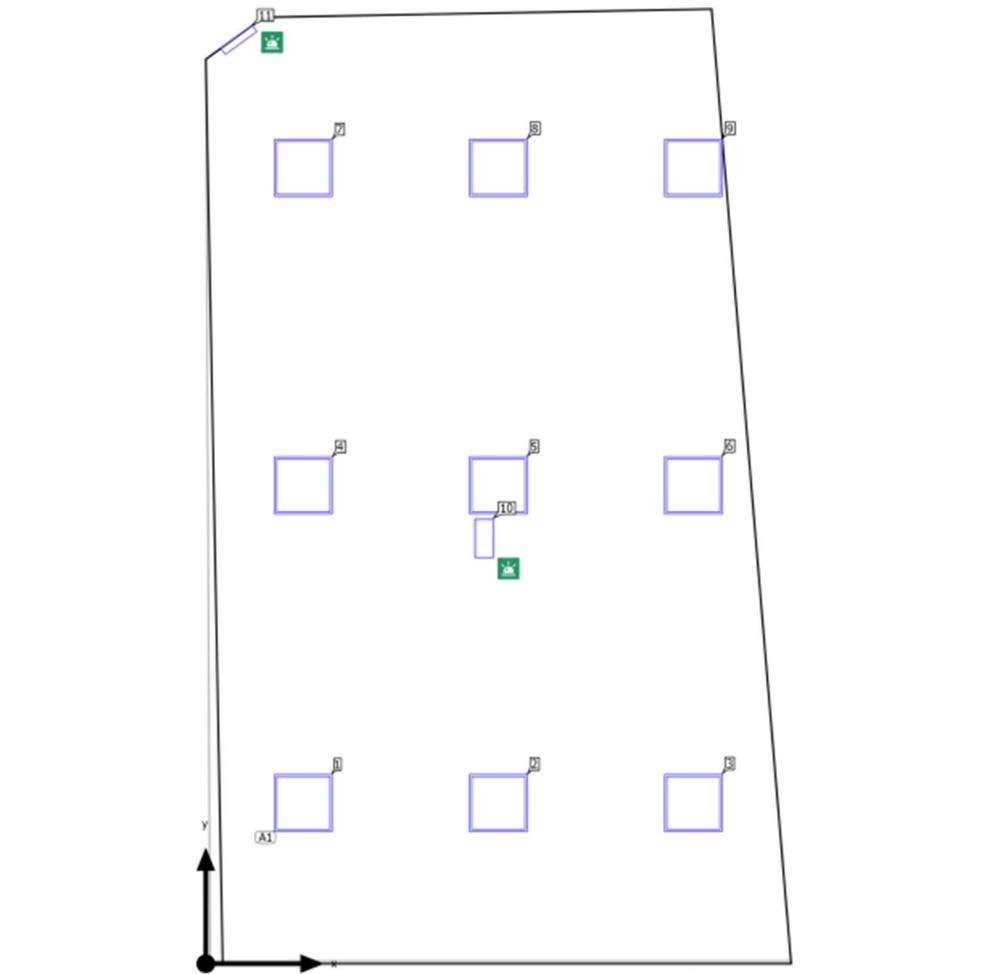
Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (5.26.2 Estándar (oficina))

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
9	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	17	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

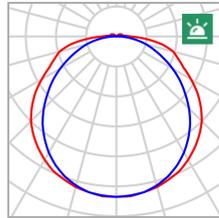
Edificación 1 · Planta Baja · almacén

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta Baja · almacén

Plano de situación de luminarias



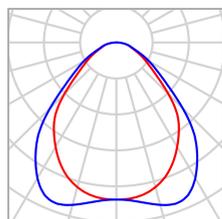
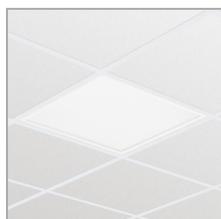
Fabricante	Disano Illuminazione S.p.A	P	21.9 W
N° de artículo	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	P _{Alumbrado de emergencia}	21.9 W
Nombre del artículo	Disano 611 FLC1*18	Φ _{Luminaria}	817 lm
	CELL-E gris	Φ _{Alumbrado de emergencia}	817 lm
Lámpara	1x FLC18L	ELF	100 %

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.968 m	4.439 m	3.000 m	10
0.318 m	9.661 m	3.000 m	11

Edificación 1 · Planta Baja · almacén

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	33.0 W
Nombre del artículo	RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	$\Phi_{Luminaria}$	3600 lm
Lámpara	1x LED36S/840		

9 x Philips RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.007 m / 1.683 m / 3.000 m	1.007 m	1.683 m	3.000 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 2.014 m	3.021 m	1.683 m	3.000 m	2
Dirección Y	3 Uni., Centro - centro, 3.307 m	5.035 m	1.683 m	3.000 m	3
Organización	A1	1.007 m	4.990 m	3.000 m	4
		3.021 m	4.990 m	3.000 m	5
		5.035 m	4.990 m	3.000 m	6
		1.007 m	8.296 m	3.000 m	7
		3.021 m	8.296 m	3.000 m	8
		5.035 m	8.296 m	3.000 m	9

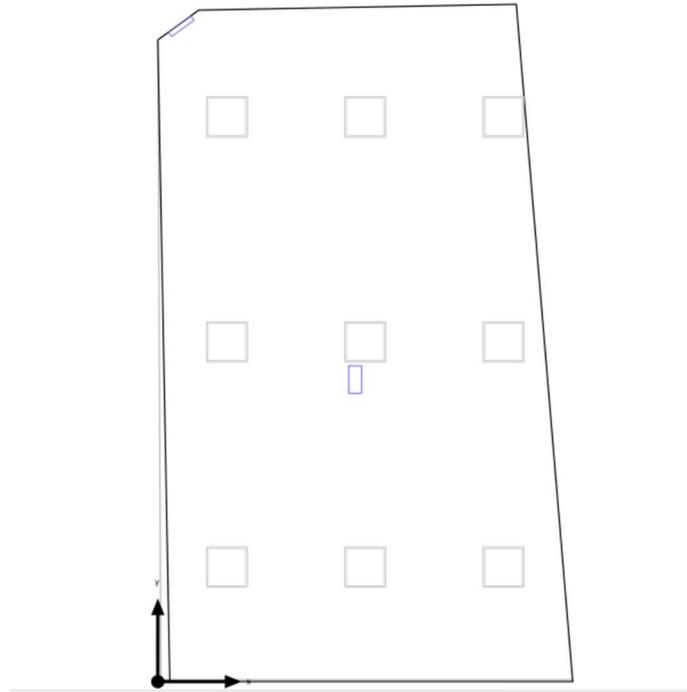
Edificación 1 · Planta Baja · almacén

Lista de luminarias

Φ_{total} 34034 lm	P_{total} 340.8 W	Rendimiento lumínico 99.9 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 1634 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 43.8 W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------	---	---

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-
9	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Edificación 1 · Planta Baja · almacén (Escena de iluminación de emergencia)
Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta Baja · almacén (Escena de iluminación de emergencia)
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo 3 (UGR)

Máx. deslumbramiento 135°
a

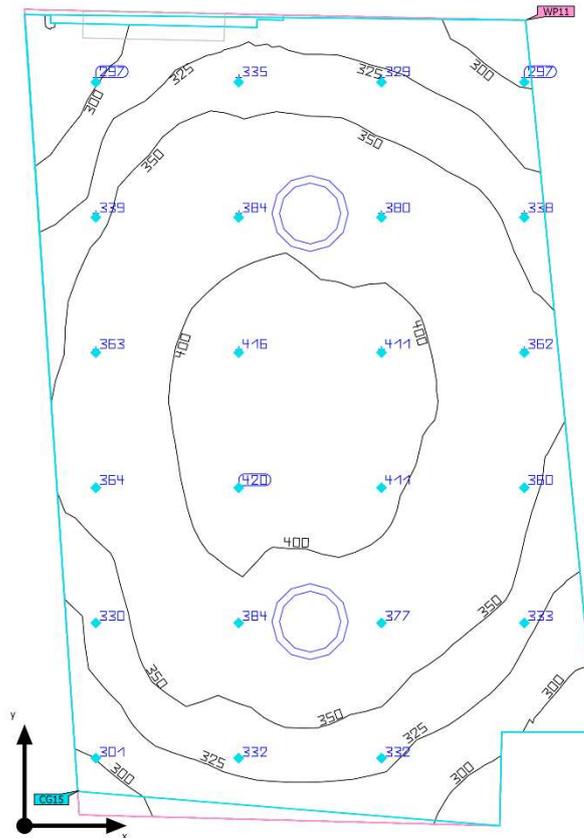
máx	25.1
Nominal	≤19.0
Área del ángulo visual	0° - 360°
Amplitud de paso	15°
Altura	0.000 m
Índice	CG2

Aseo 1

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	RUG	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		DN145B PSD D218 1 xLED20S/830	21	22.5 W	2100 lm	93.3 lm/W

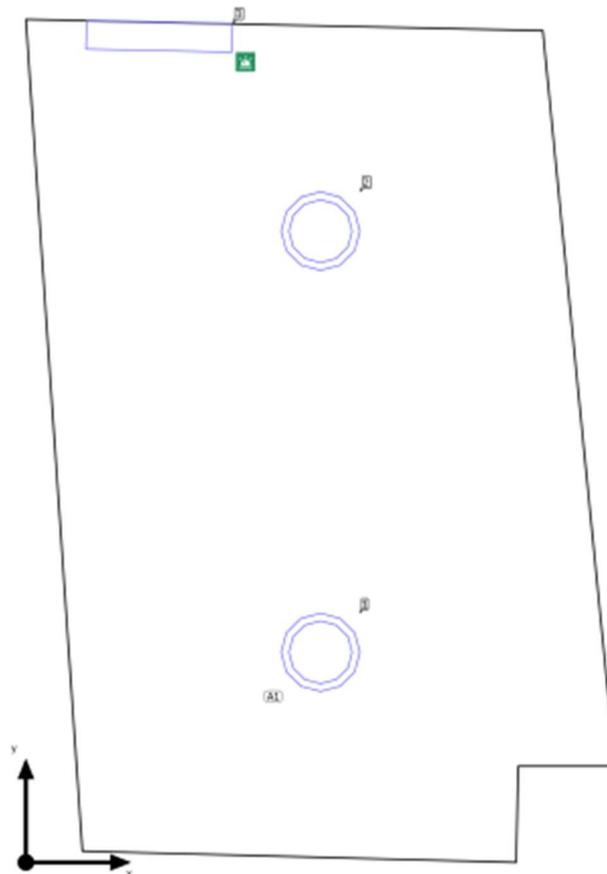


Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	360 lx	≥ 500 lx	✗	WP11
	g_1	0.69	≥ 0.60	✓	WP11
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	21	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	111 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	13.55 W/m ²	-		
		3.77 W/m ² /100 lx	-		

En cuanto a la uniformidad y nivel de lux a pesar de tener una verificación negativa según la norma UNE-12464-1

Los de iluminación y uniformidad como de dislumbración: son de 300 lux, una uniformidad de 0.40 y un deslumbramiento menor a 22.



Escena de luz de emergencia aseo 2

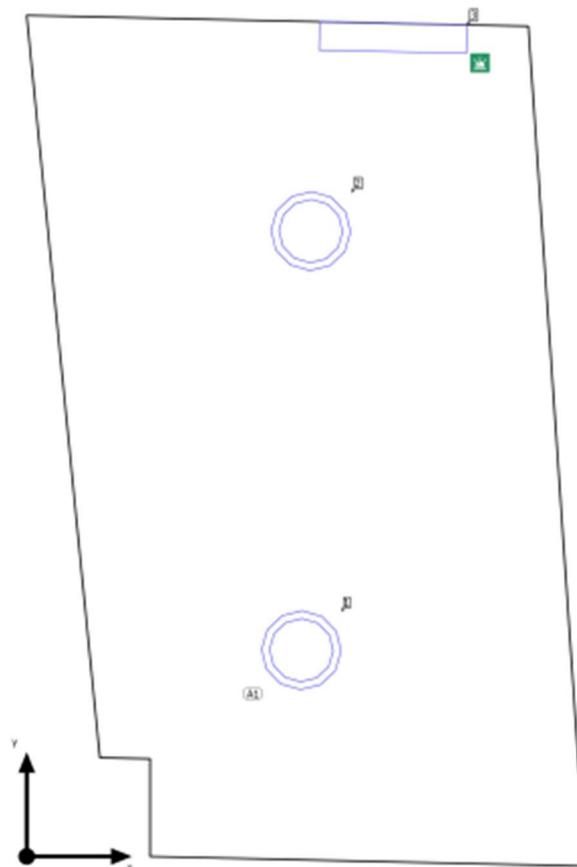
Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R _{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	18	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

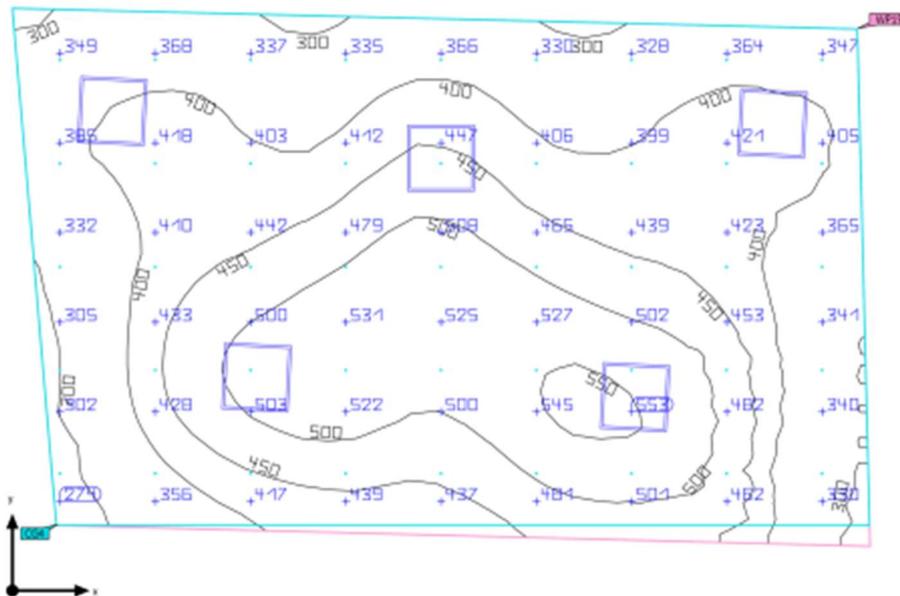
Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	366 lx	≥ 500 lx	✗	WP10
	g_1	0.70	≥ 0.60	✓	WP10
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	R _{UG,max}	21	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	111 kWh/a	máx. 150 kWh/a	✓	

A pesar mostrar valores que no cumplen en el caso de aseo según la norma UNE-12464 con los valores obtenidos sí que cumplirían



Comedor (escena de Luz)



Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E _{pendicular}	426 lx	≥ 500 lx	✗	WP19
	g ₁	0.63	≥ 0.60	✓	WP19
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	R _{UG,max}	18	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	408 kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.76 W/m ²	-		
		1.12 W/m ² /100 lx	-		

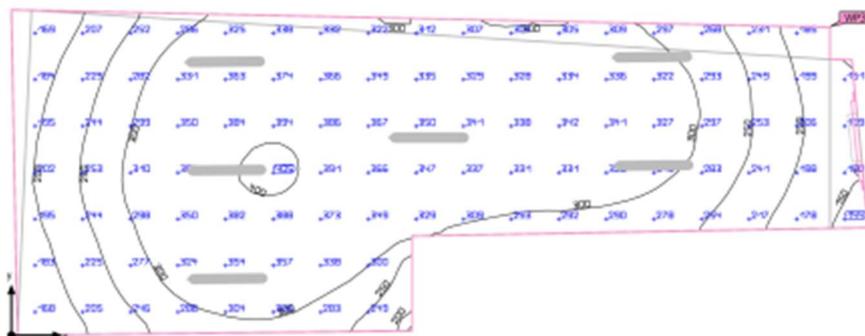
Base	34.63 m ²	Altura de montaje	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.000 m

A pesar de visualizar valores que no cumplen según la Norma UNE-12464 la Zona del comedor el nivel de lux mínimo es 300 lux por lo que cumpliría

Compresor (escena de luz)

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R _{uc}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		WT120C G2 PSU L600 1 xLED19S/840	21	16.0 W	1900 lm	118.8 lm/W

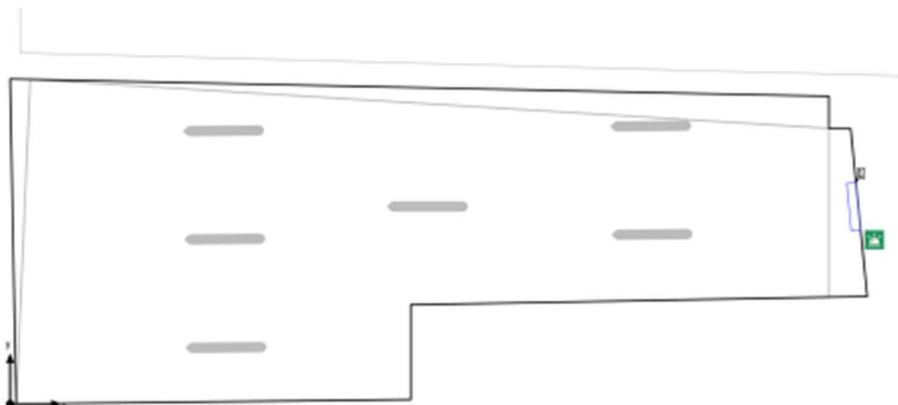


Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E _{perpendicular}	303 lx	≥ 500 lx	✗	WP18
	G ₁	0.51	≥ 0.60	✗	WP18
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	R _{uc,max}	21	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	238 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	

Según la norma UNE-12464 la valores mínimos de lux son 300 uniformidad de 0.30 un nivel de deslumbramiento de 22.

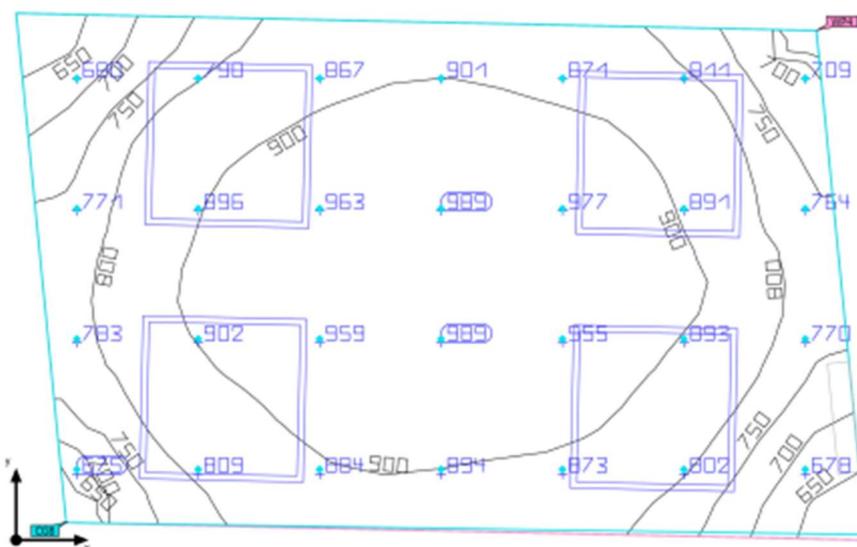
Luz de emergencia Sala del compresor



Φ _{total} 817 lm	P _{total} 21.9 W	Rendimiento lumínico 37.3 lm/W	Φ _{Alumbrado de emergencia} 817 lm	P _{Alumbrado de emergencia} 21.9 W
------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	--	--

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				21.9 W	817 lm (100%)	-

Manuales técnicos (escena de luz)



Base	5.40 m ²	Altura interior del local	6.670 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	3.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

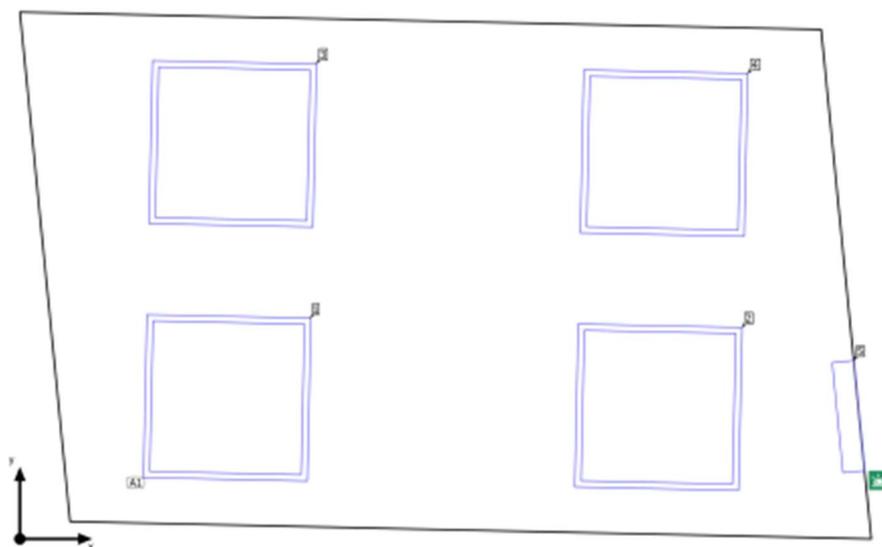
Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R _{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	16	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Resultados

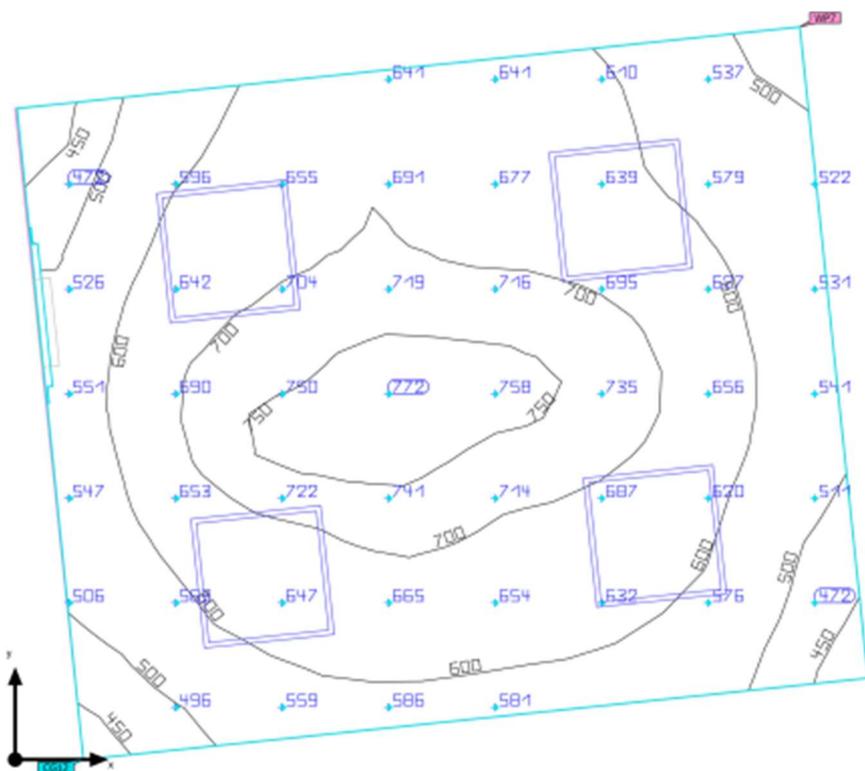
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	859 lx	≥ 500 lx	✓	WP4
	g_r	0.72	≥ 0.60	✓	WP4
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	16	≤ 19	✓	

Luz de emergencia Sala manuales técnicos



Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W 	817 lm 817 lm (100 %)	37.3 lm/W -

Oficina Jefe-taller



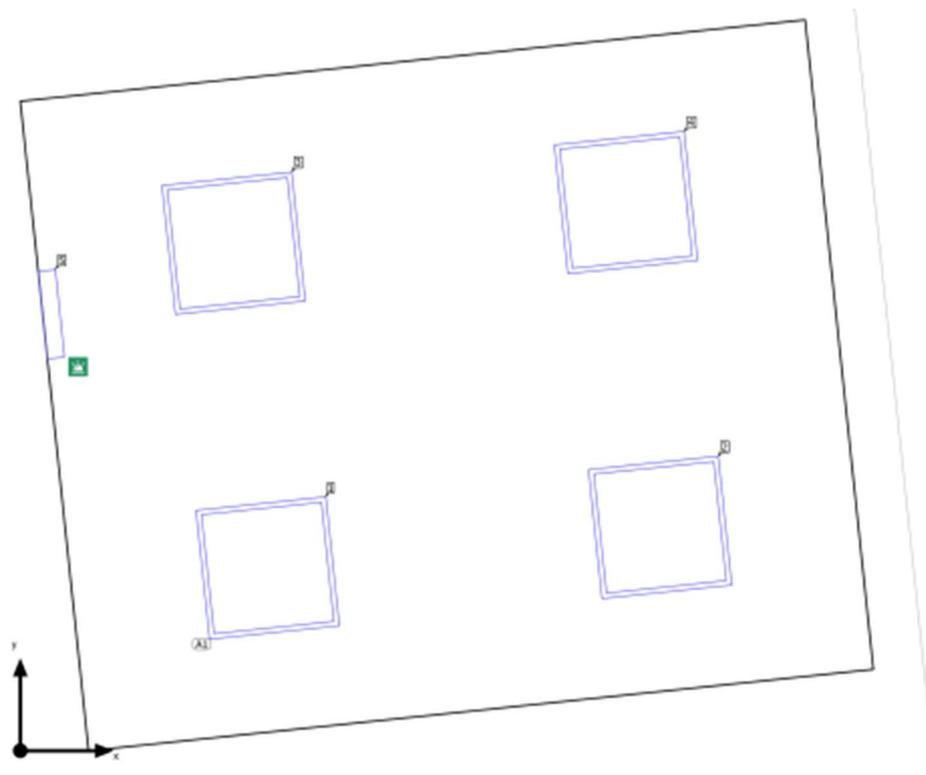
Base	10.80 m ²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	3.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
15217 lm	153.9 W	98.9 lm/W	817 lm	21.9 W

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-
4	Phillips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W

Luz de emergencia Oficina Jefe-Taller.



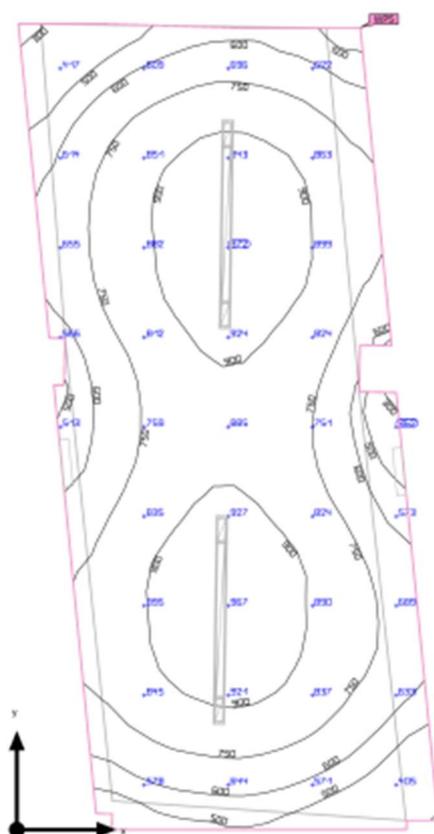
Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	628 lx	≥ 500 lx	✓	WP7
	g_1	0.66	≥ 0.60	✓	WP7
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	16	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[205.86 - 326.70] kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	

Lista de luminarias

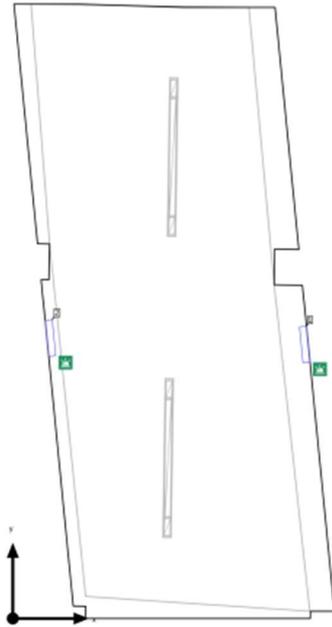
Φ_{total} 7117 lm	P_{total} 89.4 W	Rendimiento lumínico 79.6 lm/W	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 817 lm	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 21.9 W		
Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W 	817 lm 817 lm (100 %)	37.3 lm/W -
3	Philips		DN145B PSD D218 1 xLED20S/830	22.5 W	2100 lm	93.3 lm/W

Sala de Recambios (escena de luz)



Base	19.72 m ²	Altura interior del local	6.670 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	2.200 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano óst	0.800 m
		Zona marginal Plano óst	0.000 m

Sala de recambios (luz de emergencia)



Lista de luminarias

Φ_{total} 23994 lm	P_{total} 152.0 W	Rendimiento lumínico 157.9 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Phillips		WT490C PSU L1800 1 xLED120S/B40 WB	76.0 W	11997 lm	157.9 lm/W

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				21.9 W	817 lm (100%)	-

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	786 lx	≥ 500 lx	✓	WP14
	g_1	0.41	≥ 0.60	✗	WP14
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	22	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	376 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	9.24 W/m ²	-		
		1.18 W/m ² /100 lx	-		

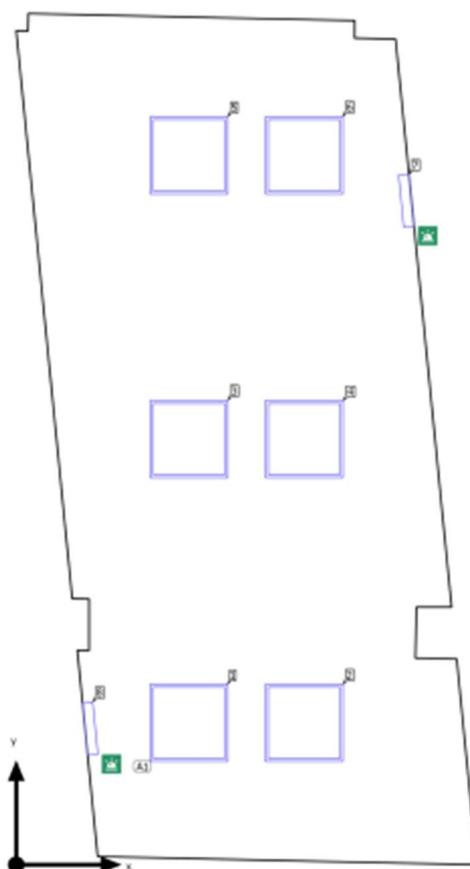
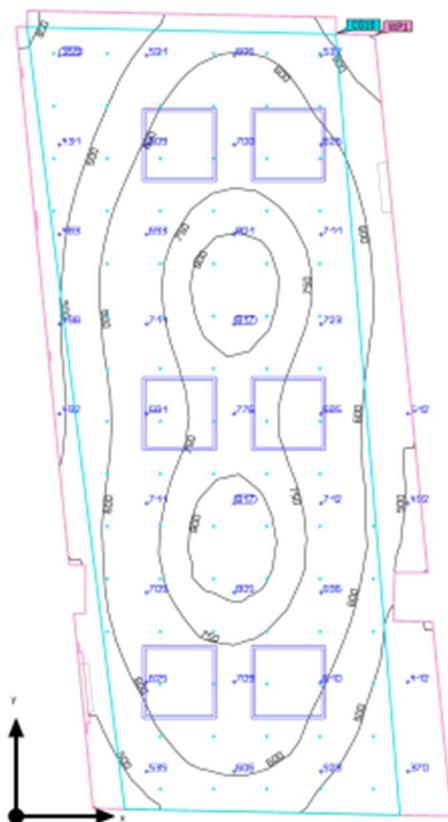
Según la Norma UNE-12464 los valores obtenidos cumple con la misma.

Sala de espera

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				 21.9 W	817 lm (100%)	-

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R _{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	17	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W



Base	18.69 m ²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	6.670 m
Altura de montaje	3.000 m
Altura plano óst	0.800 m
Zona marginal plano óst	0.000 m

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	622 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	g_1	0.46	≥ 0.60	✗	WP1
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG,max}$	17	≤ 19	✓	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	490 kWh/a	máx. 700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	10.59 W/m ²	-		
		1.70 W/m ² /100 lx	-		

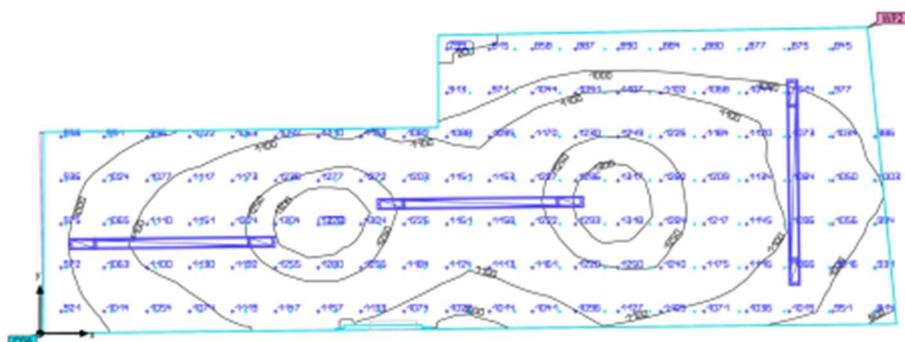
Según la Norma UNE-12464 los valores obtenidos cumplen con dicha norma.

Sala de pinturas (escena de luz)

Lista de luminarias

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-

Unl.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	Philips		WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB	21	76.0 W	11997 lm	157.9 lm/W

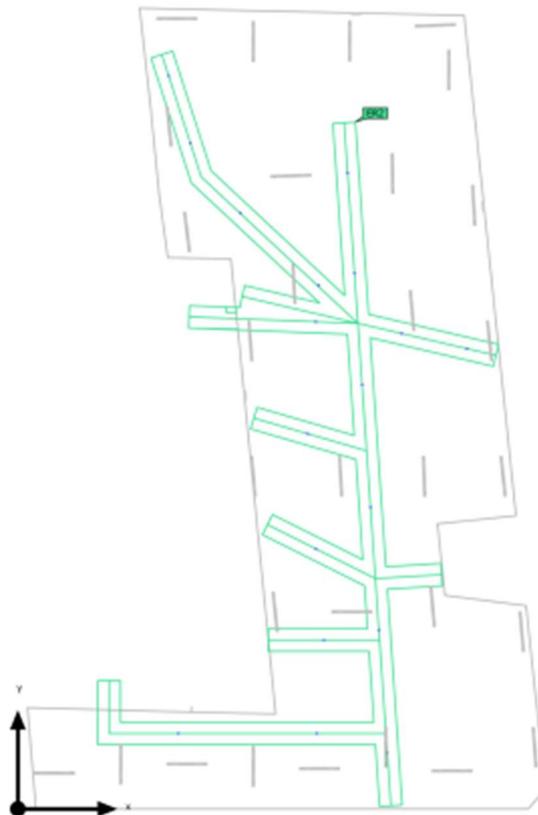


Base	15.74 m ²	Altura interior del local	6.670 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	3.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Altura Plano útil	0.800 m
		Zona marginal Plano útil	0.000 m

Sala de pinturas (sala de pinturas)

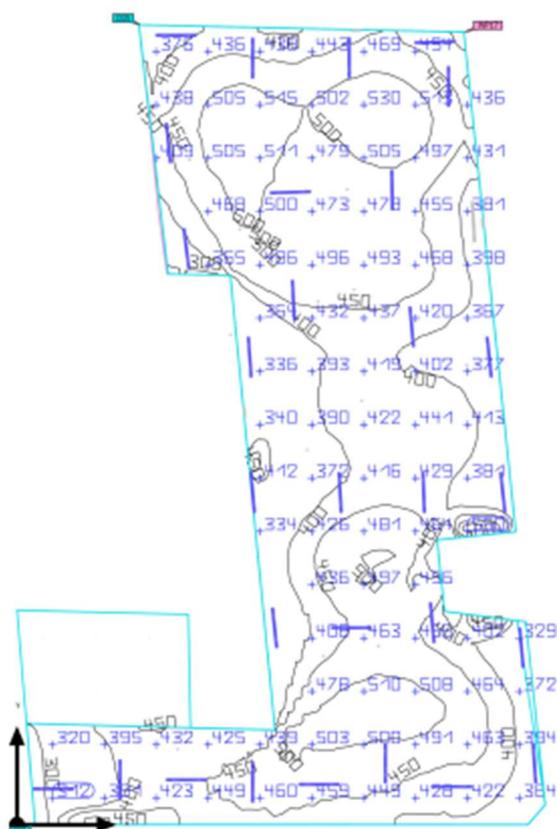
Propiedades	E (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (sala de pinturas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	1103 lx (≥ 500 lx) ✓	776 lx	1335 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.58	WP2

Taller 1



Salidas de emergencia

Propiedades	E_{min} Superficie media (Nominal)	E_{max} Superficie media	E_{min} Línea media (Nominal)	E_{max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.74 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.8 lx	1.12 lx (≥ 1.00 lx) ✓	11.8 lx	0.095 (≥ 0.025) ✓	ER2



Base	475.13 m ²	Altura de montaje	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura Plano óst	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano óst	0.000 m

Lista de luminarias

Φ _{total}	P _{total}	Rendimiento lumínico	Φ _{Alumbrado de emergencia}	P _{Alumbrado de emergencia}		
351243 lm	2258.0 W	155.6 lm/W	3330 lm	54.0 W		
Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
18	Phillips		EM120B 1 xLED2S/760 OA	3.0 W	185 lm	61.7 lm/W
				3.0 W	185 lm (100 %)	-
29	Phillips		WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB	76.0 W	11997 lm	157.9 lm/W

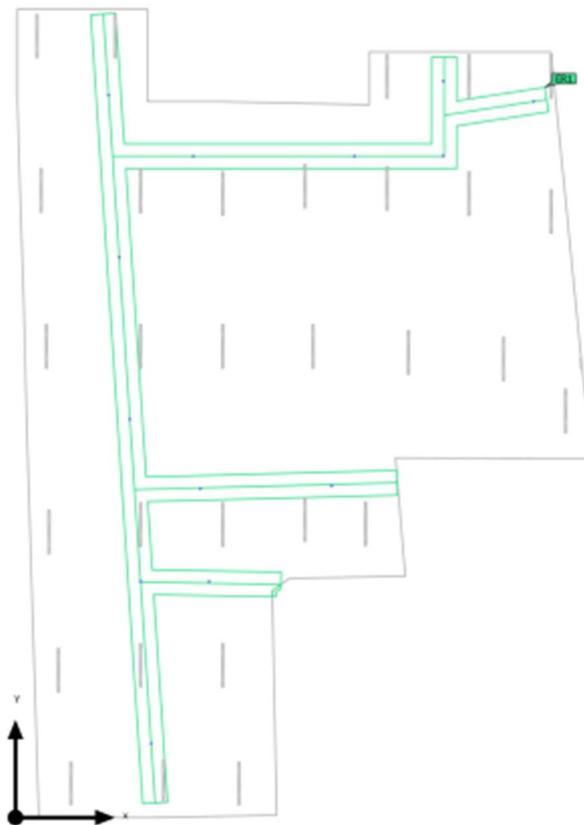
Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (taller 1 real) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	438 lx (≥ 500 lx)	262 lx	561 lx	0.60 (≥ 0.60)	0.47	WP17

Taller 2 (Escena de luz)



Base	622.20 m ²	Altura interior del local	7.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal plano útil	0.000 m



Base	520.23 m ²		
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %	Altura de montaje	3.000 m - 7.055 m
		Altura Plano óst	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano óst	0.200 m

Resultado luz de emergencia

Propiedades	E _{min} Superficie media (Nominal)	E _{máx} Superficie media	E _{min} Línea media (Nominal)	E _{máx} Línea media	U _d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.59 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.54 lx	1.61 lx (≥ 1.00 lx) ✓	6.46 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER1

Resultados luz de escena

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	465 lx	≥ 500 lx	✗	WP13
	g_1	0.60	≥ 0.60	✓	WP13
	Potencia específica de conexión	4.43 W/m ²	-		
		0.95 W/m ² /100 lx	-		
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	21	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	5455 kWh/a	máx. 18350 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.24 W/m ²	-		
		0.91 W/m ² /100 lx	-		

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{\text{Alumbrado de emergencia}}$	$P_{\text{Alumbrado de emergencia}}$		
350318 lm	2243.0 W	156.2 lm/W	2405 lm	39.0 W		
Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
13	Philips		EM120B 1 xLED25/760 OA	3.0 W	185 lm	61.7 lm/W
				 3.0 W	185 lm (100 %)	-
29	Philips		WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB	76.0 W	11997 lm	157.9 lm/W

Iluminación planta de arriba

Lista de luminarias

Φ_{total} 105191 lm		P_{total} 1025.7 W		Rendimiento lumínico 102.6 lm/W		$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 3191 lm		$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$ 77.7 W	
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico			
3	Disano Illuminazione S.p.A	611 Safety sólo emergencia 1h S.A.	Disano 611 FLC1*18 CELL-E gris	21.9 W	817 lm	37.3 lm/W			
				 21.9 W	817 lm (100 %)	-			
4	Philips		DN145B PSD D218 1 xLED20S/830	22.5 W	2100 lm	93.3 lm/W			
4	Philips		EM120B 1 xLED2S/760 OA	3.0 W	185 lm	61.7 lm/W			
				 3.0 W	185 lm (100 %)	-			
26	Philips		RC132V W60L60 PSU 1 xLED36S/840 OC EL	33.0 W	3600 lm	109.1 lm/W			

Salida de emergencia planta de arriba



Salidas de emergencia

Propiedades	E_{\min} Superficie media (Nominal)	E_{\max} Superficie media	E_{\min} Línea media (Nominal)	E_{\max} Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.80 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.63 lx	1.76 lx (≥ 1.00 lx) ✓	4.63 lx	0.38 (≥ 0.025) ✓	ER1



Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
-------------	------------------	------------	------------	--------------------	-------	--------

Plano útil (ARCHIVOS 3) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	590 lx (≥ 500 lx) ✓	324 lx	703 lx	0.55 (≥ 0.60) ✗	0.46	WP4
Plano útil (ARCHIVOS 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	634 lx (≥ 500 lx) ✓	365 lx	766 lx	0.58 (≥ 0.60) ✗	0.48	WP5
Plano útil (ZONA DE ARCHIVOS 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	700 lx (≥ 500 lx) ✓	422 lx	884 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.48	WP6
Plano útil (VESTUARIO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	574 lx (≥ 500 lx) ✓	396 lx	712 lx	0.69 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP7
Plano útil (PASILLO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	456 lx (≥ 500 lx) ✗	200 lx	634 lx	0.44 (≥ 0.60) ✗	0.32	WP8
Plano útil (Área 6) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	386 lx (≥ 500 lx) ✗	169 lx	650 lx	0.44 (≥ 0.60) ✗	0.26	WP11

Debido a que se tratan zonas de almacenaje de archivos y recambios y vestuarios los niveles mínimos de luminisidad según la norma UNE-12464 ha de 300 lux y una uniformidad mínima de 0.40.

7. Instalación de aire comprimido

7.1. Objeto

En este capítulo se desarrollará una descripción de la instalación de aire comprimido

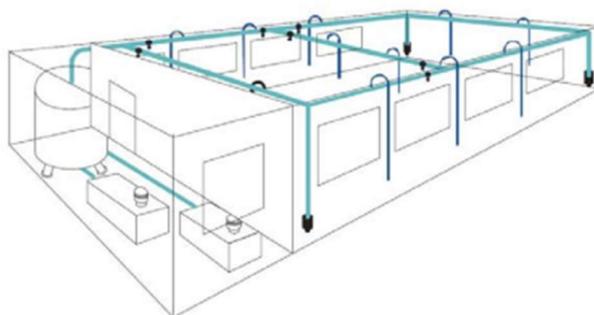
7.2. Necesidades de la instalación de aire comprimido

La instalación se dimensionará para el uso de herramientas neumáticas empleadas en el taller.

7.3. Descripción general de la instalación

Se diseñará un sistema de distribución de red cerrada, es decir la red principal en esta configuración constituye un anillo. Consiguiendo un reparto de caudales más óptimo continuidad de servicio ante averías, gracias a las válvulas de cada zona, además se minimizan las pérdidas de carga en la instalación.

La instalación de aire comprimido estará formado por los siguientes elementos:



- **Compresor:** se encarga de convertir la energía mecánica, en energía neumática comprimiendo el aire
- **filtro del compresor:** dispositivo utilizado para eliminar las impurezas del aire antes de producirse la compresión, sirve como medida para proteger el compresor y además evitar la inserción de contaminantes en el sistema.
- **Equipo refrigerador posterior:** es un intercambiador de calor que se instala a la salida de los compresores para la temperatura del aire comprimido. El intercambio puede ser aire/aire o aire/agua. Suele llevar instalado un separador de condensados a la salida

- **Deposito acumulador:** sirve para almacena y distribuir el aire proporcionado por el compresor. No solo proporcionan intervalos de descanso al propio compresor, sino que además mantienen constante el caudal y la presión demandados
- **Filtro de línea:** elimina partículas de polvo en el aire comprimido y que al mismo tiempo suele ser coalescente para condensar agua en fase líquida
- **Regulador de presión:** permite reducir la presión de entrada del aire a los valores requerido por el equipo que lo usa.
- **Secadores:** permiten reducir significativamente el contenido de humedad en el aire del ambiente o en el caudal de aire.

La red de distribución estará formada por tuberías de aluminio, estas vendrán pintadas según la NTP 566 Señalización de recipientes y tuberías: aplicaciones prácticas. Esta nota técnica está regida por lo indicado en el RD 485/1997. Anexo VII. Sobre señalización de tuberías y recipiente y su correspondiente guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

7.4. Cálculo del caudal de diseño

A continuación, se detallan los consumos de las diferentes herramientas neumáticas empleadas en el taller.

Herramientas	Presión de trabajo (Bar)	Consumo(L/min)
Desmontadora de neumáticos	10	700
Pistola neumática de impacto	8	450

Se disponen de 9 tomas de aire en el interior del taller. Todas las tomas son de aire libre de un conector cada una, además 6 de estas tomas tendrán un conector para aire lubricado para pistolas de impacto.

Herramientas	Presión de trabajo (bar)	Consumo(L/min)	Factor de utilización	Consumo real
Desmontadora de neumáticos	10	700	0.4	280
Llave de impacto	6	450	0.2	90

Se dispondrán de 2 desmontadoras de neumáticos y 9 pistolas neumáticas obteniendo un caudal de 1280 L/min

Como no todas las herramientas neumáticas van a ser utilizadas al mismo tiempo, aplicará un factor de simultaneidad. Este depende de la cantidad de dispositivos que se puedan conectar a la red, para el taller serán de 9 salidas de aire, que se corresponden con un factor de 0,73.

$$Q = 1280 \text{ L/min} \cdot 0,73 = 940,23$$

Además, para dimensionar la capacidad del compresor se deberá tener en cuenta también que se debe añadir un 10% por pérdidas de aire admisibles y además para prever posibles ampliaciones un 50% más.

$$Q = 1280 \text{ l/min}$$

$$10\% \text{ pérdidas} = 128 \text{ l/min}$$

$$50\% \text{ ampliación} = 640 \text{ l/min}$$

$$\text{El caudal resultante será de } Q_T = 2048 \text{ l/min}$$

7.5. Elección del compresor

Una vez estimado el caudal necesario para alimentar al taller de aire comprimido se selecciona un compresor de tornillo marca Puska modelo RTA D 20/13 VF, que cumple de con gran libertad de demanda de aire del taller las características del modelo se detallan a continuación

Características:

Presión máxima: 12.5 bar
Máximo caudal: 2287 l/min
Decibelios: 65
Alimentación: 400 V trifásica 50 Hz
Peso: 246 kg
Potencia: 15 kW

7.6. Cálculo de las líneas neumáticas

7.6.1. Línea principal

7.6.1.1. Caudal aire real

Para obtener el caudal real consiste en dividir el caudal de cálculo entre la ratio de compresión, para presiones superiores a 7 bares se corresponde a un ratio de compresión de 8.

$$Q = 2048 \frac{l}{min} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 34.13 \frac{l}{s}$$

Por lo cual el caudal será:

$$Q_R = \frac{Q}{r} = \frac{34.13 \frac{l}{s}}{8} = 4.26 \frac{l}{s}$$

7.6.1.2. Velocidad de calculo

Se considera una velocidad de 6 m/s, esta sería la velocidad adecuada para generar excesivas perdidas de carga y favorecer a la separación del agua y evitar posibles turbulencias en la instalación.

7.6.1.3. Canalización

Para obtener el diámetro de la tubería principal se conseguirá mediante la siguiente formula

$$Q_R = S \cdot V$$

Por lo tanto, la sección de la tubería sería:

$$S = \frac{Q_R}{V} = \frac{4.26 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{6 \frac{m}{s}} = 710 \cdot 10^{-6} m^2$$

El diámetro de la tubería será de:

$$\varnothing = \sqrt{\frac{710 \cdot 10^{-6} \cdot 4}{\pi}} = 0.0300 m$$

Diámetro comercial de la tubería $\varnothing = 40$ mm

7.6.2. Derivaciones a equipos

7.6.2.1. Caudal de aire real

El caudal medio de las derivaciones a los equipos será de 640 l/min

$$Q = 640 \frac{l}{min} \cdot \frac{1 min}{60 s} = 10.6 \frac{l}{s}$$

Por lo que el caudal será de:

$$Q_R = \frac{Q}{r} = \frac{10.6 \frac{l}{s}}{8} = 1.3 \frac{l}{s}$$

7.6.2.2. Velocidad de calculo

Se considerará una velocidad de 6 m/s, esta sería la velocidad adecuada para no generar perdidas de carga y favorecer la separación del agua y evitar posibles turbulencias en la instalación.

7.6.2.3. Canalización

Obtendremos el diámetro de la tubería principal de la siguiente manera:

$$Q_R = S \cdot V$$

Sección de la tubería:

$$S = \frac{Q_R}{V} = \frac{1.3 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{6 \frac{m}{s}} = 216.667 \cdot 10^{-6} m^2$$

El diámetro de la tubería será de:

$$\phi = \sqrt{\frac{216.667 \cdot 10^{-6} \cdot 4}{\pi}} = 0.0166 m$$

Diámetro comercial de la tubería $\phi = 25$ mm

7.7. Perdidas de presión

7.7.1. Longitud equivalente de las tuberías

ACCESORIO	UNIDADES	LONGITUD EQUIVALENTE
Codos de 90 ϕ 40 mm	18	3.62
Uniones de ϕ 40 mm	32	0.35
Válvula de cierre de ϕ 40 mm	9	0.35
Válvula de purga de ϕ 25 mm	9	0.35
Tomas murales de ϕ 25 mm	9	0.36
Te de reducción ϕ 25 mm	9	0

7.7.2. Línea principal

Longitud equivalente de la línea principal

$$h_{rp} = (18 \cdot 3.62) + (32 \cdot 0.35) + (9 \cdot 0.35) + (9 \cdot 0) = 79.51 \text{ metros}$$

$$L_{eq1} = L_{tp} + H_{rp} = 105 + 79.51 = 184.51 m$$

7.7.3. Derivaciones a equipos

La longitud equivalente de una derivación a equipos es

$$h_{rp} = (1 \cdot 0.35) + (1 \cdot 0.36) + (1 \cdot 0) = 0.71 m$$

$$L_{eq2} = L_{ts} + h_{rp} = 3 + 0.71 = 3.71 m$$

7.7.4. Línea principal

Calculamos las perdidas en la tubería según la formula:

$$\Delta P = \frac{\beta \cdot Q^2 \cdot 15.2 \cdot L}{T \cdot \phi^5 \cdot P}$$

Donde:

β = índice de rugosidad

L = longitud de la tubería

T= temperatura en Kelvin

Ø= diámetro tubería

$$\Delta P = \frac{1.31 \cdot 2048^2 \cdot 15.2 \cdot 184.51}{295 \cdot 40^5 \cdot 10} = 0.05101 \text{ bar}$$

Se realiza la comprobación de la caída de presión calculada por la línea principal cumplido que sea menor que la presión máxima permitida.

$$\Delta P_{max} = 10 \cdot 0.02 = 0.2 \text{ bar}$$

Por lo que se cumple:

$$\Delta P < \Delta P_{max}$$

7.7.5. Derivación a equipos

Se realizará el cálculo en la tubería mediante la siguiente formula:

$$\Delta P = \frac{\beta \cdot Q^2 \cdot 15.2 \cdot L}{T \cdot \phi^5 \cdot P}$$

Donde:

β= índice de rugosidad

L=longitud de la tubería

T= temperatura en Kelvin

Ø= diámetro tubería

$$\Delta P = \frac{1.31 \cdot 640^2 \cdot 15.2 \cdot 3.71}{295 \cdot 25^5 \cdot 10} = 0.001050 \text{ bar}$$

Se realiza la comprobación de la caída de presión calculada por la línea principal cumplido que sea menor que la presión máxima permitida.

$$\Delta P_{max} = 10 \cdot 0.02 = 0.2 \text{ bar}$$

Por lo que se cumple:

$$\Delta P < \Delta P_{max}$$

7.8. Tabla resumen

Tramo	Caudal previsto(l/min)	Caudal real(l/s)	Velocidad de calculo (m/s)	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Caída de presión (bar)
Principal	2048	4.26	6	40	184.51	0.05101
Derivación A equipos	640	1.3	6	25	3.71	0.001050

--	--	--	--	--	--	--

8. Instalación protección contra incendios

8.1. Objetivo

Se determinarán los requisitos y condiciones necesarias con las que debe contar la nave para el desarrollo de su actividad, en lo referente al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimiento industriales.

8.2. Consideraciones de la instalación

La instalación de protección contra incendio que dispondrá la nave se equipará considerando los siguientes criterios:

- La nave dispondrá de los siguientes sectores de incendios
 - Sector 1- planta baja, vinculado a actividades relacionado con la reparación de vehículos automóviles
 - Sector 2- planta alta, vinculado a almacenamiento de archivos y vestuarios de los trabajadores

8.3. Clasificación del establecimiento

Sector 1-taller mecanico

Aplicando el Reglamento de Seguridad Contra incendios en Establecimientos Industriales, se justificarán las medidas de protección contra incendio, que se instalarán en la planta baja.

Para ello se realizará considerando las distintas zonas de las que dispone el taller 1, que corresponde con un establecimiento industrial, clasificado como tipo C

“Tipo C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 metros del edificio más próximo de otros establecimientos intermedios susceptibles de propagar el incendio.”

De esta manera se determinará la carga de fuego de la nave.

8.3.1. Métodos de cálculos

Para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del establecimiento se han tomado las siguientes ecuaciones:

El nivel de riesgo intrínseco del área de incendio se evaluará a partir de:

- Densidad de carga de fuego
- Actividad de producción
- Actividad de almacenamiento

a) La densidad de carga de fuego, ponderada y corregida.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \left(\frac{Mj}{m^2} \right)$$

Donde:

- **Qs**= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

- **Gi**= masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles)
- **qi**= poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- **Ci**= coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- **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, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.
- **A**= superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

b) Para actividades de producción transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento.

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

Donde:

- **Qs**: densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m².
- **qsi**: Poder calorífico, en MJ/kg de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- **Si**: Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego qsi diferente en m².
- **Ci**: Coeficientes adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- **A**: Superficie constituida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio.
- **Ra**: Coeficiente a dimensional que corrige el grado de peligrosidad (por activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

c) Para actividades de almacenaje

$$Q_s = \frac{\sum_1 q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

Donde:

- **qvi**: Carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³.
- **Si**: Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².
- **hi**: Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i) en m.

Los valores de densidades de fuego (qsi y qvi) y el coeficiente de corrección de peligrosidad (Ra) se obtienen de la tabla 1.2 “valores de densidad de carga de fuego media y de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado” o de la tabla 1.4 “poder calorífico de diversas sustancias”. Podemos encontrar las tablas en el anexo I del reglamento contra incendio en establecimientos industriales.

Los valores de C serán sacados de la tabla 1.1 “grado de peligrosidad de los combustibles” del reglamento de seguridad contra incendio en establecimientos industriales.

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

Una vez tengamos todas las cargas de fuego ponderadas aplicamos la siguiente formula para obtener el valor de densidad de carga de fuego y corregida.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot Ai}{\sum_1^i Ai} \left(\frac{MJ}{m^2} \right)$$

Con el calor de Q_e hallamos en la tabla 1.3 Nivel de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
MEDIO	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1.275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1.275 < Q _s ≤ 1.700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1.700 < Q _s ≤ 3.400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1.600	3.400 < Q _s ≤ 6.800
	7	1.600 < Q _s ≤ 3.200	6.800 < Q _s ≤ 13.600
	8	3.200 < Q _s	13600 < Q _s

8.3.2. Caracterización de los establecimientos industriales en función de su nivel de riesgo intrínseco.

En las siguientes tablas se recogen los datos correspondientes a aquellos locales cuyas actividades están destinadas a fabricación y venta también a aquellas estancias dedicadas al almacenamiento.

Fabricación y venta					
Zona	actividad	Q _{si}	Ra	Ci	Si
Sala de espera	Yeso	80	1	1	16.04
Aseo femenino	Aparatos sanitarios	100	1	1	3.32
Aseo masculino	Aparatos sanitarios	100	1	1	3.07
Vestuarios masculinos	Aparatos sanitarios	100	1	1	5.23
Cabina de pintura	Automóviles, pintura	500	1.5	1.6	41.87
Zona trabajo	Automóviles, reparación	300	1	1.3	1114.76
Sala del compresor	Aparatos electrónicos	400	1	1.33	15.40
Oficina jefe de taller	Oficinas comerciales	800	1.5	1	10.30
Oficina	Oficinas comerciales	800	1.5	1	30.07

Almacenamiento					
Zona	actividad	Q _{vi}	Ra	Ci	Si
Sala de residuos	Productos combustibles	1000	2	1.6	24.80
Sala de recambios	Automóviles recambios	800	1.5	1.6	19.73
Sala almacén bajo	Automóviles, almacenes	800	1.5	1.3	52.54
Sala de lavado	Lejías	200	1	1	24.80
Almacén planta arriba	Automóviles, almacenes	800	1.5	1.3	39.23

Una vez que conocemos estos datos, se pueden realizar los cálculos para determinar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio, tanto de fabricación y venta como de almacenamiento

En las tablas que se muestran a continuación se pueden apreciar los resultados que se han obtenido en cada uno de los sectores de incendio.

Fabricación y venta					
Zona	Si(m ²)	Q _{si} (MJ/m ²)	Ra	Ci	Numerador
Sala de espera	16.04	80	1	1	1283.2
Aseo femenino	3.32	100	1	1	332

Aseo masculino	3.07	100	1	1	307
Vestuarios masculinos	5.23	100	1	1	523
Cabina de pintura	41.87	500	1.5	1.6	50244
Zona de trabajo	1114.76	300	1	1.6	535084.8
Sala del compresor	15.40	400	1	1.3	7820.8
Oficina jefe taller	10.30	800	1.5	1	12360
Oficina	30.07	800	1.5	1	36084
Total	1240.06	-	-	-	644038.8

A partir de los datos totales de la tabla anterior, ya se puede hallar el calor de la densidad de carga de fuego total del sector de incendio para las actividades de fabricación y venta, empleando la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{644038.8}{1240.06} = 519.36 \frac{MJ}{m^2}$$

A continuación, se tabulan los resultados obtenidos para las actividades de almacenamiento.

Almacenamiento							
Zona	S_a(m²)	H_i(m)	Q_{vi}	R_a	C_i	S_i(m²)	Numerador
Sala de residuos	5	3	1000	2	1.6	24.80	48000
Sala de recambios	7	3	800	1.5	1.6	19.73	40320
Sala almacén bajo	6	3	800	1.5	1.3	52.54	28080
Sala de lavado	5	3	200	1	1	24.80	3000
Almacén planta arriba	7	3	800	1.5	1.3	39.23	32760
Total	-	-	-	-	-	214.56	152160

Para llevar a cabo el cálculo de la densidad de carga de fuego total para el sector de actividades de almacenamiento se emplea la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{152160}{214.56} = 709.172 \frac{MJ}{m^2}$$

Una vez calculado la densidad de carga de fuego para cada uno de los sectores se determina la densidad de carga de fuego total del edificio, empleando la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{Q_s(\text{fabricacion y venta}) + Q_s(\text{almacenamiento})}{S_i(\text{fabricacion y venta}) + S_i(\text{almacenamiento})}$$

$$Q_s = \frac{644038.8 + 152160}{1240.06 + 214.56} = 547.3586 \frac{MJ}{m^2}$$

Una vez se tiene la densidad de carga de fuego de la nave industrial, se consultará la tabla 1.3 del anexo I del R.D 2267/2004, y obtenemos el nivel de riesgo intrínseco del edificio industrial. Atendiendo a los valores expuestos en la tabla 1.3 de dicho reglamento, se clasificará la nave industrial con nivel bajo.

Además, aparte de calcular el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial, se deberá comprobar la superficie máxima admisible para este sector de incendio. Para poder determinarla es necesario apoyarse en la tabla que se adjunta a continuación.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

NOTAS DE LA TABLA

(1) Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

(2) Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 por ciento de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla, pueden multiplicarse por 1,25.

(3) Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

(4) En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

(5) Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

En el caso de este establecimiento industrial, se tiene un nivel de riesgo bajo (2) y la configuración del local es de tipo C, por lo que si observar la anterior se aprecia que la superficie máxima admisible para un sector de incendio como el del caso que se estudia, es de 6000 m², por lo que, en este caso, se podrá considerar un único sector de incendio.

8.3.3. Requisitos constructivos del establecimiento

8.3.3.1. Fachadas accesibles:

El establecimiento industrial que se está analizando dispone de fachadas accesibles. Estas fachadas cumplen las características descritas en el apartado de "Definiciones" del anexo II del RD 2267/2004. Dichas características se exponen a continuación:

- Facilitar el acceso a cada planta del edificio, de modo que, entre el alféizar y la planta a la que se accede, no haya una altura superior a 1,20 metros.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser de al menos 0,80 y 1,20 metros respectivamente.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten el acceso al interior del edificio a través de los huecos, exceptuando los elementos de seguridad.

Como el edificio industrial que se estudia en este trabajo no presenta una altura de evacuación descendente superior a nueve metros, ni se encuentra edificado en el interior o en zonas limítrofes a áreas forestales. del apartado de "Definiciones" anteriormente mencionado, no es de competencia para el caso de la nave industrial en estudio.

Si consultamos en este mismo apartado, el subapartado A.2, se nos enuncian una serie condiciones que deben de cumplir los viales que dan acceso al establecimiento industrial, las cuales también se deben cumplir para poder considerar una fachada como accesible.

- Anchura mínima libre de 5 metros.
- Altura mínima libre de 4,50 metros.
- Capacidad portante del vial de 2000 kp/m².

En nuestro caso todas estas condiciones se cumplen debido a que la anchura del vial es mayor de 5 metros, altura de gálibo superior a 4,50 metros y la capacidad portante de los viales es superior a 2000 kp/m² debido a que se trata de vías del propio polígono o terreno pavimentado dentro de la parcela en la que se encuentra edificado el establecimiento industrial.

8.3.3.2. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendios con actividad industrial

En nuestro caso, se debe tener en cuenta el apartado 1, del anexo I, del RD 2267/2004, ya que la actividad industrial del sector de incendio que se esta analizando se encuentra definida en el artículo 2 de este real decreto.

El sector de incendio del establecimiento industrial analizado presenta un nivel de riesgo intrínseco nivel bajo (2), por lo que se encuentra dentro de los restringidos en este apartado

8.3.3.3. Materiales

Según establece el RD 2267/2004, en el apartado 3.1 del anexo II, los materiales que se utilizan en la construcción del establecimiento industrial cumplen los requisitos que aquí se exigen, y los cuales son enumerados:

En suelos: C_{FL}-s1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

8.3.3.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
	(EF -120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
		(EF-120)	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 120	R 120	R 90
			(EF -180)	(EF -120)	(EF -120)	(EF - 90)

Como se puede apreciar en esta tabla, se indica que los elementos estructurales con función portante para el establecimiento industrial que se está estudiando se debe alcanzar como mínimo un calor R 30 (EF-30).

En este caso se cumple dicho requisito, ya que la estructura casi en su totalidad es hormigón.

Además atendiendo al apartado 4.2 del anexo II, del RD 2267/2004, en las naves de planta baja se debe tener en cuenta la siguiente tabla, para determinar la resistencia de la cubierta ligera frente al fuego.

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R30 (EF-30)

En nuestro caso, debido a las características de la nave industrial, no se exige por normativa, que la cubierta presente una estabilidad frente al fuego mínima.

8.3.3.5. Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento:

Según la normativa de aplicación la resistencia frente al fuego de los elementos constructivos de cerramiento no será inferior a la presenten elementos estructurales portantes (R30).

8.3.3.6. Ocupación del establecimiento

En el apartado 6.1, del anexo II, del RD 2267/2004, se enumeran una serie de expresiones, mediante las cuales se puede determinar la ocupación máxima (P) de un sector de incendio.

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

$$P = 524 + 1,01 (p - 500), \text{ cuando } 500 < p.$$

Como dichas expresiones dependen del número de personas (p) que ocupan dicho sector, será necesario calcular, en primer lugar, el número de ocupantes total del establecimiento, siguiendo la tabla 2.1 del Documento Básico SI, Seguridad en Caso de Incendio, Sección SI3 "Evacuación de ocupantes", en la que se especifica la densidad de ocupación de cada estancia según la actividad que se vaya a llevar a cabo en ella.

A continuación, se tabula un resumen de cada estancia con la ocupación que le corresponde en cada caso:

Zona	Superficie (m ²)	Ratio ocupantes (m ² /persona)	Ocupantes(personas)
Sala de espera	16.04	2	5
Aseo femenino	3.32	3	2
Aseo masculino	3.07	3	2
Oficina	30.07	5	5
Oficina jefe-taller	10.30	10	3
vestuarios	5.23	4	4
Zona de trabajo	1114.76	40	9
Residuos	24.80	40	1
Compresor	15.40	Nula	0
Recambios	19.73	40	2
Total	1243.08		33

Como se puede apreciar en la tabla, la ocupación total del único sector de incendios que constituye la nave es de 33 personas. Con este dato obtenido se aplica la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

Siendo:

P: número máximo de personas que pueden ocupar el sector de incendio

$$P = 1.10 \cdot 33 = 36.3$$

La ocupación máxima del establecimiento industrial es de 37 personas.

8.3.3.7. Evacuación de los establecimientos que se encuentran ubicados en edificios de tipo C

Según lo dispuesto en el apartado 17.3, el edificio en estudio es de tipo C, por lo que debe cumplir los requisitos constructivos que a continuación se exponen, para la correcta evacuación de sus ocupantes

8.3.3.7.1. Numero de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.

Es necesario tener en consideración lo dispuesto en la tabla 3.1 del Documento Básico SI de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico, además de lo ampliado por el R.D. 2267/2004 en el apartado 6.3.2:

- Los establecimientos clasificados como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.
- Los establecimientos que presenten un riesgo intrínseco medio y el número de empleados exceda a cincuenta personas, también deberán disponer de dos salidas.
- Las distancias de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio no deben superar las distancias expuestas en la tabla que se adjunta a continuación.

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo	35 metros	50 metros
Medio	25 metros	50 metros
Alto		

En cuanto al establecimiento industrial en estudio, a pesar de que constituya un sector de incendio con riesgo intrínseco bajo (2), dispone de dos salidas al exterior del establecimiento y ningún recorrido de evacuación

supera los 50 metros. Los recorridos de evacuación se pueden consultar en el plano número 8 de “alumbrado en emergencia”.

8.3.3.7.2. Dimensionado de puertas y pasillos

Para llevar a cabo el cálculo de la dimensión que deben presentar las puertas y los pasillos, debe prestarse atención a las expresiones que aparecen en la siguiente tabla, tal como se pueden consultar en el apartado 4.2 de la sección SI 3, del Documento Básico del CTE “Seguridad en Caso de Incendio”.

Dimensionado de puertas y pasillos	
Puertas y pasos	$A > \frac{P}{200} \geq 0.80$
Pasillos	$A > \frac{P}{200} \geq 1.00$

Donde:

A: Ancho de la hoja de la puerta o del pasillo

P: numero de ocupantes que puede pasar por el punto cuya anchura se esta analizando.

Hay que tener en cuenta que la hoja de cada puerta no puede ser inferior a 0,60 metros ni superior a 1,20 metros y que los pasillos deben tener una anchura mínima de 0,80 metros, cuando por ellos esté prevista una circulación máxima de 10 personas.

Para este caso, tanto la anchura de las puertas como de los pasillos cumplen la normativa. Aquellas puertas interiores que dan salida hacia la zona de taller presentar una anchura de 0,85 metros y los dos portales que dan acceso al exterior disponen de un ancho igual a 5 metros. En cuanto a los pasillos que se forman entre maquinaria, en la zona de taller, presentan una anchura superior a 1 metro.

8.3.3.7.3. Características de las puertas

En cuanto a las puertas interiores, son abatibles con eje de giro vertical y están equipadas con un sistema de cierre rápido, simple y manual. Los dos portales que dan acceso al exterior del edificio pueden ser abiertos de forma manual. El sentido de apertura de todas las puertas instaladas en la nave industrial es en dirección al lado que tiene lugar la evacuación.

8.3.3.7.4. Señalización e iluminación

Se deben emplear señales de evacuación recogidas en la Norma UNE 23034:1998 en los casos que se enumeran a continuación:

- Las salidas del edificio industrial estarán dotadas de una señal con el rótulo de “SALIDA”, ya que éste no está destinado a uso residencial, tiene una superficie superior a 50 metros cuadrados, no son perfectamente visibles desde todos los lugares del establecimiento y no todos los ocupantes tienen que estar familiarizados con el edificio.
- En este caso que se está estudiando, se colocará una señal de SALIDA sobre los dos portales que dan acceso al exterior del edificio.
- No será preciso instalar señales indicativas de los recorridos de evacuación, puesto que, desde cualquier punto de la zona de trabajo, se pueden apreciar las luces de emergencia que indican donde se encuentra la salida del establecimiento.
- Sobre la puerta del aseo adaptado se colocará una señal con el rótulo “SIN SALIDA” que podrá ser vista desde la sala de espera, puesto que esa estancia podrá estar ocupada por clientes que no estén familiarizados con el local y puede dar lugar a confusión.

En caso de fallo en el suministro eléctrico, las señales deben ser visibles igualmente, de manera que cumplan lo establecido en la norma 23035-4:2003.

Las medidas de las señales que se colocarán tendrán unas dimensiones, según normativa, de 594x594 mm puesto que la distancia a las que podrán ser observadas podrá estar comprendida entre 20 y 30 metros.

8.3.3.7.5. Ventilación y evacuación de humos de combustión en el edificio industrial

Según lo establecido en el apartado 7.1 del anexo II del RD 2267/2004, será necesario que dispongan de un sistema de evacuación de humos aquellos sectores que cumplan las siguientes características:

- Sectores con actividades de producción:
 - Riesgo intrínseco medio y superficie construida mayor o igual a 2000 m².
 - Riesgo intrínseco medio y superficie construida mayor o igual a 1000 m².
- Sectores con actividades de almacenamiento:
 - Riesgo intrínseco medio y superficie construida mayor o igual a 2000 m².
 - Riesgo intrínseco medio y superficie construida mayor o igual a 1000 m².

Haciendo referencia a lo que compete a este trabajo, el sector de incendio ocupado presenta un riesgo intrínseco de nivel BAJO, por lo que no será obligatoria la instalación de un sistema de evacuación de humo.

8.3.3.7.6. Instalaciones técnicas de servicios del establecimiento industrial

Según lo establecido en el artículo 9 del anexo II del RD 2267/2004, aquellos conductores eléctricos que sirvan de alimentación a equipos que necesiten permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán gozar de una protección tal que le permita aguantar un determinado tiempo exigido.

8.3.3.7.7. Riesgo de fuego forestal

La ubicación del establecimiento industrial en cuestión no se encuentra colindando con ninguna zona forestal, por lo que no es posible la propagación del incendio debido a esta causa.

8.3.4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

8.3.4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios.

En el edificio en estudio no será necesaria la instalación de un sistema automático de detección de incendio, puesto que nuestro sector de incendio está ubicado en un edificio de tipo C y su nivel de riesgo intrínseco es bajo.

8.3.4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Será necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendio en el establecimiento, puesto que se trata de un edificio cuya actividad a realizar en el mismo se engloba dentro de las actividades de producción, montaje, transformación y reparación, y su superficie total construida excede los 1000 m².

La instalación de cada uno de estos pulsadores se llevará a cabo de modo que la distancia máxima que se tenga que recorrer para llegar a uno de ellos sea no superior a 25 metros.

Cumpliendo este requisito, será necesaria la instalación de cinco de estos pulsadores, cuya ubicación puede ser consultada en el plano número 7 "Instalación de contraincendios", añadido en la documentación gráfica del presente trabajo.

8.3.4.3. Sistema de comunicación de alarma

Sólo será necesaria la instalación de este sistema cuando la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio que conforman el edificio industrial sea igual o superior a 10000 m².

Prestando atención a lo dicho en el párrafo anterior, en el edificio industrial que se está estudiando, no es necesaria la instalación de este sistema de seguridad.

8.3.4.4. Sistema de abastecimiento de agua contra incendios

No será necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios, ya que en el establecimiento industrial objeto, no resulta obligatoria la instalación de ningún sistema de lucha contra incendios que requiera se abastecido, tales como rociadores automáticos, BIES, etc.

8.3.4.5. Sistemas hidrantes exteriores

Debido a la configuración del establecimiento (Tipo C), la superficie total construida inferior a 2000 m² y el riesgo intrínseco del sector de incendio que constituye (Bajo), no será necesaria la instalación de hidrantes exteriores, de acuerdo con la siguiente tabla presente el apartado 7 del Real Decreto 2267/2004, la cual se adjunta a continuación.

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥ 300	NO	SÍ	
	≥ 1000	SÍ*	SÍ	
B	≥ 1000	NO	NO	SÍ
	≥ 2500	NO	SÍ	SÍ
	≥ 3500	SÍ	SÍ	SÍ
C	≥ 2000	NO	NO	SÍ
	≥ 3500	NO	SÍ	SÍ
D o E	≥ 5000	SÍ	SÍ	
	≥ 15000	SÍ	SÍ	SÍ

8.3.4.6. Extintores de incendio

Según lo establecido en el apartado 8, del anexo III, del Real Decreto mencionado en el apartado anterior, será necesaria la instalación de extintores portátiles en el establecimiento en estudio ya que, según esta normativa, su instalación es obligatoria para todo establecimiento industrial, independientemente del Riesgo intrínseco que presente el sector de incendio y la configuración del local.

A continuación, se adjunta una tabla donde se explica que tipo de agente extintor es más adecuado para cada clase de fuego.

Agente extintor	Clase de fuego			
	A (sólidos)	B (líquidos)	C (gases)	D (metales especiales)
Agua pulverizada	Muy adecuado**	aceptable		
Agua a chorro	Adecuado**			
Polvo ABC (convencional)		Muy adecuado	Adecuado	
Polvo ABC (polivalente)	Adecuado	Adecuado	Adecuado	
Polvo específico para metales				adecuado
Espuma física	Adecuado**	Adecuado		
Anhidrido carbónico	Aceptable*	Aceptable		
Hidrocarburos halógenos	Aceptable**	Adecuado		

En la tabla anterior se puede diferenciar:

- En fuegos cuya profundidad no exceda los 5 mm puede ser asignado como "adecuado".

- En caso de presencia de tensión eléctrica no se admiten como agentes extintores el agua a chorro o la espuma, mientras que los restantes agentes pueden ser utilizados en aquellos extintores que hayan superado el respectivo ensayo dieléctrico (según norma UNE 23110).

Según la tabla 3.1 del Real Decreto 2267/2004, se puede determinar el número de extintores que serán necesarios en el establecimiento. A continuación, se dicha tabla.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

En nuestro caso, serán necesarios extintores de tipo 21 A (grado intrínseco bajo) y el agente extintor será polvo ABC (polivalente).

Según exige la normativa tabla 3.1, el número de extintores a instalar será de un extintor por cada 200 m² construidos, o fracción. De esta manera, sabiendo que la nave en estudio tiene una superficie total construida de 1391.94 m², será necesaria la colocación de un mínimo de 7 extintores.

Se ha decidido colocar un total de 9 extintores, cuya distribución dentro del establecimiento, puede ser consultada en el plano número 7 "Instalación de contra incendios".

Según normativa, la distancia máxima existente entre dos extintores no será superior a 15 metros.

8.3.4.7. Sistemas de bocas de incendios equipadas

A favor de lo dispuesto en el apartado 9.1 del Real Decreto 2267/2004, en nuestra nave no es exigible la instalación de bocas de incendio equipadas, puesto que si se trata de un edificio de tipo C (como es el caso) sólo es exigible si el riesgo intrínseco del sector de incendio es medio o alto (bajo en nuestro caso).

8.3.4.8. Sistema de columna seca

En el caso del establecimiento objeto del trabajo, no es necesaria la instalación de este sistema, puesto que el grado de riesgo intrínseco del sector de incendios que conforma el edificio es bajo y solamente es obligatoria para establecimientos con riesgo intrínseco medio y alto, como se establece en el apartado 10 del Real Decreto 2267/2004.

8.3.4.9. Sistemas de rociadores automáticos de agua

No es necesario para la nave en estudio puesto que sólo es obligatorio para sectores de incendio donde se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras diferentes al almacenamiento en caso de que estén ubicados en edificios de tipo C, con riesgo intrínseco medio o alto y su superficie sea superior a 3500 o 2000 m² respectivamente.

8.3.4.10. Sistemas de alumbrado de emergencia

Según el apartado 16, del Real Decreto 2267/2004, el establecimiento en estudio contará con un sistema de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, ya que la ocupación de éste (P), calculada con anterioridad, es superior a 25 personas.

Así mismo dispondrán de alumbrado de emergencia aquellas zonas donde están instalados los cuadros eléctricos de protección y los elementos manuales de seguridad contra incendios.

La disposición de estas luminarias puede apreciarse en el plano número 4 "Instalación de alumbrado de emergencia".

En el subapartado 16.3 del ya mencionado Real Decreto, se establecen las condiciones que debe cumplir la instalación de alumbrado de emergencia, las cuales se describen a continuación:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 del anexo III, del Reglamento.
- 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.
- 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

8.3.4.11. Señalización

Según lo establecido en el apartado 17 del RD 2267/2004, se señalarán aquellas salidas de uso habitual y los elementos de protección contra incendio que se activan de forma manual, para que sean fácilmente visibles desde los diferentes puntos del área 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.

9. Estudio básico de seguridad y salud

9.1. Antecedentes y justificación del estudio básico de seguridad y salud.

El presente Estudio nace de la imposición del mismo, por medio del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, del Ministerio de La Presidencia por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Al ser el Presupuesto de Ejecución de Material inferior a 450.759,08 € y el hecho de no satisfacer ninguna de las otras situaciones, no es necesario redactar un estudio completo de seguridad y salud según dispone dicho Real Decreto.

9.2. Objetivos del estudio de seguridad y salud

El presente Documento tiene como objetivo el desarrollo del Estudio Básico de seguridad y Salud para las obras de las instalaciones objeto del proyecto "Estudio técnico económico del proyecto de las instalaciones en una nave industrial".

9.3. Promotor de la obra

El peticionario del proyecto es la asignatura Trabajo Fin de Grado, perteneciente a la titulación de Grado en ingeniería eléctrica.

Escuela: Universidad Politécnica De Valencia

Tutor: Juan Carlos, Molero Yunta.

Dirección: Plaça Ferrándiz i Carbonell.

Código postal: 03801

Provincia: Alicante

Localidad: Alcoy

9.4. Projectista de las instalaciones

Proyectista: Álvaro Martínez Mamani

Grado: Grado en ingeniería Eléctrica

DNI: 20963825S

Localidad: Gandia

Provincia: Valencia

Correo electrónico: amarmam@epsa.upv.es

9.5. Coordinador de Seguridad y salud durante la obra

El coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra es el proyectista mencionado anteriormente.

9.5.1. Dirección facultativa de la obra

La dirección facultativa de la obra será la designada por el promotor, según se indica el pliego de condiciones del proyecto.

9.5.2. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Será lo designado por el promotor de la obra. Por norma general el arquitecto técnico de la dirección de obra es normalmente el coordinador de seguridad y salud de todos los trabajos, incluidos los recogidos en el presente proyecto, durante la ejecución de la obra, por lo que el ingeniero que suscribe no asume ninguna responsabilidad en materia de seguridad y salud si es el designado por la propiedad como Director de la Obra. El promotor no obstante podrá contratar los servicios de un técnico de prevención de riesgos laborales con titulación específica para ejecutar dicha labor.

9.6. Datos de interés para la prevención de los riesgos profesionales durante la realización de la obra

9.6.1. Trafico de carretera

Las obras comprendidas en el proyecto no se ven afectadas por el tráfico rodado, debido a que se desarrollan en un espacio vallado, dentro de una parcela.

9.6.2. Reconocimientos médicos

Para todo el personal que empiece a trabajar en la obra, se deberá comprobar que los trabajadores han pasado el reconocimiento médico previo al trabajo, los ya contratados lo habrán pasado en el transcurso del presente año y las nuevas contrataciones antes de su filiación. Después de ser reconocidos, se entregará el volante de actitud que se archivará en su expediente personal.

9.6.3. Emergencias

- Para las curas de primeros auxilios se dispondrá de un botiquín en el lugar de trabajo. En caso de accidente, los accidentados deberán ser trasladados al centro asistencial de urgencia más próximo.
- Otros accidentes:
 - Se llevará a los accidentados al centro indicado por la Empresa Aseguradora.
 - Se seguirán en todo momento las normas recogidas en la Carpeta de Seguridad (documentación de seguridad de la Empresa).
 - El contratista principal y subcontratistas deberán tener antes de iniciar los trabajos un listado con direcciones y teléfonos de los centros de salud de la zona en la que se desarrollan los trabajos.

9.6.4. Prevención de riesgos de daños a terceros

Para evitar los riesgos de daños a terceros derivados de las obras contempladas en este proyecto, se procederá a la señalización e instalación de todas las protecciones colectivas que se consideren necesarias según las circunstancias particulares de los puntos en los que se estén realizando las actuaciones. En los casos que sean necesarios, se realizarán Planes de Actuaciones y Señalización en los que se recojan estos aspectos.

9.6.5. Conductas

Los materiales y equipos definidos y evaluados para emergencias (extintores, motosierras, soplete, puntales, picas, palancas, hachas, etc.) estarán disponibles y no serán utilizados en trabajos rutinarios. Los encargados y jefes de equipos conocerán su localización y tendrán acceso a ellos en las condiciones que se determinen.

Todos los trabajadores serán informados y les dará por escrito los riesgos específicos de su trabajo y las instrucciones de cómo actuar en caso de emergencia o de detección de riesgo. El sistema de seguridad a implantar en obra será de aplicación para todos los empleados del CONTRATISTA y de todas las subcontratas que trabajen en la obra.

9.7. Fases globales de la obra

En concordancia con el resumen del proyecto de ejecución se establecen las siguientes fases globales:

- Instalaciones eléctricas en B.T.

9.8. Oficios cuya intervención es objeto de prevención de riesgos laborales

- Electricistas
- Aire comprimido

9.9. Obligaciones del empresario

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, material y locales de primeros auxilios.

9.9.1. Condiciones constructivas

- El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbes o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material
- consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.
- El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.
- Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
- Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.
- El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.
- Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de apertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.
- Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.
- Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.
- Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y en caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m para las de uso general.
- Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo

de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

- Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.
- La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrico de un nivel de aislamiento adecuado.
- Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.
- Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará un sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcassas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

9.9.2. Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.
- Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales de puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

9.9.3. Condiciones ambientales

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27°C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente a continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda de los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

9.9.4. Iluminación

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable.

Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux
- Zonas de trabajo con exigencias moderadas altas: 500 lux
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo de alumbrado general.

9.9.5. Servicios higiénicos y locales de descanso

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para asegurar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua, papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema e secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los parámetros hasta una altura de 2m del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

9.9.6. Materiales y locales de primeros auxilios

El lugar de trabajo dispondrá de material de primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

9.10. Fases crítica para la prevención

A la vista de las fases productivas y de las características de la obra, se detecta los siguientes hitos para la prevención.

9.10.1. Concurrencia de riesgos

- Cada fase de esta obra tiene sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más fases coinciden en el espacio y tiempo los riesgos potenciales que se generan son, no solo distintos, si no que se agravan y alcanzan valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

9.10.2. Trabajo en altura

- El presente proyecto consta de la instalación y montaje de una instalación para el suministro de agua a la red de hidrantes. El montaje de las canalizaciones sobre los muros de contención que dispone el Centro, se desarrollará a cierta distancia del suelo, por lo que ésta será la fase del proyecto con mayor riesgo potencial.

- Es necesario advertir del peligro de una caída libre desde más de 2 metros, así se prestarán especial atención al cansancio y estado de ánimo del personal, al posible entorpecimiento (se recomiendan dos operarios para el montaje) de los trabajadores, alto grado de especialización de los

9.11. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

9.11.1. introducción

- La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.
- De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.
- Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, entendiendo como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

9.11.2. Obligación general del empresario

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficiente posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir
- El número de trabajadores afectados
- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para las señalizaciones de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.
- Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.
- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.
- La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.
- La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

9.12. Análisis de riesgos por fases globales de obra, trabajos, riesgos, protecciones colectivas y personales, conductas.

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son los siguientes tipos:

- Los propios que originan la inexperiencia o impericia del trabajador.
- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.

- Los que tienen su origen en los medios empleados.

Se opta por la metodología de prevención de Seguridad y Salud de identificar en cada fase del proceso de construcción: los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra. Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un trabajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

9.13. Implantación en la obra

9.13.1. Riesgos

Se explicita como específicos de esta fase los siguientes:

- Caídas de materiales
- Caídas de personas a distinto nivel
- Incendios
- Eléctrico
- Derrumbamiento de acopios

9.13.2. Protecciones colectivas

Se explicita como específicas de esta fase las siguientes:

- Escaleras
- Señalización informativa
- Señalización de acopios
- Los de riesgo eléctrico
- Los de riesgo de incendio

9.13.3. Equipos de protección individual recomendados con marcado CE

- Casco de seguridad, siempre que exista riesgo de caída de objetos o golpes de objetos
- Faja de Protección contra sobreesfuerzos
- Guantes de cuero flor y loneta
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad para los trabajadores en altura

9.13.4. Conductas

En esta obra ha de extremarse el orden y limpieza, la organización y cumplimiento, en todo lo relativo a Seguridad y Salud, para que en una eventual incorporación de subcontratistas y otros trabajadores pueda percibirse que se trata de un centro de trabajo ordenado en el que la Seguridad y Salud es severamente exigida y apreciada.

9.14. Instalaciones Sanitarias

9.14.1. Botiquín

Siempre deberá estar completo y sus productos serán repuestos por caducidad o por uso. Estará siempre cerrado y dispondrá el botiquín de:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96°
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoníaco
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo estéril
- Esparadrapo

- Vendas
- Antiespasmódicos
- Antiinflamatorio
- Tiritas
- Paracetamol
- Analgésicos
- Termómetro clínico
- Guantes esterilizados
- Torniquetes
- Bolsas de frío
- El botiquín contará con este listado de productos adosado en el lado interior de la puerta y tendrá un registro en el cual se justificará el uso del botiquín.

9.15. Albañilería

9.15.1. Riesgos detectables

- Caída de objetos sobre las personas
- Golpes contra objetos
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales
- Dermatitis por contactos con el cemento
- Partículas en los ojos
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos
- Sobreesfuerzos
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escalera, etc).

9.15.2. Normativa preventiva

- Se prohíbe balancear las cargas de materiales suspendidas para su puesta en los tajos, en prevención del riesgo de caída. Los escombros y cascotes de los rasurados se evacuarán diariamente vertiéndolo en contenedores dispuestos al efecto para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Los escombros y cascotes se apilarán en lugares habilitados a tal efecto.

9.15.3. Equipos de protección individual recomendado CE

- Casco de seguridad, (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.

9.16. Montaje de instalación eléctrica

9.16.1. Riesgos detectables durante la instalación

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes por manejo de herramientas manuales
- Cortes por manejo de las guías y conductores
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores
- Golpes por herramientas manuales
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.

9.16.2. Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas

- Electrocuación o quemaduras por uso de herramientas son aislamiento.
- Electrocuación o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores, diferenciales, etc.).
- Electrocuación o quemaduras por conexiones directos son clavijas macho-hembra
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

9.16.3. Normativa preventiva

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo por trabajos realizados sobre superficies inseguras o estrechas. Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas. La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otros en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va desde la central al cuadro general de mando y protección, guardando el lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, serán los últimos en instalarse. Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

9.17. Medios auxiliares

9.17.1. Andamios en general

- Riesgos detectables
- Caída a distinto nivel (al entrar o salir)
- Caída al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas
- (epilepsia, vértigo, etc.).
- Normas preventivas de aplicación general.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores. Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones indeseables. Los tramos verticales (módulos o Pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas. Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplirán mediante tacos o porciones de tablón trabados entre sí y recibidas al durmiente de reparto. Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por desplazamiento o vuelco. Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié. También poseerán escaleras interiores de acceso a la plataforma.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos. Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Se prohíbe fabricar mortero (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios. La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas. Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída. Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los contrapesos para andamios colgados se realizarán del tipo “prefabricado con pasador”, se prohíben los contrapesos contruidos basándose en pilas de sacos, bidones llenos de áridos, etc.

- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista. Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Se tendrán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad necesario para la permanencia o paso para los andamios. Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.) que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Equipos de protección individual recomendados, con marcado CE
- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Calzado antideslizante de seguridad (según casos)
- Cinturón de seguridad

9.18. Escalera de mano (de madera o de metal)

9.18.1. Riesgos detectables

- Caída a distinto nivel
- Caída a mismo nivel
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escalera “cortas” para la altura a salvar, etc.)

9.18.2. Normas preventivas

- De aplicación a l uso de escaleras de madera
- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados. Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no se oculten los posibles defectos. Las escaleras de madera guardarán a cubierto, a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- De aplicación al uso de escalera metálica
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad. Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie. Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra estarán suplementadas con uniones soldadas. El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- De aplicación al uso de escaleras de tijeras
- Las escaleras de tijera a utilizar es esta obra estarán dotadas en su articulación superior topes de seguridad de apertura también estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad, en posición en uso, estarán montadas con largueros en posición máxima apertura para no mermar su seguridad. Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo, no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños: se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficie provisionales horizontales).
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m, Estas estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad, y firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso. Las escaleras de mano a utilizar en esta obra sobrepasan en 0.90m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero, se instalarán de tal forma que su apoyo superior diste de la protección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos. Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg. Sobre las escaleras de mano, apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares y objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar. El ascenso de operarios en esta

obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios. El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

9.18.3. Equipos de protección recomendados con marca CE

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante de seguridad
- Botas de seguridad

9.19. Consulta y participación de los trabajadores

9.19.1. Consulta de los trabajadores

- El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:
- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

9.19.2. Derechos de participación y representación

- Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.
- En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

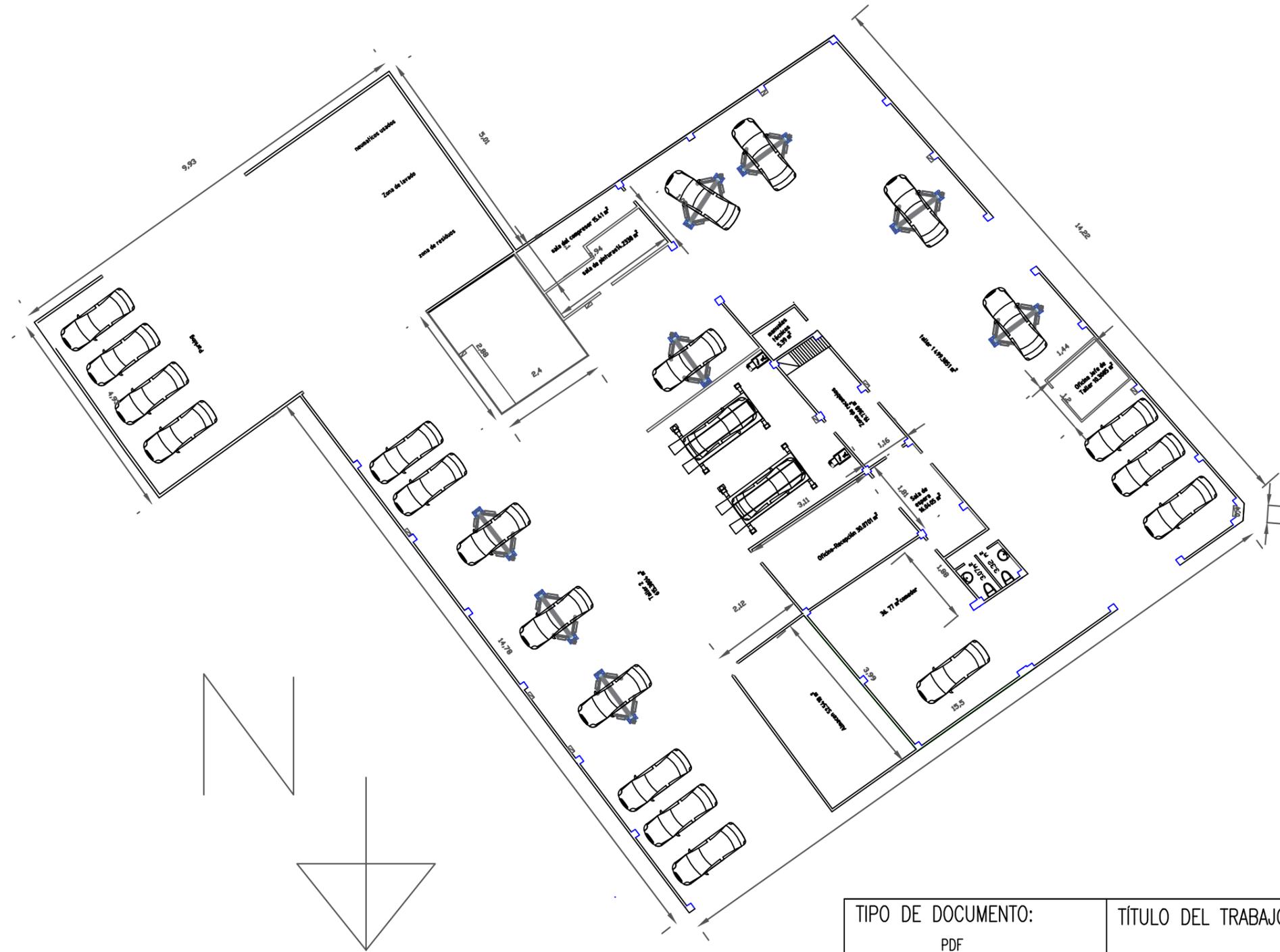
9.19.3. Delegados de prevención

Los delegados de prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

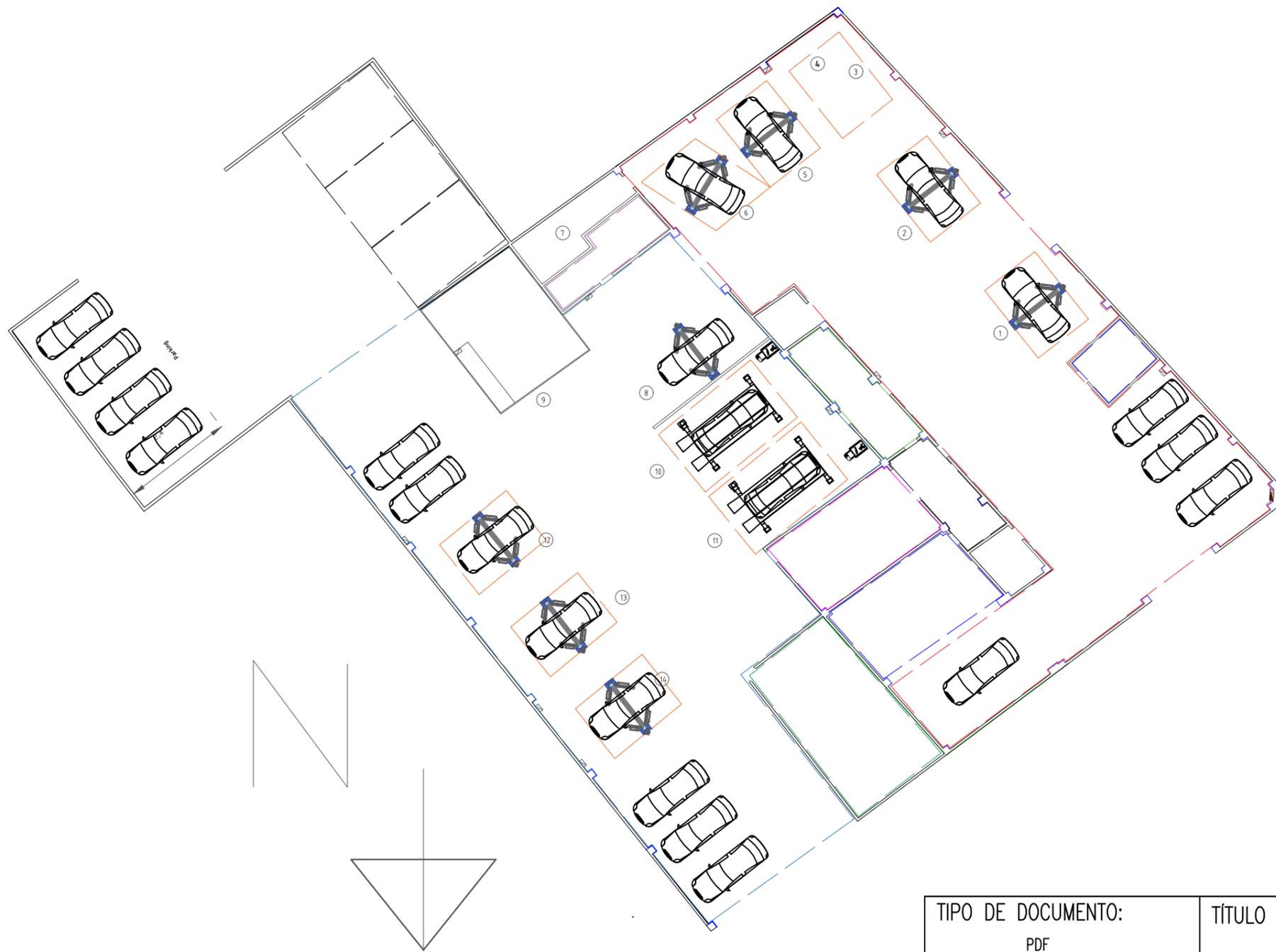
- De 50 a 100 trabajadores: 2 delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores: 3 delegados de Prevención
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 delegados de Prevención
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 delegados de Prevención
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 delegados de Prevención
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 delegados de Prevención
- De 4001 en adelante: 8 delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el delegado de Prevención será el delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un delegado de Prevención que será elegido por y entre los delegados de Personal.

10. Planos

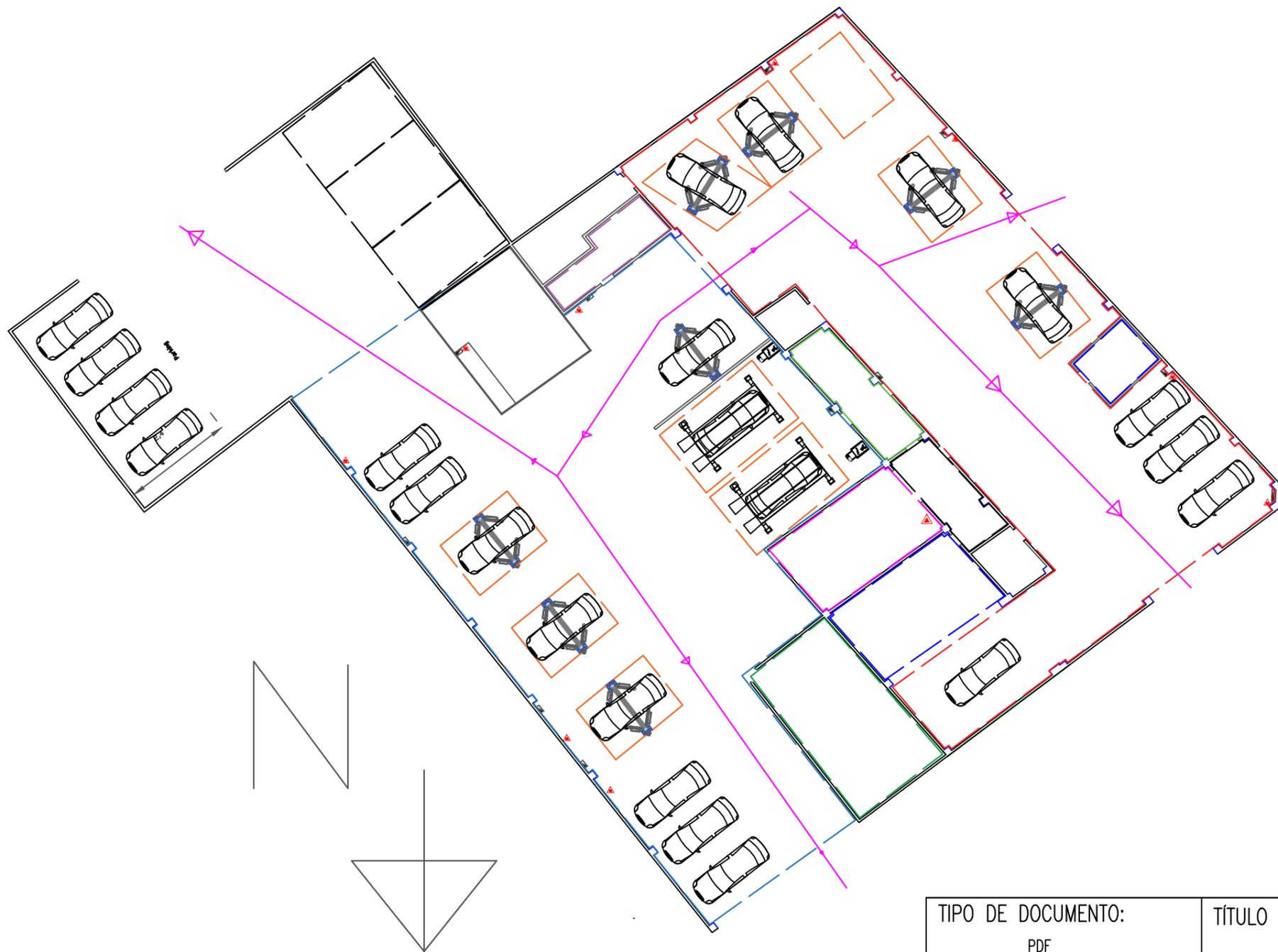


TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Proyecto Final de Grado	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano acotado planta baja	ESCALA 1:250
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
		Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 2



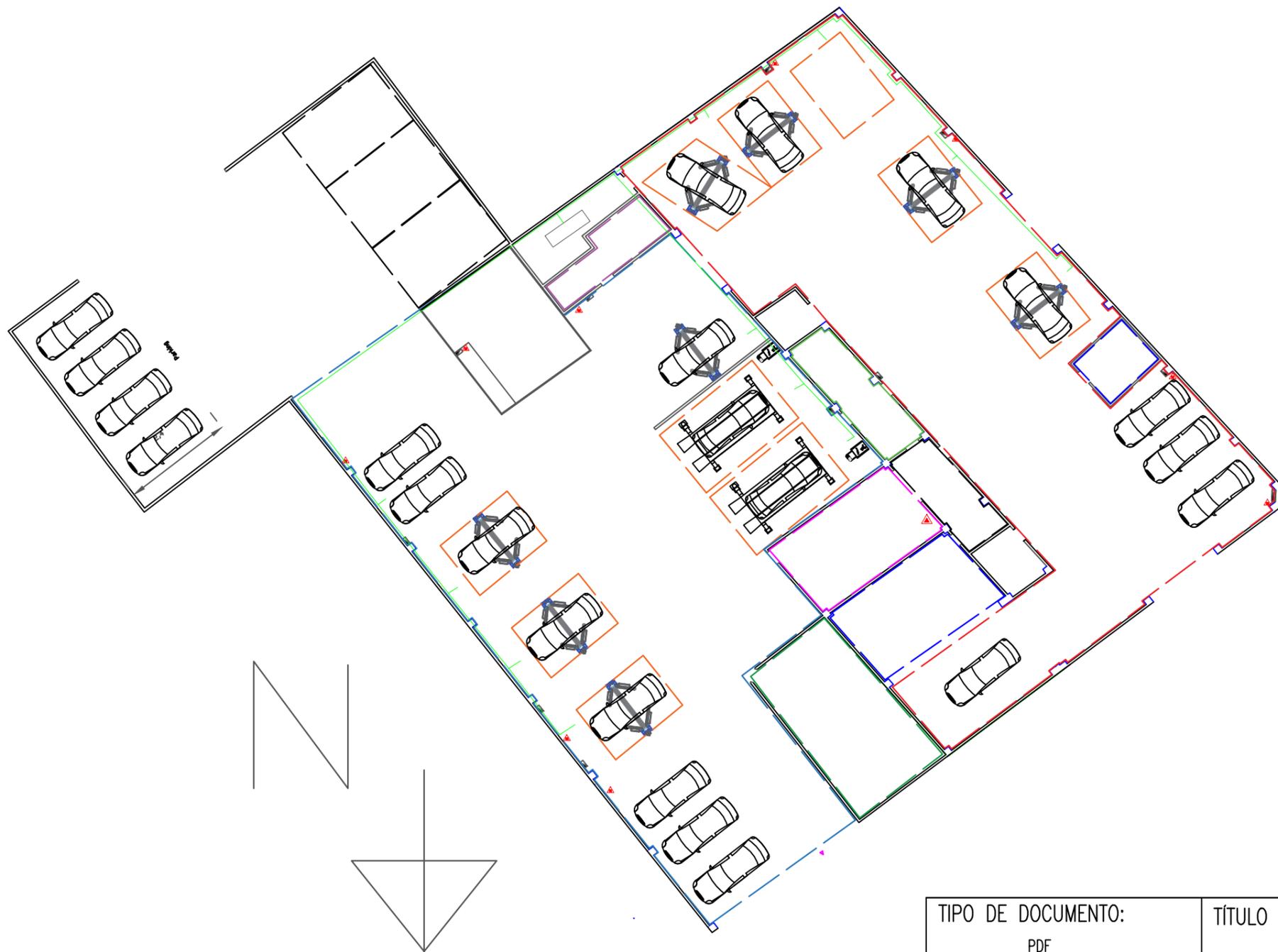
Leyenda	
1.	Elevador de 2 columnas
2.	Elevador de 2 columnas
3.	Desmontadora de Neumaticos
4.	Equilibrado de ruedas
5.	Elevador de 2 columnas
6.	Elevador de 2 columnas
7.	Compresor 15 kW
8.	Elevador de 2 columnas
9.	Cabina de pintura
10.	Elevador de 4 columnas
11.	Elevador de 2 columnas
12.	Elevador de 2 columnas
13.	Elevador de 2 columnas
14.	Elevador de 2 columnas

TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Proyecto Final de Grado	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano distribución del taller	ESCALA 1:250
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
		Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 3



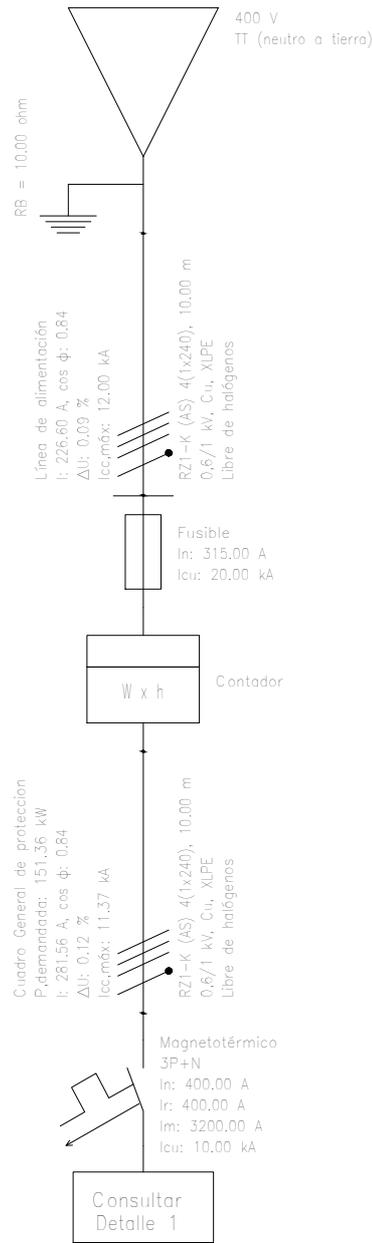
Leyenda	
	Cuadros de protección
	Taller 1 recorrido de Evacuación 15 m
	Taller 2 recorrido de Evacuación 15 m
	Extintor polvo ABC
	Extintor CO ₂

TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Proyecto Final de Grado	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Instalacion proteccionción contra incendios	ESCALA 1:250
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
		Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 4



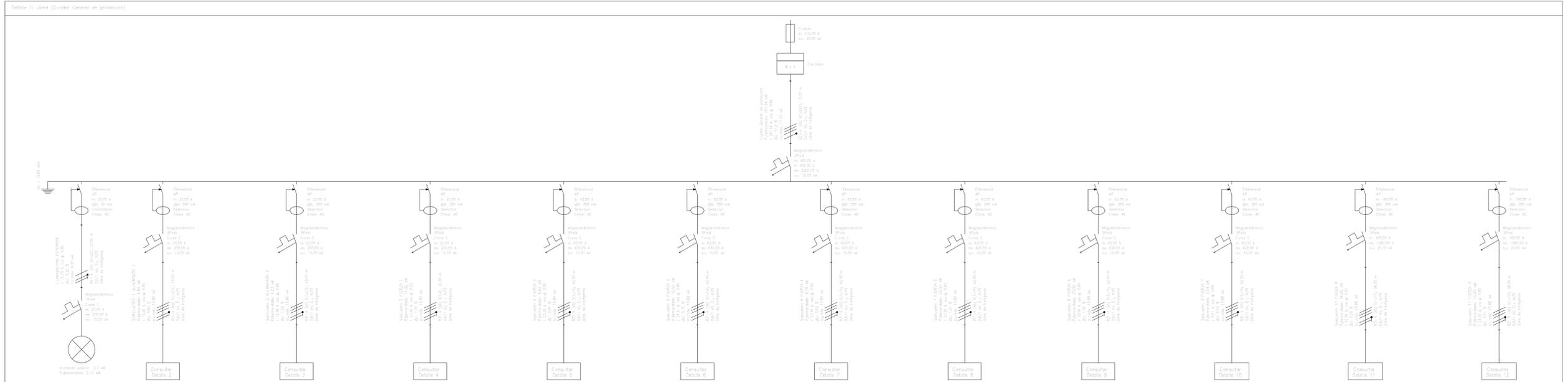
Leyenda	
	Cuadros de protección
	Extintor polvo ABC
	Extintor CO ₂
	tuberia de aluminio 40 mm

TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Proyecto Final de Grado	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Plano Instalacion aire comprimido	ESCALA 1:250
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
		Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 5



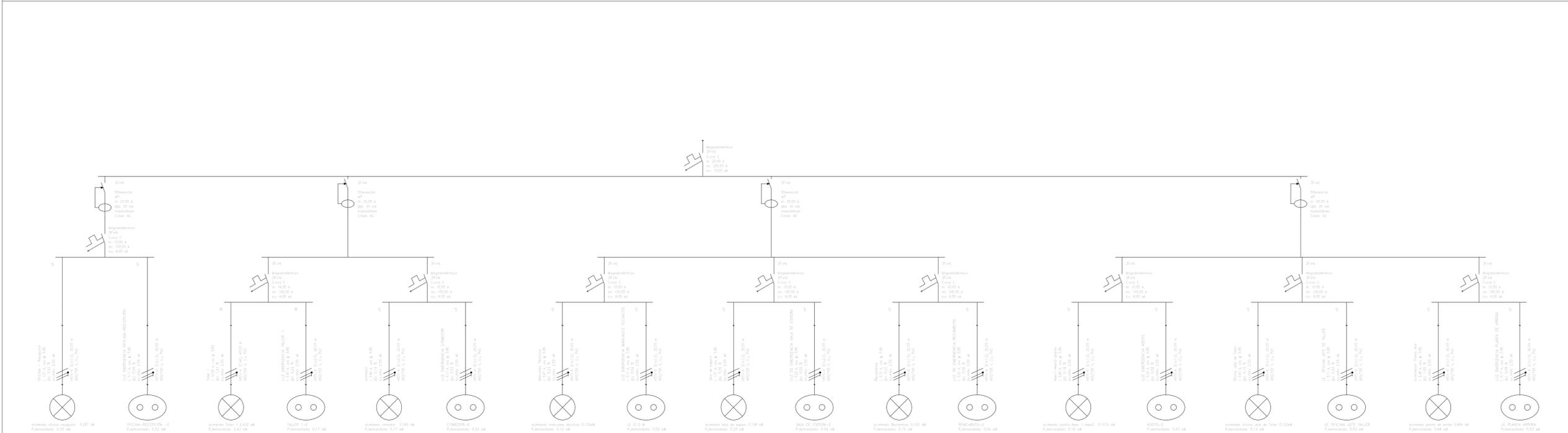
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esque Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Linea general de alimentacion + derivacion individual	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	Nº DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
		Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 6

Detalle 1: Línea (Cuadro General de protección)



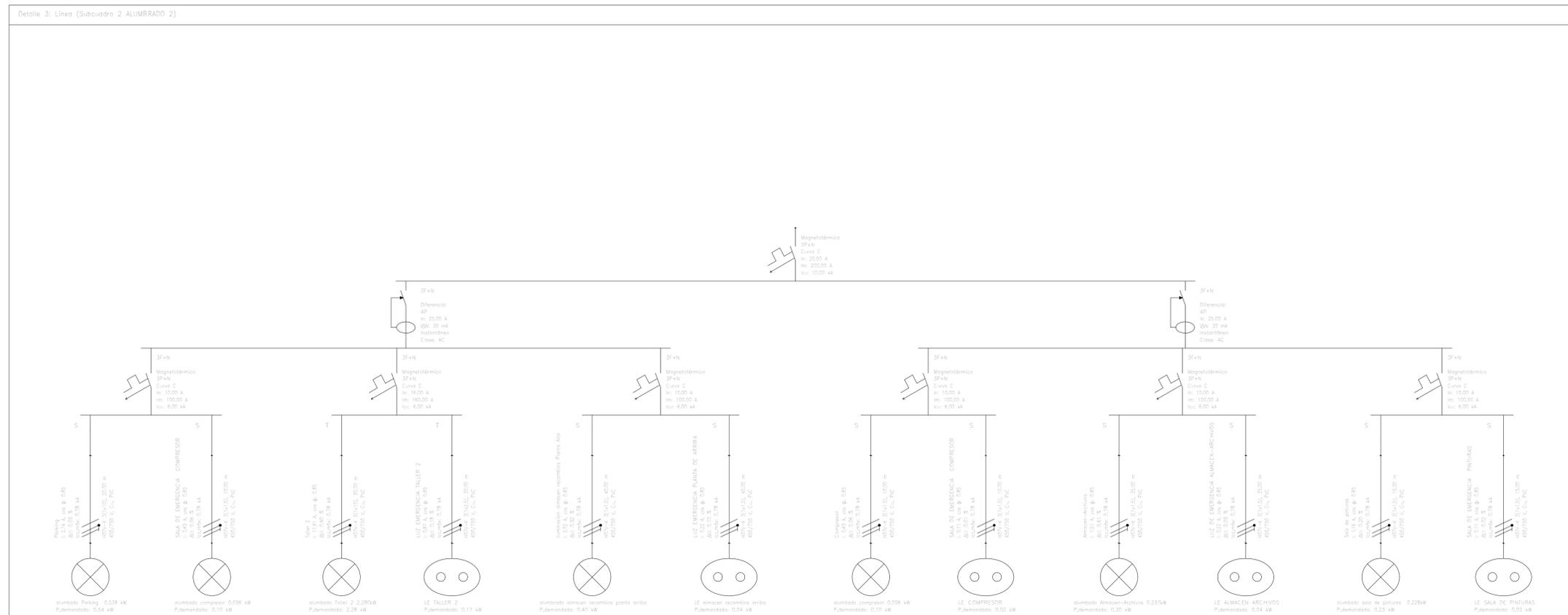
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Utilitar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELECTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Cuadro general de protección	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ALVARO MARTINEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
	Revisión:	HOJA 7
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 2: Línea (SUBCUADRO 1) ALUMBRADO 1



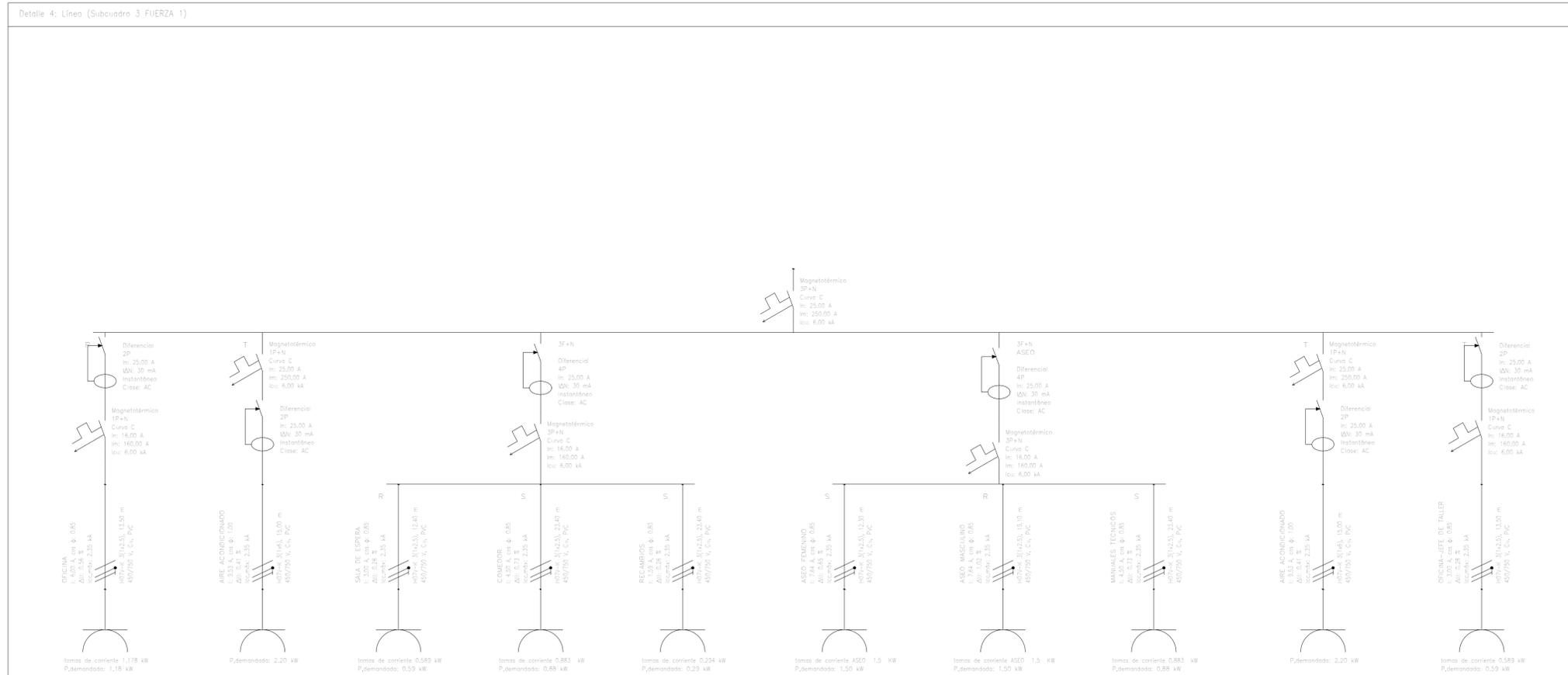
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Línea subcuadro 1 alumbrado 1	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 8
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 3: Línea (Subcuadro 2 ALUMBRADO 2)



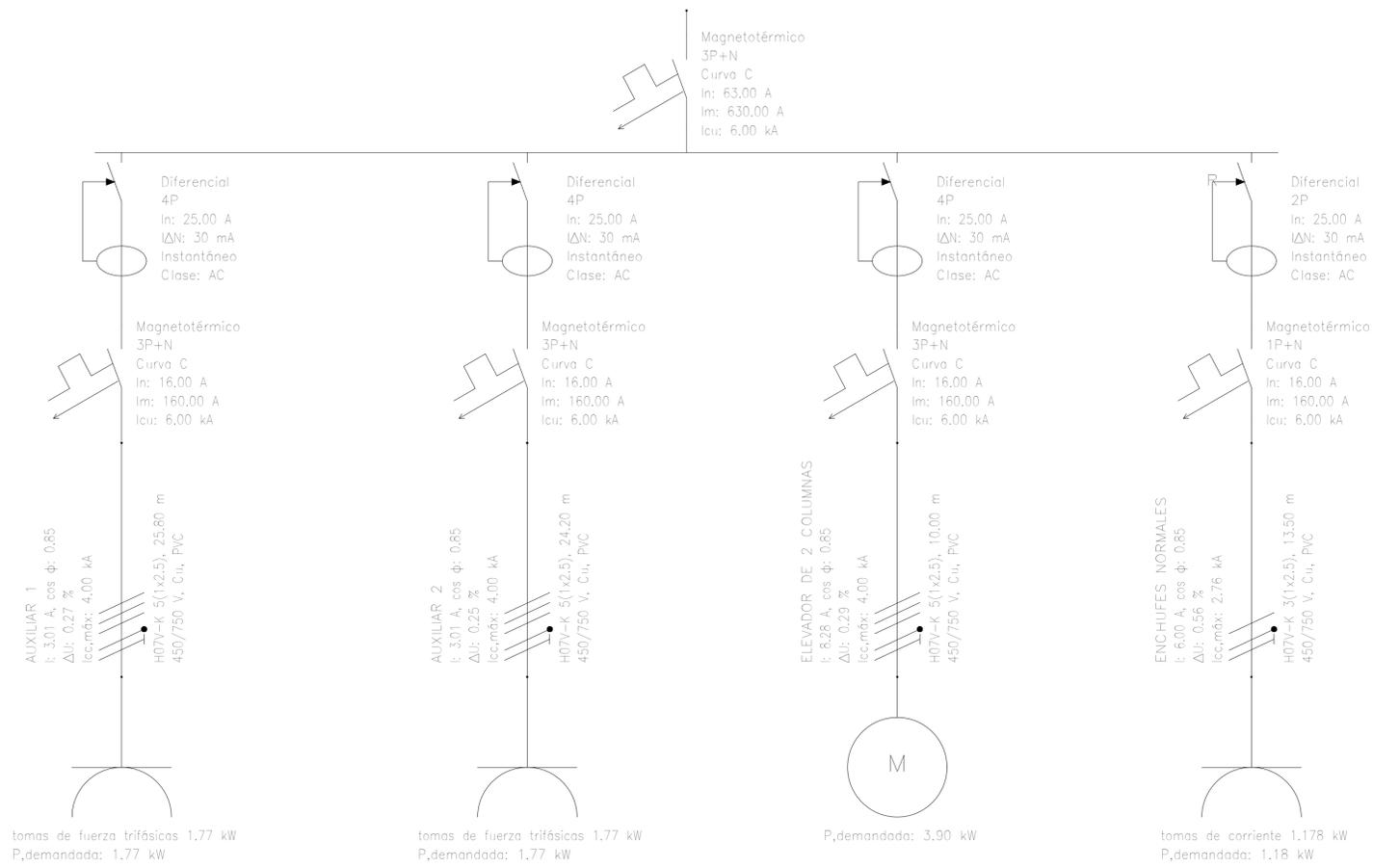
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 2 alumbrado 2	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 9
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 4: Línea (Subcuadro 3 FUERZA 1)



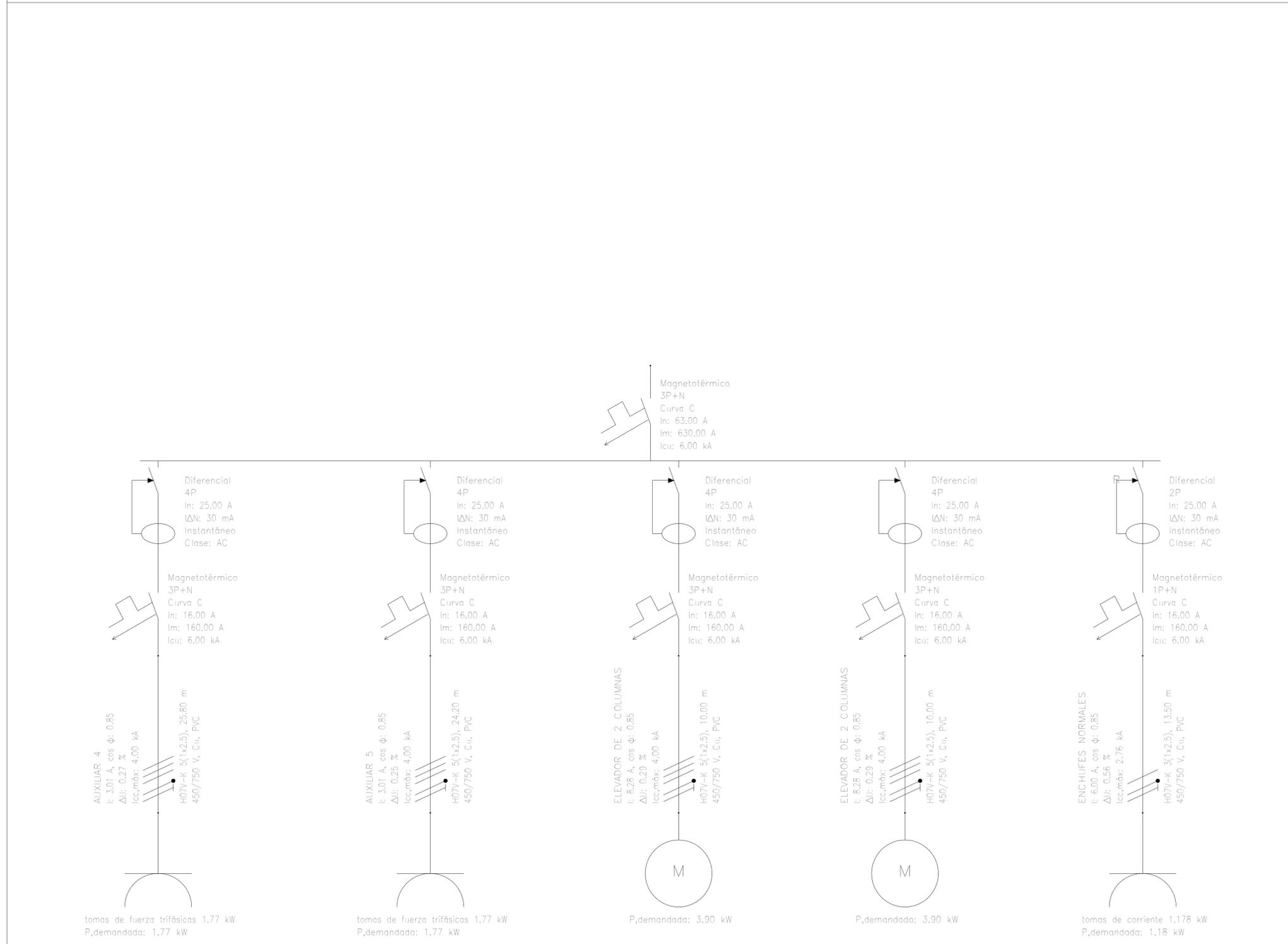
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 3 Fuerza 1	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 10
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 5: Línea (Subcuadro 4 FUERZA 2)



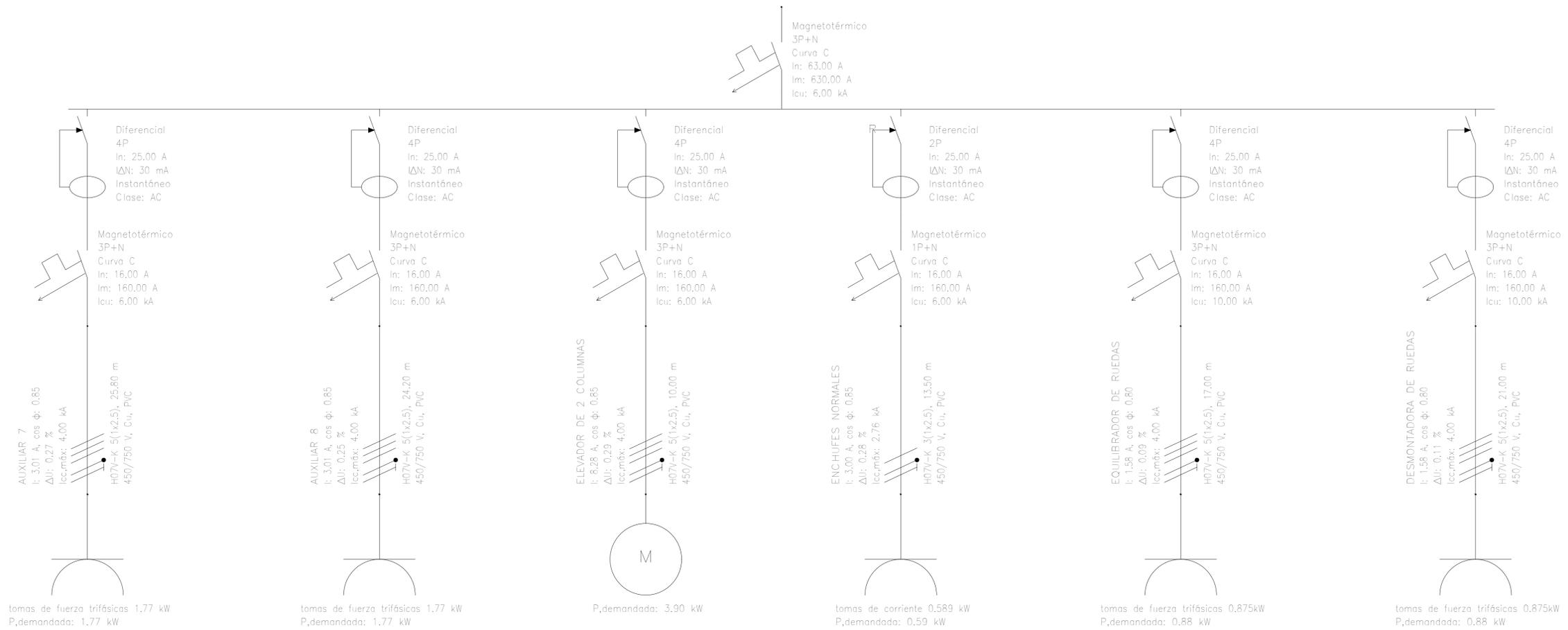
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Polígono Industrial	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 4 fuerza 2	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 11
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 6: Línea (Subcuadro 5 FUERZA 3)



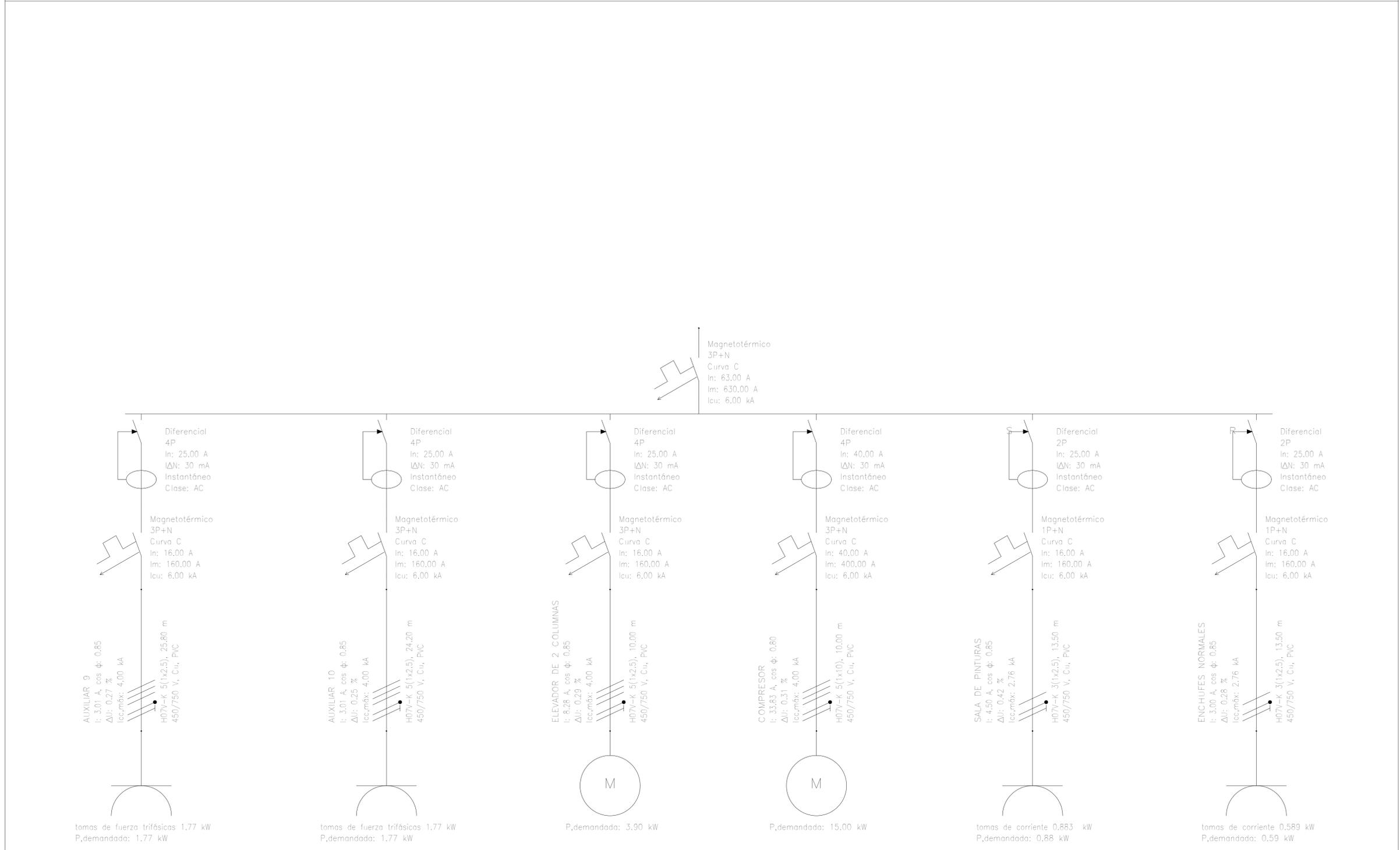
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 5 fuerza 3	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.	PROPIETARIO: ALVARO MARTINEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 12
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 7: Línea (Subcuadro 6 FUERZA 4)



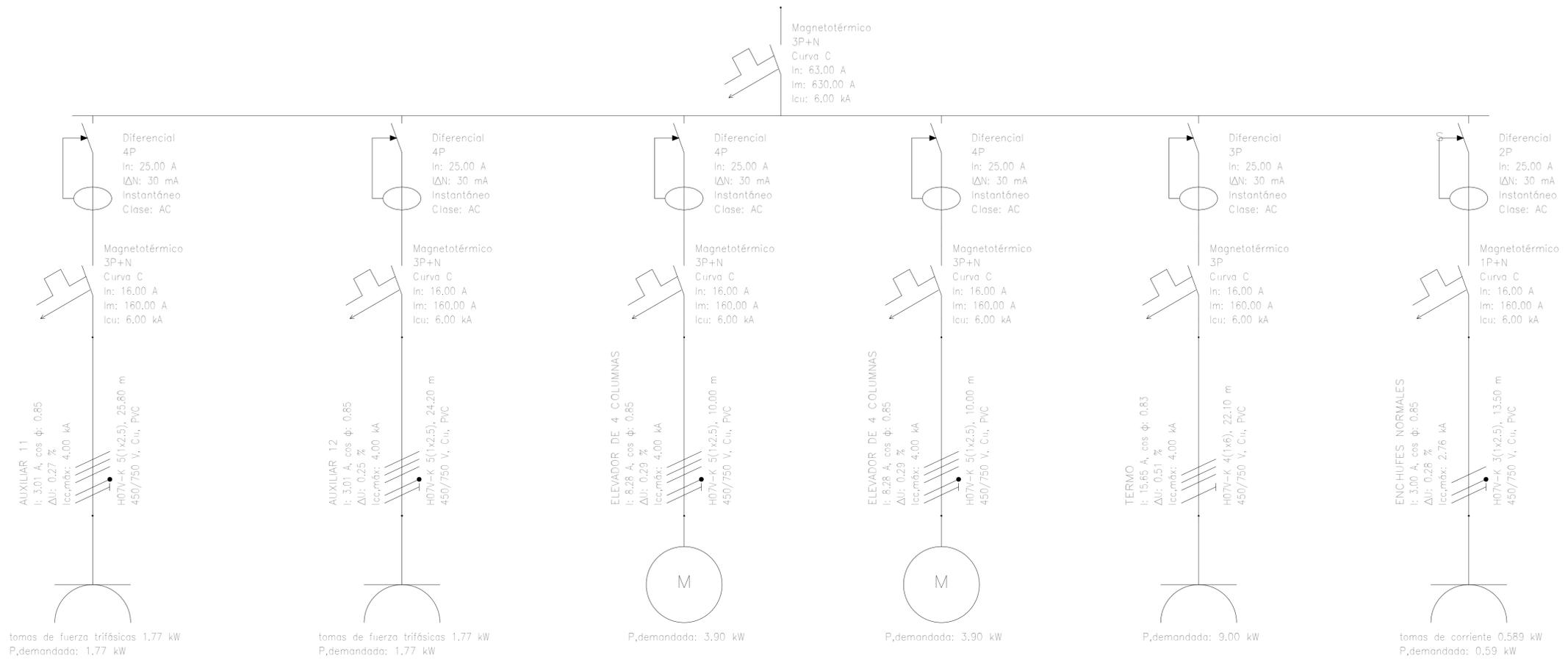
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 6 fuerza 4	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 13
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 8: Línea (Subcuadro 7 FUERZA 5)



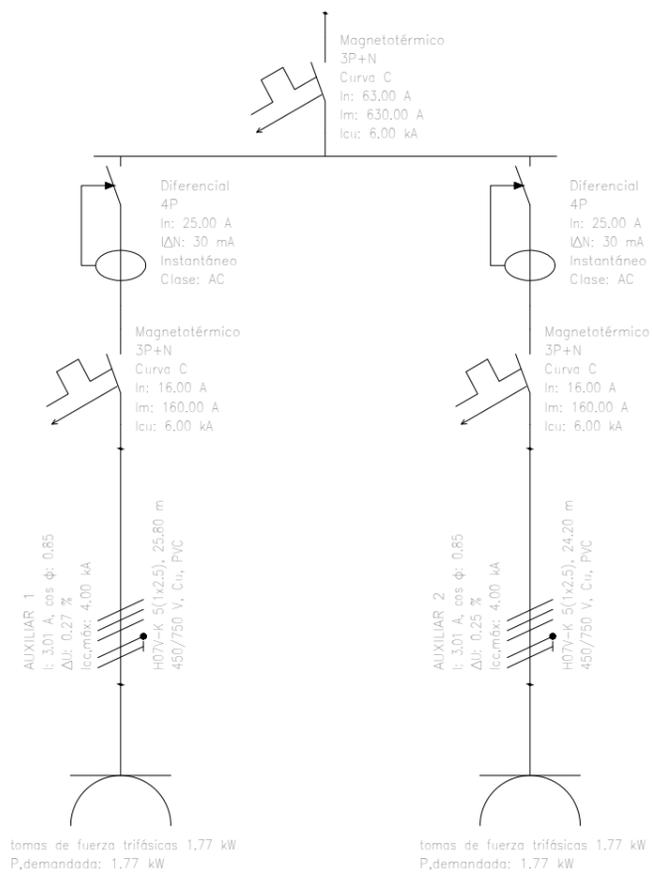
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 7 fuerza 5	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTINEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
	Revisión:	HOJA 14
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 9: Línea (Subcuadro 8 FUERZA 6)



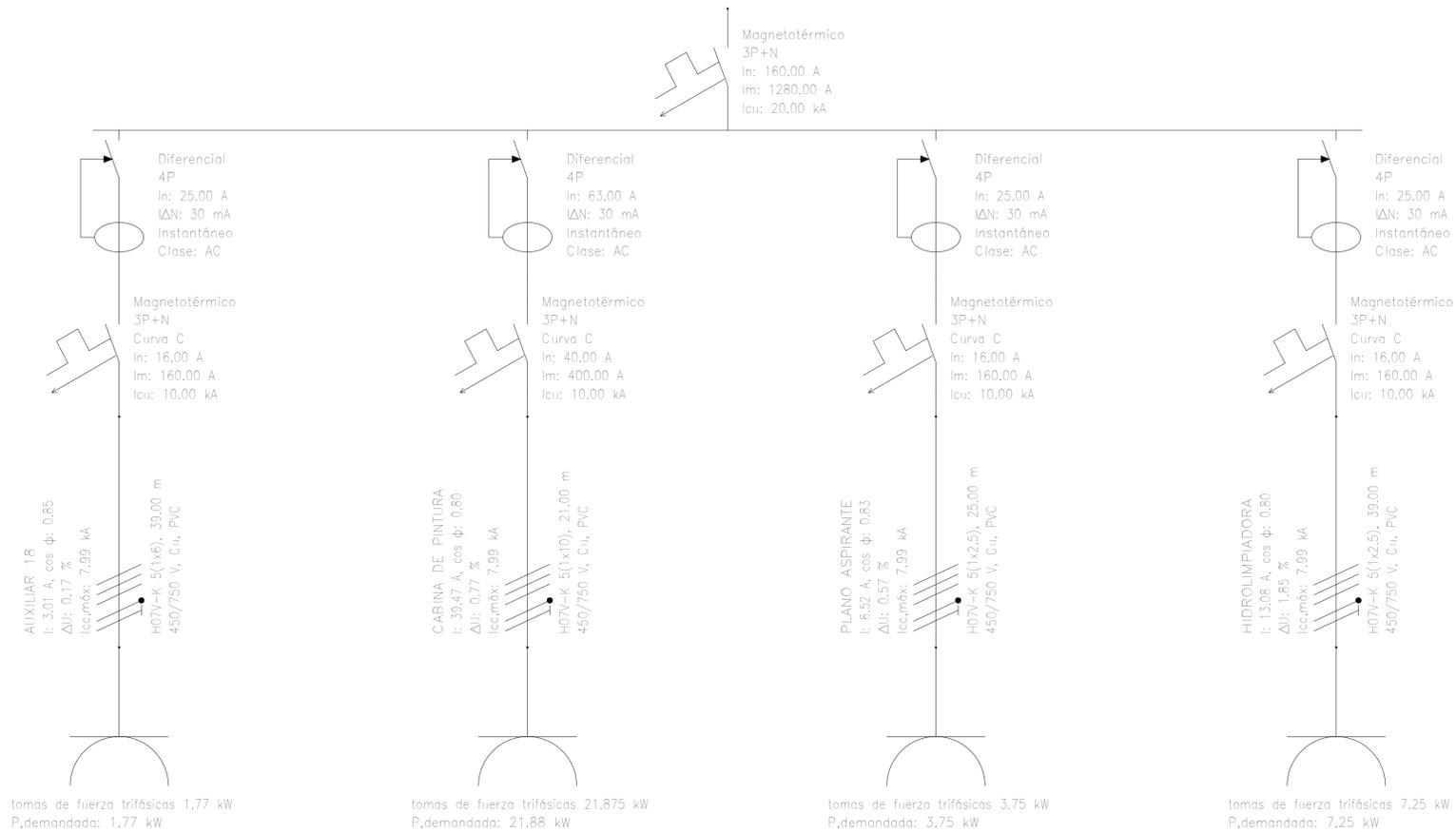
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 8 fuerza 6	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.		
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
	Revisión:	HOJA 15
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 10: Línea (Subcuadro 9 FUERZA 7)



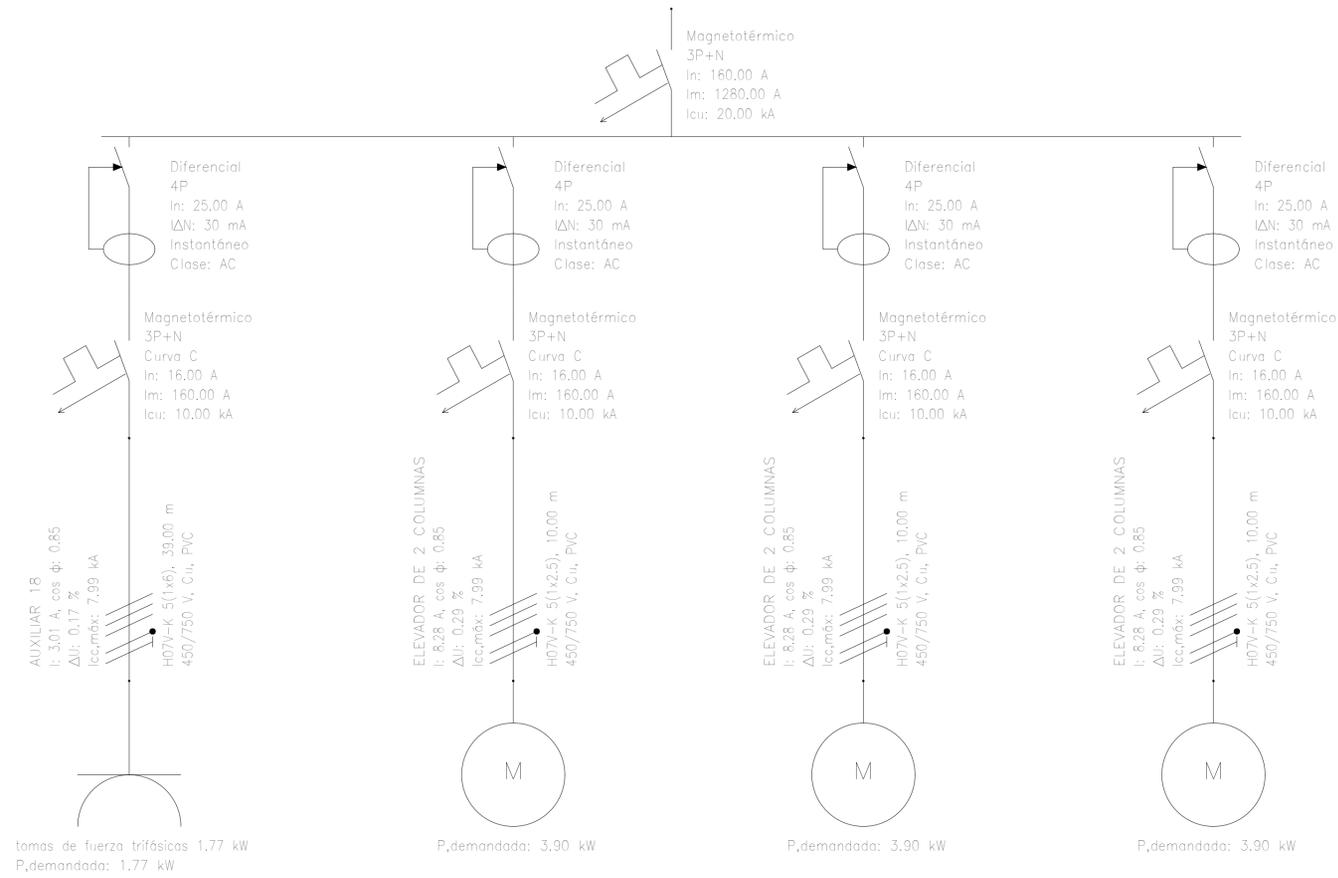
TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELÉCTRICA	REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 9 fuerza 7
CREADO POR: ALVARO M.M.	ESCALA S/E	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
APROBADO POR:	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	Revisión:
		Fecha: 2023/01/31
		HOJA 16

Detalle 11: Línea (Subcuadro 10 FUERZA 8)



TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 10 fuerza 8	ESCALA S/E
CREADO POR: ALVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S00000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 17
	Fecha: 2023/01/31	

Detalle 12: Línea (Subcuadro 11 FUERZA 9)



TIPO DE DOCUMENTO: PDF	TÍTULO DEL TRABAJO: Esquema Unifilar	
DEPARTAMENTO: INGENIERIA ELÉCTRICA		
REF. TÉCNICA:	TÍTULO DEL DIBUJO: Subcuadro 11 fuerza 9	ESCALA S/E
CREADO POR: ÁLVARO M.M.	PROPIETARIO: ÁLVARO MARTÍNEZ MAMANI	N° DE IDENTIFICACIÓN: S0000007431125
APROBADO POR:	Revisión:	HOJA 18
	Fecha: 2023/01/31	

11. Pliego de condiciones

11.1. Pliego de condiciones generales

11.1.1. Objeto del pliego

El Pliego General de Condiciones afectará a la ejecución de todas las obras que comprenden el Presente Proyecto, especificaciones en los Documentos: MEMORIA, ANEXOS, PLANOS, Y PRESUPUESTO, así como a la realización de las instalaciones del Proyecto de Taller de mecánica rápida, para cuyo fin se realizarán las obras mencionadas en los documentos anteriores.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables. Los Pliegos de condiciones particulares podrán afectar las presentes prescripciones generales.

Los Contratistas se atenderán en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra, quedando obligados a acatar cualquier decisión que el Director Técnico de la Obra formule durante el desarrollo de la misma y hasta el momento de la recepción definitiva de la obra terminada.

11.1.2. Legislación social

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

11.1.3. Seguridad publica

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

11.1.4. Normativa

Las obras del presente Proyecto se realizarán cumpliendo además de lo prescrito en este Pliego, la siguiente normativa:

11.1.4.1. Electricidad

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 02 de Agosto, (B.O.E. nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2.002), Instrucciones Técnicas Complementarias adjuntas al presente R.D., y guías técnicas de aplicación en vigor que afectan.
- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Real Decreto 1.955/2000**, de 01 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (B.O.E. nº 310 de 27 de Diciembre del 2.000).
- **Real Decreto 838/2002**, de 2 de Agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes (B.O.E. nº 212 de 04/09/2002).
- **Decreto 141/2009**, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de la instalaciones eléctricas en Canarias (B.O.C. nº 230 de 24 de Noviembre de 2006).
- **Real Decreto 3.099/1.977**, de 8 de Septiembre, Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas, e Instrucciones Complementarias.
- **Orden** de la Conserjería de Empleo, Industria y Comercio, de 16 de Abril de 2.010, 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 Canaria, (B.O.C. nº 81 del 27/04/2010).
- **Circular** de la Dirección General de Energía nº 01/08, de 17 de Marzo, por la que se dictan instrucciones de aplicación de las tablas de ICP.
- **Normas UNE** de obligado cumplimiento.

11.1.4.2. Edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que aprueba el Código Técnico de la Edificación - Documento Básico SI, Seguridad en caso de incendio, modificado por R.D. 173/2010 de 19 de Febrero (B.O.E. nº 61 de 11.03.2010).
- Documento Básico HE-3, Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Documento Básico SUA - Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Real Decreto 1909/1981, de 24 de Julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la edificación NBE-CA-81, (B.O.E. de 07/09/81), sobre condiciones acústicas en los edificios, modificada por el R.D. 2115/1982 de 12 de Agosto, NBE-CA-88, (B.O.E. de 03/09/82 y 07/10/82), y Orden de 29 de Septiembre de 1.988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la NBE-CA-82, denominándose NBE-CA-88 (B.O.E. de 08/10/88).
- Norma Básica de la edificación "Condiciones Térmicas en los Edificios" (NBE-CT 97), aprobada por Real Decreto 2.429/1.979 de 06 de Julio.
- Decreto 26/2009, de 03 de Marzo, por el que se aprueba el procedimiento de visado del Certificado de Eficiencia Energética y se crea el correspondiente Registro en el ámbito de la CCAA, publicado en el B.O.C. nº 49 fe 12/03/2009.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

11.2. Pliego de condiciones facultativas

11.2.1. Propiedad o propietario

Se denomina Propiedad a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto. La Propiedad o el Propietario atenderán a las siguientes obligaciones:

- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero Director una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del Proyecto

11.2.2. Ingeniero director

Es el Facultativo director técnico, persona que con titulación adecuada y suficiente, responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras encargadas por la Propiedad, mediante contrato, para dirigir la ejecución de las Obras.

Será el responsable de la Dirección Facultativa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, por sí mismo o por medio de sus representantes.

El Ingeniero director tendrá autoridad Técnico-Legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

11.2.3. Dirección facultativa de obra

Estará formada por el Ingeniero director y por aquellas personas necesarias para desarrollar los puestos de auxiliares que necesite para ejercer su labor.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o sus conocimientos específicos, y que integrarán la Dirección de Obra.

La interpretación del Proyecto corresponde en todo momento al director de Obra, a quien Los Contratistas deben obedecer en todo momento.

Si hubiera alguna diferencia en la interpretación del presente Pliego de Condiciones, Los Contratistas deberá someterse a las decisiones del director de Obra.

11.2.4. Contratista y su personal de obra

Se entiende por Contratista a la parte contratante obligada a ejecutar la Obra. Así mismo, el Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o pliego de cláusulas, podrá ser representado por un delegado de Obra previamente aceptado por parte de la Dirección de la misma.

Este delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de la Obra y poner en práctica e interpretar las órdenes recibidas del director de Obra.
- Proponer a la Dirección o colaborar en la resolución de los problemas que se plantean en la ejecución de la Obra.

Por otra parte, el director de Obra podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo delegado y, en su caso, de cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y la Obra.

Se sobrentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

11.2.5. Oficina de obra

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán al Ingeniero Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

11.2.6. Trabajos no estipulados expresamente en el pliego de condiciones

Es obligación de la Contrata ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las Obras, aun cuando no esté expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra, y dentro de los límites de posibilidades que los Presupuestos determine para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

11.2.7. Interpretación, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones, o indicaciones de los Planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado, a su vez, a devolver ya los originales, ya las copias, suscribiendo con su firma el "enterado" que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras, como del director de Obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea, oportuno el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el oportuno recibo, si éste lo solicitase.

11.2.8. Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero director del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

11.2.9. Orden de los trabajos

En un plazo inferior a los cinco días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

11.2.10. Libro de ordenes

Los Contratistas tendrán siempre en la Oficina de Obra y a la disposición del Director de Obra un Libro de Órdenes, con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportuno dar al Contratista para que adopte las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los obreros, las fincas colindantes y los viandantes en general; las que crea necesarias para corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en sus visitas a la Obra y, en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo, de acuerdo y en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada orden deberá ser extendida por el director de Obra, y el "enterado" suscrito con la firma de los Contratistas o la de su encargado en obra; la copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del director de Obra, a cuyo efecto los folios duplicados irán trepados.

El hecho de que en citado libro figuren redactadas las órdenes, que ya preceptivamente tienen la obligación de cumplimentar Los Contratistas, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales de la Edificación, no supone eximente ni atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

11.2.11. Ampliación del proyecto por causas imprevistas

Los Contratistas estarán obligados a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de Obra disponga, para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será asignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

11.2.12. Prórrogas por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad de los Contratistas, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión, aquel no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuese posible terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la Contrata, previo informe favorable del director de Obra. Para ello, Los Contratistas expondrán, en escrito dirigido al director de Obra, la causa que impide la ejecución o marcha de los trabajos, y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

11.2.13. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

11.2.14. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base a la Contrata, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Contratista, siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que asciendan los Presupuestos.

11.2.15. Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultas a la terminación de la Obra se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos

se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Propietario; otro, al director de Obra, y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

11.2.16. Trabajos defectuosos

Los Contratistas, como es natural, deben emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Pliego de Condiciones Técnicas del presente Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, Los Contratistas son los únicos responsables de la ejecución de los trabajos que ha contratado, así como de las faltas que en ellos hubiere por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos instalados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones particulares de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra o su representante en la misma adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o efectuados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la Obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata.

11.2.17. Vicios Ocultos

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier momento, y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta de los Contratistas, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario correrán de cuenta del Propietario.

11.2.18. Materiales no utilizados

El Contratista, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar de la Obra en el que por no causar perjuicio a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la Obra.

De igual manera, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

11.2.19. Materiales y equipos defectuosos

Cuando los materiales y/o los equipos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen debidamente preparados, el Ingeniero director dará orden al Contratista para que los sustituya.

11.2.20. Medios auxiliares

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de Obra.

11.2.21. Comprobaciones de las obras

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las Obras, se someterán a todas las pruebas que se especifican en el Pliego de Condiciones Técnicas de cada parte de la Obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

11.2.22. Normas para las recepciones provisionales

Quince días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la Obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero Director y el Contratista.

11.2.23. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Finalizado el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades señaladas en los artículos precedentes para la provisional; si se encontraran las obras en perfecto estado de uso y conservación se darán por recibidas definitivamente.

En caso contrario, se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación. También deberá hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la Obra haya sido recibida definitivamente.

11.2.24. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

11.2.25. Plazos de garantía

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede su recepción definitiva.

11.2.26. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

11.3. Pliego de condiciones económicas

11.3.1. Principio general

En este apartado se describen y regulan las relaciones económicas entre la propiedad y la contrata, así como la dirección de control de la dirección facultativa.

Todos los intervinientes en el proceso de montaje tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractuales establecidas. La propiedad y los contratistas pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

11.3.2. Revisión de precios

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el Contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el Contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejarán.

11.3.3. Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

11.3.4. Descomposición de los precios unitarios

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios, será condición indispensable que antes de comenzar todas y cada una de las unidades de Obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero Director, a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de jornales, materiales, transportes y los porcentajes que se expresan al final del presente artículo.

El Ingeniero Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas o informes sobre endimamiento de personal, maquinaria, etc. Editadas

por Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

Los costes son:

- Mano de obra.
- Los materiales.
- Equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene.

Los gastos generales son:

- Gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales, tasas de la administración. También se fija como un porcentaje, en este caso de la suma de costes directos e indirectos (en la administración pública es entre el 13% y 17%).

El beneficio industrial:

- El beneficio del contratista se establece en un 6% sobre la suma de las anteriores partidas.
- Precio de ejecución material:
- El resultado obtenido por la suma de las anteriores partidas exceptuando el beneficio industrial.

Precio de contrata:

- Es la suma de costes directos, indirectos, gastos generales y beneficio industrial. El IGIC se aplica a este precio, pero no lo integra.

El cálculo de los precios es el resultado de sumar los costes, los gastos generales y el beneficio industrial.

11.3.5. Precios contradictorios

Se producen cuando la propiedad mediante el ingeniero introduce unidades o cambios de calidad en alguna de las unidades previstas o bien es necesario afrontar situaciones imprevistas. Los contratistas están obligados a efectuar los cambios. El precio se resolverá entre los contratistas y el ingeniero antes de comenzar la ejecución de los trabajos.

11.3.6. Precios e importantes de ejecución material

Se entiende por precios de ejecución material para cada unidad de Obra los resultantes de la sumade las partidas que importan los conceptos correspondientes a materiales, mano de Obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

De acuerdo con lo establecido, se entiende por importe de ejecución material de la Obra, a la suma de los importes parciales, resultantes de aplicar a las mediciones de cada unidad de Obra, los precios unitarios de ejecución material, calculados según lo expuesto.

11.3.7. Precios e importes de ejecución por contrata

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, al importe del coste total de cada unidad de Obra, es decir, el precio de ejecución material, más el tanto por ciento que importen los Gastos Generales y Fiscales, gastos imprevistos, y beneficio industrial. En consecuencia, se entenderá como importe de ejecución por Contrata a la suma de los costos totales de ejecución por Contrata de todas las unidades que componen la Obra.

11.3.8. Gastos generales y fiscales

Se establecen en un 13% calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

11.3.9. Gastos imprevistos

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la Obra y que, sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un 3% calculado sobre los precios de ejecución material.

11.3.10. Beneficio industrial

Se establece en una cuantía del 6% calculado sobre los precios de ejecución material.

11.3.11. Honorarios de la dirección técnica y facultativaç

Dichos Honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los Gastos Generales, salvo que se especifique lo contrario en el Contrato de Adjudicación, o sean deducidos en la contratación.

11.3.12. Gastos de por cuenta del contratista

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

11.3.12.1. Medios auxiliares

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las Obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

11.3.12.2. Abastecimiento de agua

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en Obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las Obras.

11.3.12.3. Energía eléctrica

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en Obra.

11.3.12.4. Vallado

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las Obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

11.3.12.5. Accesos

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las Obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la Obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

11.3.12.6. Materiales no utilizados

El contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la Obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc..., que no sean utilizables en la Obra.

11.3.12.7. Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa.

11.3.12.8. Precios contradictorios

Los precios de unidades de Obra así como los de materiales o de mano de Obra de trabajos que no figuren en los Contratos, se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el 3% de Gastos Imprevistos.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios correspondiente al presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de Obra correspondientes.

11.3.12.9. Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero Director, emplease materiales de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica o montaje por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la Obra, o en general introdujese en ésta, y sin pedirla, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero Director no tendrá derecho sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle, en el caso de que hubiese construido la Obra, con estricta sujeción a la proyectada, y contratada o adjudicada.

11.3.12.10. Abono de las obras

El abono de los trabajos ejecutados, se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de Obra ejecutadas, al precio invariable estipulado de antemano, para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto

11.3.12.11. Demora en los pagos

Si el propietario no efectuase el pago de las Obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4.5% de interés anual, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la Obra contratada o adjudicada.

11.3.12.12. Seguro de las obras

El Contratista estará obligado a asegurar la Obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta su recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por

Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la Obra que se construya y a medida que esta se haya realizado.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la Obra. Hecha en documento público, el Propietario no podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la Obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopia dos, etc... y una indemnización equivalente a los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubieran abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Director de la Obra.

11.3.12.13. Conservación de las obras

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la Obra durante el plazo de garantía, en caso de que no se esté llevando a cabo el uso de las Obras ejecutadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar las Obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas, como en el caso de rescisión de Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias en el plazo que el Ingeniero director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las Obras y en el caso de que la conservación de las Obras corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas útiles, materiales, mobiliario, etc... que los indispensables para su guardería, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios llevar a cabo para mantener las anteriores actividades.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la Obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones.

12. Pliego de condiciones técnicas particulares

12.1. Calidad de los materiales

12.1.1. Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

12.1.2. Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

12.1.3. Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

12.1.4. Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

12.1.5. Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

12.1.6. Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

12.2. Normas de ejecución de las instalaciones

12.2.1. Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

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

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

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

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

12.2.2. Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

12.2.3. Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

12.2.4. Aparatos de protección

Protección contra sobrecargas

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma IEC 60898-1. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado, aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

12.2.5. Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

12.2.6. Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

12.2.7. Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

12.2.8. Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

12.3. Pruebas reglamentarias

12.3.1. Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

12.3.2. Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

12.4. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

12.5. Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

12.6. Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

En Gandía, a 27 de julio de 2023

Fdo. Graduado en ingeniería eléctrica

13. Prescripciones técnicas particulares instalación neumática

13.1. Objetivo

Es objetivo del presente pliego, es el establecer las condiciones de índole general, que se regirán a la hora de la adquisición de materiales y maquinaria que se describe en el presente pliego, así como complementar las disposiciones que contenga el pliego de bases del procedimiento de adjudicación.

También el objetivo del presente pliego es el de describir las condiciones técnicas y actividades específicas que deben ser asumidas por las entidades a participar o adjudicatarias del contrato de suministro.

13.2. Descripción

El suministro que se integra en el procedimiento de adjudicación estará integrado por:

- Compresor.
- Tuberías.

13.3. Compresor

A la hora de elegir un compresor se ha de tener en cuenta como mínimo las siguientes especificaciones:

- El caudal de diseño tiene que estar entre el 60% y el 80% del caudal máximo que aporta el compresor.
- El compresor debe estar montado sobre depósito.
- El montaje del compresor se hará sobre bloques silent-block.
- Habrá que incorporar un refrigerador posterior y un secador a la instalación
- El nivel sonoro no podrá superar los 65 dB(A).
- La potencia máxima de consumo del compresor no deberá superar los 8 kW.
- El tanque tendrá que tener una capacidad como mínimo de 500 litros.

13.4. Instalación de las tuberías

Antes de comenzar la instalación habrá que comprobar que la zona en la que se pretende hacer la instalación de las tuberías de aire comprimido deberán de estar dentro de lo posible lo más accesibles, por lo que ha de evitarse su colocación dentro de paredes o en los conductos de difícil acceso al personal de mantenimiento. Las derivaciones verticales hacia abajo no deben de terminar en toma para el consumidor, sino que deben de prolongarse un poco más con el fin de que el agua producida por la condensación no pase al aparato consumidor, sino que se acumule en el punto más bajo de esta derivación, para su respectiva evacuación. Para esto se recomienda colocar purgas para acumular y evacuar el agua.

En las tomas de las tuberías de servicio con respecto a las secundarias, estas serán derivadas con bridas con cuello de cisne integrado, esto tiene como finalidad la de evitar el paso del condensado a la tubería de servicio, además será de fácil instalación y posteriores ampliaciones. Habrá que tener en cuenta que la red de aire comprimido se subdivide en secciones mediante válvulas de bloqueo, de este modo se podrán realizar trabajos de mantenimiento y reparaciones sin tener que cortar toda la red de funcionamiento.

A la hora de proceder a la instalación del sistema de tubos de aire, debería llevarse a cabo de acuerdo con determinadas directrices. Se incluyen diversas recomendaciones que deberán de tener en cuenta para obtención de la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento esperados del sistema de tubos de aire.

- Los codos y las derivaciones implican caídas de presión. Para evitar estas caídas de presión, se utilizarán conjuntos: que permiten modificar el sistema y evitar obstáculos. Véase Figura 1.

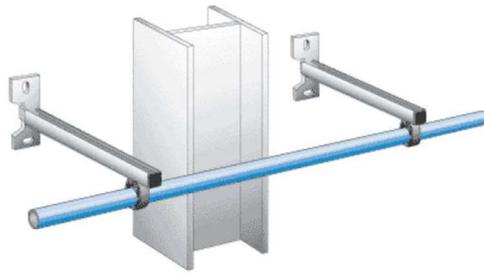


Fig.1

- Se limitarán las reducciones excesivas de los diámetros de los tubos, que también implican caídas de presión.
- A la hora de la elección de elementos roscados habrá que tener en cuenta que estos componentes crean fugas cada vez mayores con el paso del tiempo, por lo que se tendrá que escoger bien los materiales que no se corroan a lo largo del tiempo.
- El aire deberá de ser lo más limpio posible para obtener un óptimo funcionamiento del sistema y que tenga un menor deterioro.
- Al ser una instalación larga, el tamaño del sistema influye directamente sobre el buen rendimiento de las herramientas: para que esto no suceda se escogerá el diámetro apropiado dependiendo del caudal requerido y la caída de presión aceptable.
- Para tener un fácil y correcto mantenimiento, no se pondrá ningún sistema bajo tierra, dentro de paredes o similares.
- Se instalarán los bajantes lo más cerca posible de las áreas de funcionamiento, para un mejor acceso a las herramientas, obteniendo el máximo caudal. Véase Figura 2.

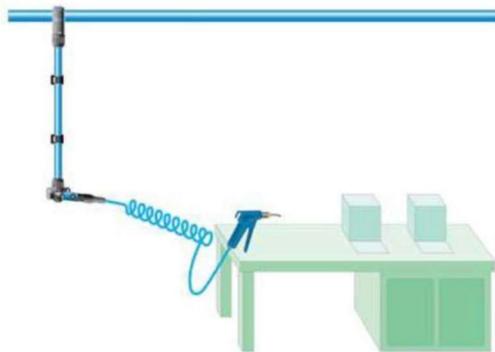


Fig.2

Cuando se proceda a instalar los soportes de los tubos se hará de la forma siguiente: dos soportes por 3 m de longitud de tubo.

13.5. Mantenimiento de las tuberías.

Para obtener una seguridad óptima de los operarios del lugar de trabajo, las reparaciones aéreas que se realicen con escaleras, estas deberán colocarse en una posición correcta siguiendo las pautas que se describen ahora:

- Deberá de estar completamente abierta en caso de tratarse de una escalera autoajutable.
- La posición de la escalera deberá formar un ángulo de 75° con el suelo en caso de ser una escalera de apoyo, por lo que se toda la maquinaria por la que transcurre la línea de aire comprimido deberá de estar separada de la pared un mínimo de 60 cm.
- Para las escaleras extensibles, el plegado y desplegado debe de realizarse del lado de subida de la escalera, no colocarse en el foco del peligro de desplome o caída de la misma al manipularla.

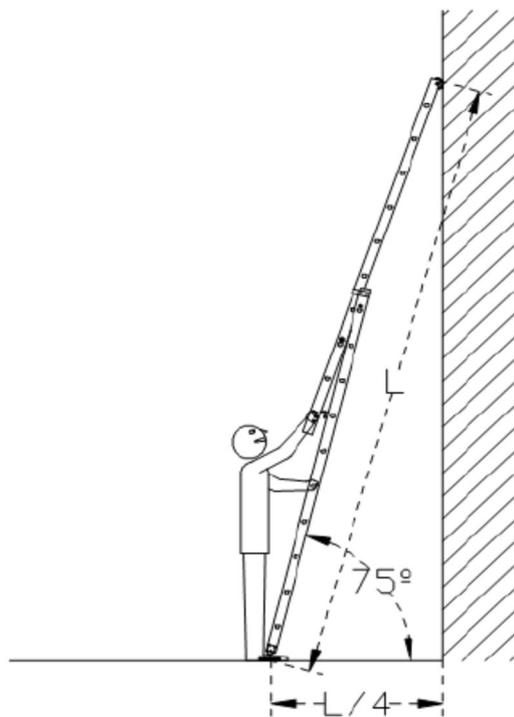


Fig.3

14. PRESUPUESTO

Presupuesto de ejecución material	94.923,59
15% de gastos generales	14.238,53
6% de beneficio industrial	5.695,41
Suma	114857.53
21% IVA	24.120,08
Presupuesto de ejecución por contrata	138.977,61

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO CON NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN CENTIMO

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	<p>m Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	1,15	UN EURO CON QUINCE CÉNTIMOS
2	<p>m Cable eléctrico unipolar, Afumex Class Firs (AS+) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo mRZ1-K (AS+), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad y resistencia al fuego (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x70 mm² de sección, aislamiento de cinta de mica y polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX 3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color naranja, y con las siguientes características: resistencia al fuego, no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	22,16	VEINTIDOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
3	<p>m Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	0,88	OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4	<p>m Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	2,32	DOS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5	<p>m Cable unipolar H07Z1-K (AS), reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	3,61	TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
6	<p>m Cable eléctrico unipolar, Afumex Class Firs (AS+) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo mRZ1-K (AS+), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad y resistencia al fuego (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x2,5 mm² de sección, aislamiento de cinta de mica y polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX 3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color naranja, y con las siguientes características: resistencia al fuego, no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	2,93	DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	<p>m Cable eléctrico unipolar, Afumex Class Firs (AS+) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo mRZ1-K (AS+), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad y resistencia al fuego (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x6 mm² de sección, aislamiento de cinta de mica y polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX 3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color naranja, y con las siguientes características: resistencia al fuego, no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	3,88	TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8	<p>m Cable eléctrico unipolar, Afumex Class Firs (AS+) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo mRZ1-K (AS+), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad y resistencia al fuego (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x25 mm² de sección, aislamiento de cinta de mica y polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX 3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color naranja, y con las siguientes características: resistencia al fuego, no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	10,34	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	<p>m Cable eléctrico unipolar, Afumex Class Firs (AS+) "PRYSMIAN", de fácil pelado y tendido (ahorro del 30% del tiempo de mano de obra), tipo mRZ1-K (AS+), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad y resistencia al fuego (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x16 mm² de sección, aislamiento de cinta de mica y polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX 3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color naranja, y con las siguientes características: resistencia al fuego, no propagación de la llama, no propagación del incendio, libre de halógenos, reducida emisión de gases tóxicos, baja emisión de humos, baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de calor, reducido desprendimiento de gotas y partículas inflamadas, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	6,66	SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10	ud Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que requieren proyecto.	1.751,26	MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
11	ud Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 kW; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por kW contratado)	525,30	QUINIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
12	ud Toma de tierra independiente con placa de acero galvanizado de 500x500x3 mm, cable de cobre de 35 mm ² (20 m.), uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.Según R.E.B.T..	250,43	DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13	<p>m Derivación individual trifásica enterrada para servicios generales, 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) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 200 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. Totalmente montada, conexionada 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. Conexionado. 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>	270,29	DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
14	<p>m Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x240+1G120 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 200 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. 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>	255,34	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15	<p>m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo.</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>	3,72	TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
16	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 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. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Criterio de valoración económica: 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.</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>	8,54	<p>OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
17	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 72x80x77,8 mm, grado de protección IP20, 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>	92,70	<p>NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS</p>
18	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 25 A, 5SL6525-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	29,75	<p>VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
19	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, 5SL6625-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	129,11	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
20	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 25 A, 5SY4625-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	148,87	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
21	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 20 A, 5SY4620-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	146,25	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
22	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 20 A, 5SY6520-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	68,71	SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 400 A. 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>	742,78	SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
24	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 20 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 160 A. 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>	696,64	SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
25	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 16 A, EPP63NC16 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. 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>	127,04	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
26	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, EPP61NC16 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. 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>	64,54	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tripolar (3P), intensidad nominal 16 A, EPP63C16 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. 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>	104,42	CIENTO CUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
28	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 20 A, EPP103NC20 "GENERAL ELECTRIC", montaje sobre carril DIN. 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>	145,13	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
29	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, bipolar (1P+N), intensidad nominal 16 A, 5SY4516-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	66,79	SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
30	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 10 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, 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>	224,88	DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
31	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 10 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 40 A, 5SY4640-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	175,53	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
32	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 6 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 63 A, 5SL6663-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	346,85	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
33	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, poder de corte 15 kA, curva C, tetrapolar (3P+N), intensidad nominal 63 A, 5SY4663-7 "SIEMENS", montaje sobre carril DIN. 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>	293,64	DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
34	<p>Ud Caja de derivación estanca, rectangular, de 80x80x45 mm, con 6 conos y tapa de registro con tornillos de 1/4 de vuelta. Instalación en superficie. Incluso regletas de conexión y 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>	6,29	SEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	<p>Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 320x160 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>	12,54	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
36	<p>Ud 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>	46,06	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
37	<p>Ud Suministro y colocación de extintor portátil hídrico (agua pulverizada + aditivos), de eficacia 21A-183B-75F, con 6 litros 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>	67,90	SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
38	BVP651 T25 1 xLED500-4S/740 OFA52	38,46	TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
39	BVP651 T25 1 xLED500-4S/740 OFA52	41,67	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
40	EM120B 1 xLED2S/760 OA	17,46	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
41	DN145B PSD D218 1 xLED20S/830	20,59	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
42	BVP651 T25 1 xLED500-4S/740 OFA52	72,05	SETENTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
43	ud Luz de emergencia	59,74	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
44	WT490C PSU L1800 1 xLED120S/840 WB	329,00	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS
45	ud Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	118,15	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
46	ud Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	222,96	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
47	ud Interr.auto.difer. 4x25A 300mA	182,98	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
48	ud Interr.auto.difer. 4x63A 300mA	248,62	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
49	ud PIA (I+N) 16 A	32,03	TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
50	ud Fusible, Tipo gL/gG; In: 315 A; Icu: 20 kA	4.479,78	CUATRO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
51	ud PIA 4x16 A	94,06	NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
52	ud Interruptor tetrapolar 160 A.	127,78	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
53	ud compresor de tornillo marca Puska modelo RTA D 20/13 VF de aire 500 l.	15.400,00	QUINCE MIL CUATROCIENTOS EUROS
54	ud Codo elect. 90° DN-25 H.	16,07	DIECISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
55	ud union de tuberias de 25 mm	16,86	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
56	ud tapon final de la tuberia con purga	8,46	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
57	ud union tuberias de 40 mm	38,12	TREINTA Y OCHO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
58	ud T derivacion para tuberia de 40 mm.	49,28	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
59	ud valvula de corte de25mm	57,56	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
60	ud filtro lubricador TB PSM!	9,20	NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
61	ud clip fijacino de tuberias para tuberias de 40 mm	9,63	NUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS