

E.T.S. de Ingeniería Industrial,  
Informática y de Telecomunicación

# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana



Grado en Ingeniería  
en Tecnologías Industriales

Trabajo Fin de Grado

Autor: Íñigo Martínez Lacunza

Director: David Curiel Braco

Pamplona, 1 de septiembre de 2020

## RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto engloba el proceso de la instalación eléctrica de una nave industrial que será empleada para la elaboración de cerveza artesana.

Dentro de este trabajo se abarcan los diferentes aspectos necesarios para poder llevar a cabo la instalación eléctrica de manera exacta y rigurosa. En primer lugar, se hace un estudio de las diferentes cargas de la instalación, desde maquinaria hasta luminarias y tomas de corriente. Así mismo se llevará a cabo los pertinentes cálculos para determinar las protecciones que los citados elementos necesitarán tener. En segundo lugar, una vez conocidas todas las cargas de la instalación se determinará las secciones de los diferentes conductores que se instalarán a lo largo de toda la nave.

Otro de los aspectos que se abarcarán a lo largo del proyecto de instalación será la puesta a tierra de la nave, del centro de transformación y de la tierra de servicio. Dentro del segundo bloque de este proyecto, se encuentran: el presupuesto de la instalación, el pliego de condiciones y el estudio básico de seguridad y salud.

El conjunto de todos estos documentos forma la enteridad de este proyecto. La disposición del proyecto se ha estructurado en ocho partes repartidas de la siguiente manera:

- Documento N°1: Memoria
- Documento N°2: Cálculos
- Documento N°3: Planos
- Documento N°4: Pliego de condiciones
- Documento N°5: Estudio básico de seguridad y salud
- Documento N°6: Presupuesto
- Documento N°7: Bibliografía
- Documento N°8: Anexos

Para la edición y desarrollo del proyecto se han usado los siguiente programas informáticos:

- Word
- Excel
- Autocad

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°1: Memoria

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice

1. Antecedentes.....	1
1.1 Objeto .....	1
1.2 Promotor.....	1
1.3 Proyectista .....	1
2. Descripción de la nave.....	2
2.1 Emplazamiento .....	2
2.2 Distribución de la planta.....	3
2.3 Suministro energético.....	4
3. Normativa .....	4
4. Esquema de distribución .....	5
4.1 Tipos de esquemas .....	5
4.1.1 Esquema TN .....	5
4.1.2 Esquema TT.....	6
4.1.3 Esquema IT.....	7
4.2 Solución adoptada .....	7
5. Alumbrado de la nave.....	7
5.1 Requerimientos de iluminación media.....	8
5.2 Elección del alumbrado .....	9
5.3 Alumbrado Interior y Exterior.....	9
5.4 Alumbrado de Emergencia .....	10
5.5 Control de la iluminación.....	11
6. Cargas de la instalación .....	13
6.1 Maquinaria.....	13
6.2 Iluminación .....	14
6.3 Tomas de corriente.....	14
7. Distribución de la instalación .....	16
7.1 Cuadros eléctricos.....	16
7.2 Conductores.....	19
7.3 Conductores de protección .....	20
7.4 Sistema de canalización .....	21
7.5 Solución Adoptada.....	21

8. Protecciones de la instalación .....	23
8.1 Solución adoptada .....	24
8.1.1 Interruptor automático.....	24
8.1.2 Interruptor diferencial .....	24
9. Puesta a Tierra .....	27
9.1 Instalación de la Tierra de Protección .....	27
9.2 Instalación de protección del C.T.....	28
9.3 Instalación de la Tierra de Servicio .....	28
10. Compensación del Factor de Potencia .....	29
10.1 Solución Adoptada.....	29
11. Centro de transformación .....	30
11.1 Solución Adoptada.....	30
12. Presupuesto .....	31

## Índice de Tablas

Tabla 1:Superficies planta baja .....	3
Tabla 2: Superficies entreplanta. ....	4
Tabla 3: Superficies zona exterior .....	4
Tabla 4: Iluminación media por zona .....	8
Tabla 5: Resultados luminarias por zona. ....	9
Tabla 6:Resultados luminarias emergencia por zona .....	10
Tabla 7:Potencias maquinaria .....	13
Tabla 8:Corrientes maquinaria.....	13
Tabla 9:Potencias y corrientes alumbrado.....	14
Tabla 10:Potencias y corrientes tomas de corriente .....	15
Tabla 11:Distribución tomas de corriente monofásicas.....	15
Tabla 12:Potencias y corrientes cuadro de baja tensión .....	17
Tabla 13:Potencias y corrientes cuadro auxiliar del CT.....	17
Tabla 14:Potencias y corrientes cuadro general de distribución .....	17
Tabla 15:Potencias y corrientes cuadro secundario 1 .....	17
Tabla 16:Potencias y corrientes cuadro secundario 2 .....	18
Tabla 17:Potencias y corrientes cuadro secundario 3 .....	18
Tabla 18:Potencias y corrientes cuadro secundario 4 .....	18
Tabla 19:Potencias y corrientes cuadro auxiliar .....	19
Tabla 20:Potencias y corrientes cuadro alumbrado exterior.....	19
Tabla 21:Sección conductor de protección.....	20
Tabla 22:Secciones cuadro de baja tensión .....	21
Tabla 23:Secciones cuadro auxiliar del CT .....	21
Tabla 24:Secciones cuadro general de distribución.....	22
Tabla 25:Secciones cuadro secundario 1 .....	22
Tabla 26: Secciones cuadro secundario 2 .....	22
Tabla 27:Secciones cuadro secundario 3 .....	22
Tabla 28:Secciones cuadro secundario 4 .....	22
Tabla 29:Secciones cuadro auxiliar .....	22
Tabla 30:Secciones cuadro alumbrado exterior.....	22
Tabla 31:Interruptores automáticos .....	24
Tabla 32:Interruptor diferencial C.B.T.....	24
Tabla 33:Interruptor diferencial C.A.C.T .....	25
Tabla 34:Interruptor diferencial CGD.....	25
Tabla 35:Interruptor diferencial CS1.....	25
Tabla 36:Interruptor diferencial CS2.....	25
Tabla 37:Interruptor diferencial CS3.....	26
Tabla 38:Interruptor diferencial CS4.....	26
Tabla 39:Interruptor diferencial CA .....	26
Tabla 40:Interruptor diferencial CAE .....	27
Tabla 41:Banco de Condensadores .....	29

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1:Situación de la nave. ....	2
Ilustración 2:Situación de la nave II.....	2
Ilustración 3:Entrada calle E. ....	3
Ilustración 4:Entrada calle F. ....	3
Ilustración 5:Esquema TN-S. ....	6
Ilustración 6:Esquema TN-C. ....	6
Ilustración 7:Esquema TN-C-S. ....	6
Ilustración 8:Esquema TT. ....	7
Ilustración 9:Esquema IT. ....	7
Ilustración 10:Vista Principal de la página de entrada al programa de Iluminación.....	11
Ilustración 11:Vista Principal del Control General de toda la instalación de Iluminación .....	12
Ilustración 12:Vista Principal del Control de Iluminación de una Planta .....	12
Ilustración 13:Código de colores conductores.....	20

## 1. Antecedentes

### 1.1 Objeto

El objeto del presente informe es realizar el estudio y diseño de la instalación eléctrica de baja tensión de una nave industrial con centro de transformación, la cual ha sido adaptada para el establecimiento de una fábrica elaboradora de cervezas artesanales.

Se llevará a cabo un estudio las necesidades eléctricas en función de las cuales se proyectará la instalación, reuniendo las condiciones y garantías mínimas exigidas por la normativa vigente

El presente informe contiene:

- Instalación de alumbrado interior, exterior y de emergencia.
- Instalación de fuerza y de tomas de corriente.
- Centro de transformación propio de media a baja tensión.
- Selección de protecciones de las líneas que alimentan la instalación.
- Puesta a tierra de la Instalación.
- Corrección del factor de potencia mediante una batería de condensadores.

### 1.2 Promotor

El promotor de este proyecto es David Curiel Braco, profesor asociado de la Universidad Pública de Navarra.

### 1.3 Proyectista



## 2.Descripción de la nave

### 2.1 Emplazamiento

Los promotores fueron quienes dieron el emplazamiento de esta parcela. Se trata de una nave en el Polígono Industrial de Mutilva Baja, **ubicada en el número 22 de la calle E** (Parcela 304, Unidad UC12MB de las NNS de Aranguren, Navarra).

La nave presenta una **superficie construida de 500 m<sup>2</sup>**(superficie útil 486 m<sup>2</sup>) con una altura mínima interior de 6.30 m. La nave cuenta con accesos por sus dos extremos, tanto por la calle E (cota 0m) como por la F (cota 3 m) y su estructura es metálica. Es importante resaltar que tanto la estructura principal como la cubierta no podrán ser modificadas. Sin embargo, será posible eliminar o sustituir distribuciones interiores y modificar la fachada.

A continuación, se adjuntan dos imágenes aéreas de la nave:



*Ilustración 1: Situación de la nave.*



*Ilustración 2: Situación de la nave II.*

Entrada por la calle F:

### Entrada por la calle E



Ilustración 3:Entrada calle E.



Ilustración 4:Entrada calle F.

## 2.2 Distribución de la planta

La zona interior de la nave se encuentra dividida en dos alturas: la planta baja y la entreplanta. En la primera altura se dispondrá de toda la maquinaria, almacenes, vestuarios, sala de reuniones y etc. Mientras que la entreplanta se ubicará la tienda y oficinas.

### Zona interior

La zona interior de la nave se encuentra dividida en dos alturas: la planta baja y la entreplanta. En la primera altura se dispondrá de toda la maquinaria, almacenes, vestuarios, sala de reuniones y etc. Mientras que la entreplanta se ubicará la tienda y oficinas.

- Planta baja

Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )
Almacén de materia prima	29,15
Almacén de 2ª fermentación	63,88
Zona de producción	179,47
Sala de reuniones	30,28
Sala de I+D	12,41
Sala de residuos	5,01
Vestuario de hombres	8,96
Vestuario de mujeres	8,96
Zona de entrada	38,98
Baño de hombres	9,43
Baño de mujeres	9,43
Vestíbulo planta baja	14,43
Sala de mantenimiento	12,00
Sala de limpieza	7,52
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>430,93</b>

Tabla 1: Superficies planta baja

Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )
Aseo de hombres	4,71
Aseo de mujeres	4,71
Oficinas	25,32
Tienda	27,60
Pasillo	12,00
Vestíbulo entreplanta	15,45
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>89,79</b>

Tabla 2: Superficies entreplanta.

### Zona exterior

El centro de transformación prefabricado estará ubicado en la zona exterior.

Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )
Exterior	155,68
CT	10,00
<b>Superficie total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>89,79</b>

Tabla 3: Superficies zona exterior

## 2.3 Suministro energético

La energía está suministrada a la nave por la compañía Iberdrola Distribución Eléctrica S.A. a través de una acometida subterránea a media tensión (13,2 kV) y a una frecuencia de 50 Hz. Las principales demandas de este suministro son:

- Corriente trifásica alterna.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tensión de servicio de 13,2 kV.

## 3. Normativa

Con el objetivo de cumplir la normativa vigente y realizar todas las actividades de acuerdo con el marco legal, se han atendido a las siguientes leyes:

- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Normas Tecnológicas de Edificación «NTE», apartados «Instalaciones Eléctricas», «Centros de Transformación» y «Puesta a Tierra».
- **Real Decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta

tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITCRAT 01 a 23 (BOE 09.06.14).

- **Real Decreto 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- **Ordenanzas Municipales**, correspondientes al lugar de ubicación del CT.
- **Real Decreto 830/1991**, de 24 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

## 4. Esquema de distribución

Para llevar a cabo los cálculos que permitan obtener las medidas de protección frente a: choques eléctricos, contactos indirectos y sobreintensidades será necesario conocer y tener en cuenta el esquema de distribución implementado en la instalación eléctrica de la nave. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de distribución y de las masas de la instalación receptora.

La denominación se realiza con un código de letras con siguiente significado:

- Primera letra: se refiere a la situación de la alimentación con respecto a tierra.
  - T: Conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.
  - I: Aislamiento de todas las partes activas de la alimentación con respecto a tierra o conexión de un punto a tierra a través de una impedancia.
- Segunda letra: Se refiere a la situación de las masas de la instalación receptora con respecto a tierra.
  - T: Masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.
  - N: Masas conectadas directamente al punto de la alimentación puesto a tierra (en corriente alterna, este punto es normalmente el punto neutro).
- Otras letras: Se refieren a la situación relativa del conductor neutro y del conductor de protección.
  - S: Las funciones de neutro y de protección, aseguradas por conductores separados.
  - C: Las funciones de neutro y de protección, combinadas en un solo conductor (conductor CPN).

### 4.1 Tipos de esquemas

#### 4.1.1 Esquema TN

Estos esquemas tienen un punto de la alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra y las masas de la instalación receptora conectadas a dicho punto. Además, en estos esquemas cualquier intensidad de defecto franco fase-masa es una intensidad de

cortocircuito. El defecto estará constituido exclusivamente por elementos conductores metálicos.

Es posible diferenciar tres tipos distintos debido a la situación del conductor neutro y del conductor de protección:

1. **Esquema TN-S:** El conductor del neutro y el de protección son distintos en todo el esquema:

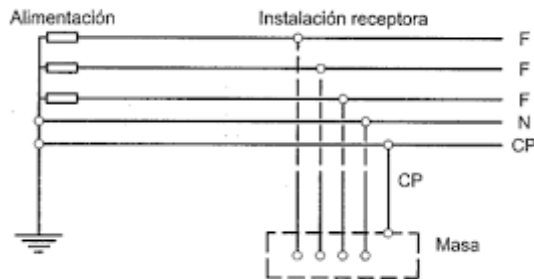


Ilustración 5: Esquema TN-S.

2. **Esquema TN-C:** Las funciones de neutro y protección están combinadas en un solo conductor en todo el esquema:

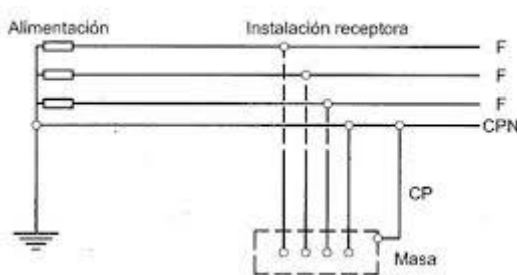


Ilustración 6: Esquema TN-C.

3. **Esquema TN-C-S:** Las funciones de neutro y protección están combinadas en un solo conductor en una parte del esquema:

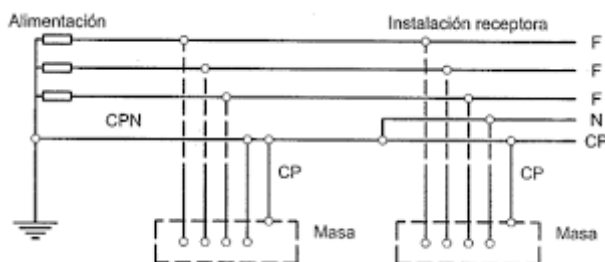


Ilustración 7: Esquema TN-C-S.

#### 4.1.2 Esquema TT

En este tipo de esquema se dispone de un punto de alimentación, generalmente el neutro o compensador, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación. Además, las

intensidades de defecto fase-masa o fase-tierra pueden tener valores inferiores a los de cortocircuito, pero pueden ser suficientes para provocar la aparición de tensiones peligrosas.

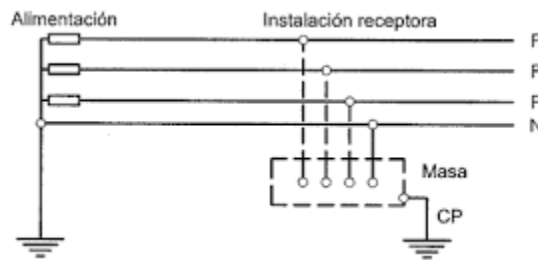


Ilustración 8: Esquema TT.

#### 4.1.3 Esquema IT

Este tipo de esquema no tienen ningún punto de la alimentación conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están puestas directamente a tierra. Además, la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación de la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la alimentación y tierra.

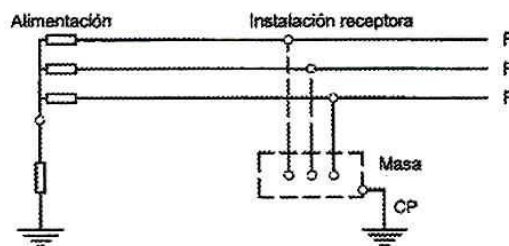


Ilustración 9: Esquema IT.

#### 4.2 Solución adoptada

El esquema de distribución elegido para implementar en la nave ha sido el TT. Se ha tomado esta decisión puesto que es el esquema que presenta las mejores prestaciones de todos los expuestos previamente.

### 5. Alumbrado de la nave

La iluminación de la nave es uno de los puntos más delicados e importantes de toda la instalación. Dicha iluminación tendrá que ser consecuente y seguir una serie de normas vigentes determinadas. Una buena elección de luminaria permitirá que el desarrollo de las labores que se realicen en la instalación se lleve a cabo sin esfuerzo visual ni daño hacia los individuos.

**Nota:** Para una mejor comprensión de la instalación de alumbrado, se recomienda consultar los siguientes planos del documento **Planos**:

- Plano 6: Distribución alumbrado planta baja
- Plano 7: Distribución alumbrado entreplanta
- Plano 8: Distribución alumbrado de emergencia planta baja
- Plano 9: Distribución alumbrado de emergencia entreplanta
- Plano 26: Esquema multifilar de fuerza C.A.
- Plano 27: Esquema multifilar de mando C.A.
- Plano 29: Esquema multifilar de fuerza C.A.E.
- Plano 30: Esquema multifilar de mando C.A.E

### 5.1 Requerimientos de iluminación media

Ante de llevar a cabo la distribución del alumbrado de la nave, es necesario conocer los valores de iluminancia media necesarios en cada estancia. Para ello, se ha hecho uso de la norma **UNE 12464.1**, Norma Europea sobre iluminación para interiores.

Se han obtenido los siguientes valores:

Estancia	Superficie(m2)	Em(Lux)
Almacén materia prima	29,15	200
Almacén fermentación	63,88	200
Tienda	27,60	300
Zona de producción	179,47	500
Sala de reuniones	30,28	500
Sala I+D	12,41	500
Sala de residuos	5,01	300
Zona de entrada	38,98	300
Vestíbulo entreplanta	15,45	300
Sala de limpieza	7,52	200
Sala de mantenimiento	12,00	500
Pasillos	12,00	100
Exterior	155,68	20
C.T	8,12	150
Despacho 1	12,66	500
Despacho 1	12,66	500
Vestuarios hombres	8,96	200
Vestuario mujeres	8,96	200
Baño hombres	9,43	200
Baño mujeres	9,43	200
Aseo hombres	4,71	200
Aseo mujeres	4,71	200
Vestíbulo planta baja	15,45	300

Tabla 4: Iluminación media por zona

## 5.2 Elección del alumbrado

Para la elección de las lámparas, se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Potencia consumida por la lámpara
- Flujo luminoso dado por la lámpara en Lumen
- Posición de funcionamiento, según el cual varía la cantidad de flujo luminoso incidente en cada punto de la superficie iluminada.

## 5.3 Alumbrado Interior y Exterior

Tras sopesar diferentes opiniones de profesionales en la materia y consultar a técnicos con conocimiento del mercado, se ha optado por emplear lámparas Philips debido a su gran fiabilidad y buena relación calidad/precio. Así pues, según el flujo necesario en cada estancia y procurando en que el número de lámparas fuese múltiplo de 3 para facilitar el equilibrado del sistema, se ha llevado a cabo la siguiente solución:

Estancia	Modelo de la lámpara	Potencia (W)	FP	Cantidad	P <sub>NOMINAL</sub> (W)
Almacén materia prima	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Almacén fermentación	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	6	210
Tienda	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Zona de producción	BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR	85	0,9	12	1.020
Sala de reuniones	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	6	210
Sala I+D	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Sala de residuos	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	1	35
Zona de entrada	BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR	85	0,9	3	255
Vestíbulo entreplanta	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Pasillos	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH	8	0,9	3	24
Exterior	BVP105 LED9/840 PSU VWB101	10	0,9	6	60
C.T	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH	8	0,9	3	24
Despacho 1	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Despacho 2	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Vestuarios hombres	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	11	0,9	3	33
Vestuario mujeres	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	11	0,9	3	33
Baño hombres	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	11	0,9	3	33
Baño mujeres	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	11	0,9	3	33
Aseo hombres	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	1	35
Aseo mujeres	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	1	35
Sala de limpieza	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	11	0,9	3	33
Sala de mantenimiento	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
Vestíbulo planta baja	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	35	0,9	3	105
<b>TOTAL</b>					<b>2.913</b>

Tabla 5: Resultados luminarias por zona.

**Nota:** La obtención del número de lámparas necesarias, así como de otros factores para tener en cuenta en la colocación del alumbrado se describen en el documento de **Cálculos, Apartado 2: Cálculo de luminarias.**

Es importante resaltar que alumbrado seleccionado es de tipo LED y todas las lámparas han de alimentarse a una tensión de **230 V**. Este último matiz deberá tenerse en cuenta a la hora de escoger el tipo de conexionado de aquellas zonas en las que el alumbrado sea trifásico (Recibidor, Zona de producción).



En las **estancias monofásicas**, se ha optado por **interruptores simples o conmutados** (según la estancia) mediante los que se podrá encender y apagar dicho alumbrado. En las **zonas de producción y recibidor**, se tendrán un **pulsador de marcha y otro de paro en cada estancia** que permitirán el encendido y apagado del alumbrado trifásico. En cuanto al **alumbrado exterior**, se ha optado por la implementación de un mecanismo de automatización que gobierna el encendido y apagado de este en función de la orden dada por un **reloj astronómico**. Este dispositivo es capaz de, conociendo las coordenadas de la planta, dar orden de encendido, apagado o atenuación en función de la hora del día. Además, también se ha instalado un **mecanismo de marcha y paro** en este alumbrado en caso de que sea necesario realizar cualquier tipo de mantenimiento o comprobación.

#### 5.4 Alumbrado de Emergencia

El principal objetivo de este tipo de alumbrado es **facilitar la evacuación sencilla y segura** de las personas hacia el exterior en caso de fallo del alumbrado general. Por ello, cuando entre en funcionamiento estará alimentado por una fuente de alimentación independiente (baterías) exclusiva para dicho alumbrado.

El alumbrado de emergencia debe poder funcionar durante una franja mínima de tiempo. Además, en los puntos en los que haya cuadros de distribución de alumbrado o instalaciones de extinción de incendios de uso manual, se deberá tener como mínimo **5 lux durante 1 hora**. Entrará en funcionamiento de modo automático al producirse el fallo de los alumbrados generales o en caso de que la tensión de éstos se reduzca en más de un 30%. Este alumbrado deberá de colocarse en las puertas de salida, puntos de extinción de incendios y en los cambios de dirección hacia la salida de emergencia.

En la siguiente tabla se muestra con mayor detalle el alumbrado de emergencia en cada estancia:

Estancia	Lámpara	Potencia(W)	Cantidad	FP	P <sub>NOMINAL</sub> (W)
Almacén materia prima	Normalux S-100 L	1	3	0,9	3
Almacén fermentación	Normalux S-100 L	1	6	0,9	6
Tienda	Normalux S-100 L	1	3	0,9	3
Zona de producción	Normalux S-100 L	1	12	0,9	12
Sala de reuniones	Normalux S-100 L	1	3	0,9	3
Sala I+D	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Sala de residuos	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Zona de entrada	Normalux S-100 L	1	3	0,9	3
Vestíbulo entreplanta	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Sala de limpieza	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Sala de mantenimiento	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Pasillos	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
C.T	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Despacho 1	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Despacho 2	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Vestuarios hombres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Vestuario mujeres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Baño hombres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Baño mujeres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Aseo hombres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Aseo mujeres	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
Vestíbulo planta baja	Normalux S-100 L	1	1	0,9	1
<b>TOTAL</b>					<b>46</b>

Tabla 6: Resultados luminarias emergencia por zona

**Nota:** La obtención del número de lámparas necesarias, así como de otros factores para tener en cuenta en la colocación del alumbrado se describen en el documento de **Cálculos, Apartado 2: Cálculo de luminarias.**

## 5.5 Control de la iluminación

Se instalará un único programa en un ordenador central, para controlar todas las instalaciones de iluminación de toda la fábrica.

Dicho programa podrá controlar los horarios generales, regulación de la luminosidad, bloquear luces... se podrá ver qué luces están encendidas y apagadas y en caso de necesidad, se podrá apagar-encender luminarias desde el propio programa al momento.

Además de controlar estos parámetros, se podrá consultar los históricos, gráficos, contadores etc. La empresa a realizar dicha programación e instalación de los equipos de conexión con el ordenador central es "Elecna: Electrificaciones Navarra, S.L.":

En las Ilustraciones siguientes, se muestran algunos ejemplos reales de regulaciones de iluminación puestas en instalaciones parecidas:

### Página principal de acceso al edificio

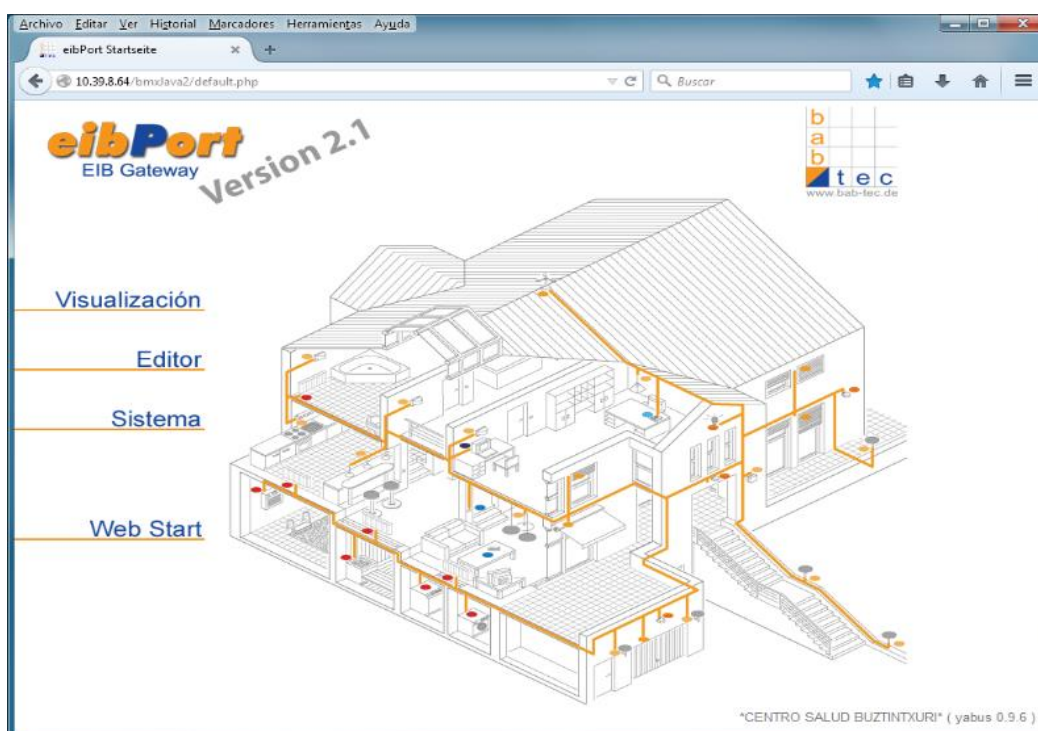


Ilustración 10: Vista Principal de la página de entrada al programa de Iluminación

Página principal del control de todo el edificio: horarios, regulación de la luminosidad, apagado y/o encendido al momento...

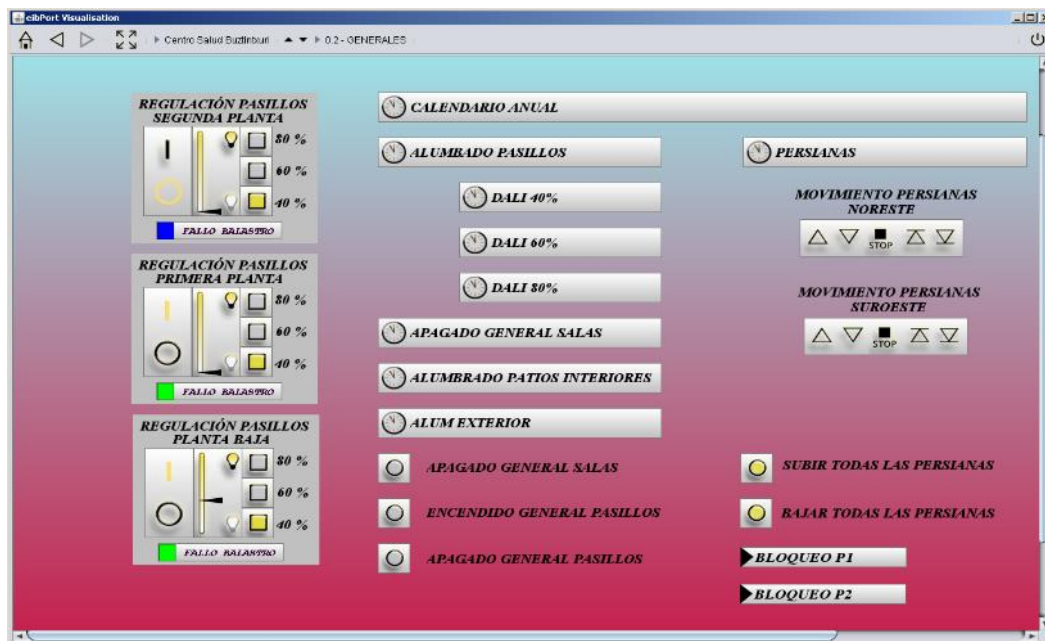


Ilustración 11: Vista Principal del Control General de toda la instalación de Iluminación

Página principal de la iluminación de una planta del edificio, donde se puede observar qué luces están encendidas o apagadas; además, pinchando sobre las propias luminarias, se pueden encender o apagar directamente...

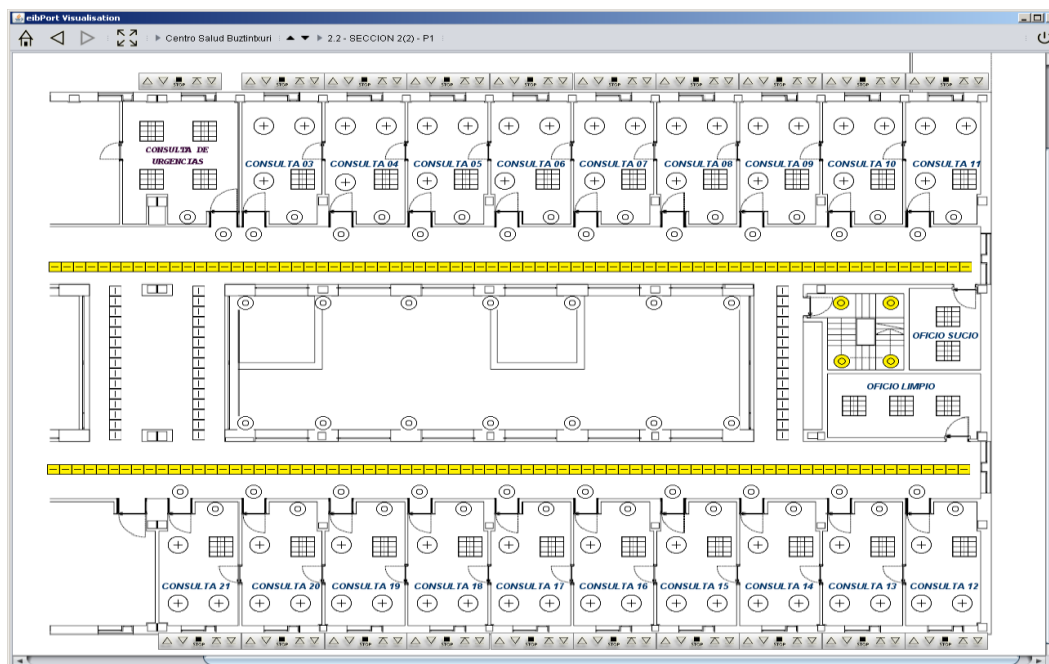


Ilustración 12: Vista Principal del Control de Iluminación de una Planta

## 6. Cargas de la instalación

Las cargas de las cuales dispondrá la nave se pueden dividir en tres familias: **maquinaria alumbrado y tomas de corriente**. El objetivo de la instalación será el proteger la integridad de estas cargas e impedir que produzcan fallos en la red que puedan afectar de alguna manera a las instalaciones venideras.

### 6.1 Maquinaria

Siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-47, se ha tomado la decisión de **mayorar todos los motores eléctricos en un 25%** respecto a su potencia nominal con el fin de dimensionar la instalación para que no se produzcan fallos durante los picos de intensidad producidos por los arranques de las máquinas. Debido a esto, se tendrá que conocer la potencia y la intensidad mayoradas de cada máquina.

Dichos valores se reflejan en las siguientes gráficas:

Máquinas	Marca	Modelo	P <sub>NOMINAL</sub> (kW)	P <sub>INSTALADA</sub> (kW)	S <sub>NOMINAL</sub> (kVA)	S <sub>INSTALADA</sub> (kVA)
Molino de malta	CBS	MM-100	3	3,75	3,61	4,52
Transportador	CBS	SCR-40	1,4	1,75	1,69	2,11
Microcervecera	CBS	BT-1000	3,37	4,21	4,06	5,08
Intercambiador	CBS	WCASB-1000	3,68	4,60	4,43	5,54
Embotelladora	CBS	BFSA4-600	0,25	0,31	0,29	0,36
Tanque agua caliente	CBS	HWT-1000	3,86	4,83	4,49	5,61
Generador de vapor	CBS	EGS-60MWT	20	25,00	23,26	29,07
Equipo de frío	CBS	GCU-25	2,3	2,88	2,67	3,34
Etiquetadora	CBS	BLM-BM1202	0,09	0,11	0,10	0,13
Bomba	CBS	PP-22	0,22	0,28	0,25	0,31
Refrigerador	CBS	ACY71UIA-LM	2,26	2,83	2,54	3,17
<b>TOTAL</b>			<b>40,43</b>	<b>50,54</b>	<b>47,39</b>	<b>59,24</b>

Tabla 7: Potencias maquinaria

Máquinas	Marca	Modelo	F.P	Tensión(V)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>INSTALADA</sub> (A)
Molino de malta	CBS	MM-100	0,83	400	5,22	6,52
Transportador	CBS	SCR-40	0,83	400	2,43	3,04
Microcervecera	CBS	BT-1000	0,83	400	5,86	7,33
Intercambiador	CBS	WCASB-1000	0,83	400	6,40	8,00
Embotelladora	CBS	BFSA4-600	0,86	400	0,42	0,52
Tanque agua caliente	CBS	HWT-1000	0,86	400	6,48	8,10
Generador de vapor	CBS	EGS-60MWT	0,86	400	33,57	41,96
Equipo de frío	CBS	GCU-25	0,86	400	3,86	4,83
Etiquetadora	CBS	BLM-BM1202	0,89	400	0,15	0,18
Bomba	CBS	PP-22	0,89	400	0,36	0,45
Refrigerador	CBS	ACY71UIA-LM	0,89	400	3,67	4,58
<b>TOTAL</b>					<b>68,40</b>	<b>85,51</b>

Tabla 8: Corrientes maquinaria

## 6.2 Iluminación

Como ya se ha comentado previamente toda la iluminación seleccionada es de **tipo LED** por este motivo no requiere de ningún tipo de mayoración. En la siguiente gráfica se muestra el consumo total de la iluminación:

Zona	FP	Tensión (V)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	S <sub>NOMINAL</sub> (KVA)
Alumbrado monofásico interior	0,9	230	7,51	1.554	1.727
Alumbrado exterior	0,9	230	0,17	60	67
Alumbrado de emergencia	0,9	230	0,22	46	51
C.T	0,9	230	0,12	9	15
Alumbrado trifásico interior	0,9	400	1,84	1.275	1.314
<b>TOTAL</b>			<b>9,86</b>	<b>2.944</b>	<b>3.174</b>

Tabla 9:Potencias y corrientes alumbrado

## 6.3 Tomas de corriente

A lo largo de la nave industrial y sus estancias se instalarán una serie de tomas de corriente monofásica y trifásica. Cabe destacar, que en este apartado sólo se van a dimensionar aquellas tomas de corriente trifásica a las que no se ha conectado ningún elemento de la maquinaria anteriormente expuesta, su uso se reservará para la conexión de cargas ajenas a la producción (principalmente maquinaria necesaria en labores de mantenimiento).

La distribución de estas tomas se ha llevado a cabo para que, en condiciones normales de uso, se pueda alimentar las cargas necesarias. Las **tomas de corriente monofásicas** han sido dimensionadas con la condición requerida por los profesores de la asignatura. Tendrán que ser **agrupadas en los cuadros como grupo de 9 unidades de intensidad nominal 5 A**.

Es importante mencionar que se ha considerado diferentes coeficientes **de simultaneidad (CS)** en función del lugar de la nave donde vayan a ser colocadas las tomas. Así pues, se ha **supuesto un coeficiente de 1 para las oficinas y zona de producción** donde existen una alta probabilidad de que todas las tomas puedan estar operando al mismo tiempo. Mientras, que en el resto de las estancias de la nave: **baños, salas de mantenimiento, almacenes etc.** se han supuesto coeficientes de **simultaneidad de 1/3 y 1/5**.

Para las **tomas trifásicas se ha supuesto un Cs de 0,1** puesto que su probabilidad de uso es muy reducida. Estas tomas están instaladas para casos excepcionales donde las conexiones trifásicas de los cuadros hayan fallado o para casos en los que sea necesario alimentar máquinas trifásicas ajenas a la instalación. Cabe detectar que debido al carácter desconocidos de las cargas que van a ser utilizadas se considera un **F. P=1**

A continuación, se adjuntan dos tablas en la que se podrá ver la potencia consumida por las tomas trifásicas, así como el número de tomas por estancia (los **valores de potencia de las tomas monofásicas aparecen en la sección de cuadros**).

Tipo	Tomas 16 A	Tomas 32 A	Cs	FP	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)	P <sub>NOMINAL</sub> (A)	P <sub>CÁLCULO</sub> (A)	S <sub>NOMINAL</sub> (VA)	S <sub>CÁLCULO</sub> (VA)
Trifásico	0	8	0,1	0,9	26	32	10.240	12.800	11.378	14.222
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	9	0	1	0,9	5,00	6,25	1.150	1.438	1.278	1.597
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	9	0	0,33	0,9	5,00	6,25	383	479	426	532
Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	6	0	0,33	0,9	5,00	6,25	383	479	426	532
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	9	0	1	0,9	5,00	6,25	1.150	1.438	1.150	1.438
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	9	0	1	0,9	5,00	6,25	1.150	1.438	1.150	1.438
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	9	0	0,5	0,9	5,00	6,25	575	719	575	719
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	9	0	0,5	0,9	5,00	6,25	575	719	575	719
Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	9	0	0,5	0,9	5,00	6,25	575	719	575	719
Tomas de corriente 1φ (1ud.)Cs=1/3	1	0	0,33	0,9	0,56	0,69	43	53	43	53
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>66</b>	<b>83</b>	<b>16.224</b>	<b>20.280</b>	<b>17.575</b>	<b>21.969</b>

Tabla 10:Potencias y corrientes tomas de corriente

**Nota:** Para un mejor entendimiento de la disposición de las tomas de corriente y de su ubicación se recomienda consultar los siguientes planos:

- Plano 10: Tomas de corriente y pulsadores de la planta baja
- Plano 11: Tomas de corriente de la entreplanta
- Plano 23: Esquema unifilar del C.S.3
- Plano 24: Esquema unifilar del C.S.4

Las tomas de corriente monofásicas se distribuyen de la siguiente manera:

Estancia	NºTomas
Almacén materia prima	3
Almacén fermentación	3
Tienda	4
Zona de producción	9
Sala de reuniones	6
Sala I+D	3
Sala de residuos	1
Zona de entrada	2
Vestíbulo entreplanta	1
Pasillos	2
C.T	1
Despacho 1	9
Despacho 2	9
Vestuarios hombres	2
Vestuario mujeres	2
Baño hombres	2
Baño mujeres	2
Aseo hombres	1
Aseo mujeres	1
Sala de limpieza	3
Sala de mantenimiento	3
Vestíbulo planta baja	1
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

Tabla 11:Distribución tomas de corriente monofásicas

## 7. Distribución de la instalación

Una vez conocidas y dimensionadas todas las cargas de la instalación, se pasará a realizar la distribución de ésta en cuadros. Se intentará que el reparto de potencia sea lo más equilibrado posible. Así, del devanado de baja tensión del **transformador** salen **3 fases y el neutro**, que se llevan al **Cuadro de Baja Tensión (C.B.T.)**. De ahí se llevarán al **Cuadro Auxiliar del C.T. (C.A.-C.T.) dos fases y el neutro** para alimentar al alumbrado y las tomas de corriente del C.T. Paralelamente, se llevarán del C.B.T. al **Cuadro General de Distribución (C.G.D.)** las 3 fases y el neutro.

Este último cuadro alimentará a los **dos primeros Cuadros Secundarios** y al **banco de condensadores** (conectado en triángulo) con **3 fases**, ya que al alimentar estos únicamente a motores no es necesario el neutro. En cuanto al **Cuadro Secundario 3** y al **Cuadro Secundario 3**, se llevará **también el neutro** porque de ellos colgarán todos los **alumbrados y tomas de corriente (monofásicos y trifásicos)**.

### 7.1 Cuadros eléctricos

El Cuadro de Baja Tensión es el encargado de distribuir la electricidad que le llega desde el transformador. Contiene toma monofásica y receptor de alumbrado, así como una luminaria de emergencias.

El Cuadro General de Distribución deberá instalarse en una zona de servicio a la que no tenga acceso al público, a poder ser en el punto más próximo a la entrada de la acometida o derivación individual.

Los **Cuadros Secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público** y que estén separados de los locales donde exista un peligro de incendio. Todos los cuadros deberán disponer de los correspondientes cierres de seguridad que impidan que personas ajenas al equipo de mantenimiento pudieran manipular en su interior.

Con el fin de ramificar la instalación y evitar que un fallo en una zona de la planta afecte a otras independientes, se han instalado 4 cuadros secundarios y 3 auxiliares. Esta división permite un aislamiento entre zonas que independiza los fallos entre zonas y permite localizarlos de manera fácil y rápida. Además, cabe destacar la presencia de elementos de protección (Interruptor Magnetotérmico y Diferencial) y conductores de puesta a tierra en todos los cuadros anteriormente mencionados.

Se obtienen los siguientes cuadros:

- Cuadro de Baja Tensión:

C.B.T						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A	C.G.D	400	59.566	73.715	145,54	179,04
B	C.A.C.T	400	57	67	0,62	0,76
<b>TOTAL</b>			<b>59.622</b>	<b>73.782</b>	<b>146,16</b>	<b>179,80</b>

Tabla 12:Potencias y corrientes cuadro de baja tensión

- Cuadro Auxiliar del C.T:

C.A.C.T						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
B.1	Alumbrado monofásico	400	9	9	0,04	0,04
B.2	Alumbrado emergencia	400	5	5	0,02	0,02
B.3	Tomas de corriente 1 $\phi$ (1ud.)Cs=1/3	400	43	53	0,56	0,69
<b>TOTAL</b>			<b>57</b>	<b>67</b>	<b>0,62</b>	<b>0,76</b>

Tabla 13:Potencias y corrientes cuadro auxiliar del CT

- Cuadro General de Distribución:

C.G.D						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.1	Cuadro Secundario 1	400	20.220	25.275	33,93	42,41
A.2	Cuadro Secundario 2	400	20.210	25.263	34,48	43,10
A.3	Cuadro Secundario 3	400	5.067	6.073	30,03	36,28
A.4	Cuadro Secundario 4	400	14.069	17.104	47,09	57,24
A.5	Banco de condensadores	400	-	-	21,81	32,71
<b>TOTAL</b>			<b>59.566</b>	<b>73.715</b>	<b>145,54</b>	<b>179,04</b>

Tabla 14:Potencias y corrientes cuadro general de distribución

- Cuadro Secundario 1:

C.S.1						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.1.1	Generador de vapor	400	20.000	25.000	33,57	41,96
A.1.2	Bomba	400	220	275	0,36	0,45
<b>TOTAL</b>			<b>20.220</b>	<b>25.275</b>	<b>33,93</b>	<b>42,41</b>

Tabla 15:Potencias y corrientes cuadro secundario 1



- Cuadro Secundario 2:

C.S.2						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.2.1	Molino de malta	400	3.000	3.750	5,22	6,52
A.2.2	Transportador de tornilla	400	1.400	1.750	2,43	3,04
A.2.3	Mocrocervecería	400	3.370	4.213	5,86	7,33
A.2.4	Intercambiador	400	3.680	4.600	6,40	8,00
A.2.5	Embotelladora	400	250	313	0,42	0,52
A.2.6	Tanque de agua caliente	400	3.860	4.825	6,48	8,10
A.2.7	Equipo de frío	400	2.300	2.875	3,86	4,83
A.2.8	Etiquetadora	400	90	113	0,15	0,18
A.2.9	Refrigerador	400	2.260	2.825	3,67	4,58
<b>TOTAL</b>			<b>20.210</b>	<b>25.263</b>	<b>34,48</b>	<b>43,10</b>

Tabla 16:Potencias y corrientes cuadro secundario 2

- Cuadro Secundario 3:

C.S.3						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.3.1	Alumbrado monofásico	400	1.042	1.042	5,03	5,03
A.3.2	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	400	1.150	1.438	5,00	6,25
A.3.3	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	400	1.150	1.438	5,00	6,25
A.3.4	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	400	575	719	5,00	6,25
A.3.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	400	575	719	5,00	6,25
A.3.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	400	575	719	5,00	6,25
<b>TOTAL</b>			<b>5.067</b>	<b>6.073</b>	<b>30,03</b>	<b>36,28</b>

Tabla 17:Potencias y corrientes cuadro secundario 3

- Cuadro Secundario 4:

C.S.4						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.4.1	Alumbrado monofásico	400	512	512	2,47	2,47
A.4.2	Alumbrado emergencia	400	41	41	0,22	0,22
A.4.3	Cuadro alumbrado exterior	400	60	60	0,17	0,17
A.4.4	Cuadro auxiliar	400	11.539	14.095	29,23	35,63
A.4.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	400	1.150	1.438	5,00	6,25
A.4.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	400	383	479	5,00	6,25
A.4.7	Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	400	383	479	5,00	6,25
<b>TOTAL</b>			<b>14.069</b>	<b>17.104</b>	<b>47,09</b>	<b>57,24</b>

Tabla 18:Potencias y corrientes cuadro secundario 4

- Cuadro Auxiliar:

C.A						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.4.4.1	Alumbrado trifásico	400	1.020	1.020	2,85	2,85
A.4.4.2	Alumbrado trifásico	400	255	255	0,71	0,71
A.4.4.3	Tomas trifásicas 3φ ( 8 ud)	400	10.240	12.800	25,60	32,00
A.4.4.4	Control del alumbrado	400	24	20	0,07	0,07
<b>TOTAL</b>			<b>11.539</b>	<b>14.095</b>	<b>29,23</b>	<b>35,63</b>

Tabla 19:Potencias y corrientes cuadro auxiliar

- Cuadro Alumbrado Exterior:

C.A.E						
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	I <sub>CÁLCULO</sub> (A)
A.4.3.1	Alumbrado trifásico exterior	400	60	60	0,17	0,17
A.4.3.2	Control alumbrado exterior	400	24	20	0,07	0,07
<b>TOTAL</b>			<b>84</b>	<b>80</b>	<b>0,24</b>	<b>0,24</b>

Tabla 20:Potencias y corrientes cuadro alumbrado exterior

Por último, cabe destacar que debido a la instalación de una batería de condensadores (que más adelante se explicará al detalle) se conseguirá corregir un factor de potencia unitario.

**Nota:** Para una mejor comprensión de la ubicación de los cuadros en la nave se recomienda consultar los siguientes planos del documento **Planos:**

- Plano 13: Distribución de los cuadros eléctricos
- Plano 18: Esquema unifilar C.B.T
- Plano 19: Esquema unifilar C.G.D
- Plano 20: Esquema unifilar C.A.C.T
- Plano 21: Esquema unifilar C.S.1
- Plano 22: Esquema unifilar C.S.2
- Plano 23: Esquema unifilar C.S.3
- Plano 24: Esquema unifilar C.S.4
- Plano 25: Esquema unifilar C.A
- Plano 26: Esquema unifilar C.A.E

## 7.2 Conductores

En la instalación, se han utilizado conductores de **cobre** con aislamiento de **poliestireno reticulado (XLPE)**. Se ha seguido el código de colores normalizado como se muestra en la siguiente figura:



Ilustración 13: Código de colores conductores

En lo referente a las secciones de estos conductores, se ha tenido en cuenta las consignas definidas en el **REBT (Reglamento Electrónico de Baja Tensión)** para su cálculo. De esta forma, siguiendo el criterio térmico y el criterio de máxima caída de tensión tal y como se define en el documento **Cálculos**, se han obtenido las siguientes secciones de conductor para cada línea:

Es importante tener en cuenta que la **sección del neutro** será igual a la sección de la fase en el caso en que esta última sea inferior a 50 mm<sup>2</sup>. Para fases de más de 50 mm<sup>2</sup>, la sección del neutro será la mitad que la de la fase.

**Nota:** La sección de los conductores se ha obtenido tras realizar los cálculos térmicos y de caída de tensión, eligiendo la sección más restrictiva. Estos resultados pueden verse en el documento de **Cálculos, Apartado 3: Cálculo de las Secciones**.

### 7.3 Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Por otro lado, se han tenido en cuenta para el cálculo de los **conductores de protección** las consignas definidas en la **ITC-BT-18** tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm <sup>2</sup> )	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$ (*)
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

(\*) Con un mínimo de:  
 2,5 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica  
 4 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

Tabla 21: Sección conductor de protección

En caso de que el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

#### 7.4 Sistema de canalización

Los conductores de la instalación estarán canalizados por medio de tubos protectores. Esta instalación deberá cumplir una serie de características mínimas según su instalación, tal y como se detalla en la ITC-BT-21:

- Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Estos tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. Asimismo, se facilitan unos diámetros mínimos en función del número y sección de los conductores.

- Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles. Las canalizaciones ordinarias precableadas destinadas a ser empotradas en ranuras realizadas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) serán flexibles o curvables. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

- Canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles. Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

#### 7.5 Solución Adoptada

Anteriormente se ha mencionado que la selección de los conductores se ha llevado a cabo siguiendo el RBT y haciendo los cálculos de criterio térmico y caída de tensión. Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

C.B.T							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A	C.G.D	95	95	50	0,156	3 x 95 + 1 x 95 + TT x 50	-
B	C.A.C.T	2,5	2,5	4	0,007	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 22: Secciones cuadro de baja tensión

C.A.C.T							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
B.1	Alumbrado monofásico	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
B.2	Alumbrado emergencia	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
B.3	Tomas de corriente 1φ (1ud)	2,5	2,5	4	0,01	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 23: Secciones cuadro auxiliar del CT

C.G.D							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.1	Cuadro Secundario 1	10	-	10	0,59	3 x 10 + TT x 10	-
A.2	Cuadro Secundario 2	10	-	10	0,73	3 x 10 + TT x 10	-
A.3	Cuadro Secundario 3	10	10	10	0,21	3 x 10 + 1 x 10 + TT x 10	-
A.4	Cuadro Secundario 4	16	16	16	0,05	3 x 16 + 1 x 16 + TT x 16	-
A.5	Banco de condensadores	10	-	10	0,00	3 x 10 + TT x 10	25

Tabla 24: Secciones cuadro general de distribución

C.S.1							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.1.1	Generador de vapor	16	-	4	0,237	3 x 16 + TT x 4	32
A.1.2	Bomba	16	-	4	0,003	3 x 16 + TT x 4	32

Tabla 25: Secciones cuadro secundario 1

C.S.2							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.2.1	Molino de malta	2,5	-	4	0,39	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.2	Transportador de tornilla	2,5	-	4	0,17	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.3	Microcevecera	2,5	-	4	0,30	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.4	Intercambiador	2,5	-	4	0,23	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.5	Embotelladora	2,5	-	4	0,01	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.6	Tanque de agua caliente	2,5	-	4	0,32	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.7	Equipo de frío	2,5	-	4	0,21	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.8	Etiquetadora	2,5	-	4	0,00	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.9	Refrigerador	2,5	-	4	0,43	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 26: Secciones cuadro secundario 2

C.S.3							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.3.1	Alumbrado monofásico-Entreplanta	2,5	2,5	4	0,70	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.2	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,85	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.3	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,93	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.4	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,35	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,31	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,29	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 27: Secciones cuadro secundario 3

C.S.4							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.1	Alumbrado monofásico-Planta Baja	2,5	2,5	4	0,33	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.2	Alumbrado emergencia	2,5	2,5	4	0,05	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3	Cuadro alumbrado exterior	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.4	Cuadro auxiliar	6	6	6	0,03	3 x 6 + 1 x 6 + TT x 6	20
A.4.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,85	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	2,5	2,5	4	0,56	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.7	Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	2,5	2,5	4	0,31	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 28: Secciones cuadro secundario 4

C.A							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.4.1	Alumbrado trifásico 1	2,5	-	4	0,16	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3.2	Alumbrado trifásico 2	2,5	-	4	0,02	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3.3	Tomas trifásicas 3φ( 8ud)	16	16	16	0,23	3 x 16 + 1 x 16 + TT x 16	32
A.4.3.4	Control del alumbrado	2,5	-	4	0,00	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 29: Secciones cuadro auxiliar

C.A.E							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.3.1	Alumbrado Trifásico Exterior	2,5	-	4	0,011	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3.2	Control del Alumbrado Exterior	2,5	-	4	0,000	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 30: Secciones cuadro alumbrado exterior

## 8. Protecciones de la instalación

Como se ha sido mencionado con anterioridad, será necesario que la instalación eléctrica expuesta conste con elementos de protección que la hagan segura. Para ello, se han colocado a lo largo de la instalación diversos y numerosos elementos protejan a las misma frente a corrientes de fuga, cortocircuitos y sobrecargas. A continuación, se expondrán y comentarán brevemente estas protecciones:

- **Interruptor Magnetotérmico:** Dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos tipos de disparo:
  - *Disparo Magnético:* protege al sistema contra corrientes de pico o cortocircuito que superan en más de 3 veces a la corriente nominal del circuito. En esta situación, un relé abre el circuito y corta el paso de corriente. Es un disparo muy rápido.
  - *Disparo térmico:* cuando el circuito proteger trabaje durante un tiempo prologado en sobrecarga, el interruptor formado por una lámina bimetálica se deforma hasta que acciona un resorte que abre el circuito. En este caso, se tratará de un disparo lento.

Es en este tipo de protecciones es importante destacar y comprender sus **curvas de disparo**, que determinan las zonas de funcionamiento y acción de la protección. Para esta instalación, se han seleccionado **Curvas tipo C** para las instalaciones de Alumbrado y Tomas de corriente mientras que para máquinas se optado por las **Curvas de tipo D**.

- **Interruptor Diferencial:** se trata de un dispositivo de protección automático que se instalará en el cuadro principal de cualquier instalación eléctrica, aguas arriba a toda carga conectada y cuya función será la de detectar corrientes de fuga, evitando así contactos indirectos. Para el dimensionamiento de esta instalación se trabajará con sensibilidades de **30 mA(alumbrado), y 300 mA(maquinaria)**. Una vez se hay determinado la sensibilidad a nivel de las cargas, se irá calculando las sensibilidades aguas arriba de manera que siempre se cumpla la siguiente condición:

$$S_{A.Arriba} > \frac{1}{2} \sum S_{A.Abajo i}$$

**Nota:** para aclarar los conceptos teórico prácticos comentados en este apartado se aconseja consultar los siguientes planos:

- Plano 19: Esquema Unifilar C.G.D
- Plano 20: Esquema Unifilar C.A.C.T
- Plano 21: Esquema Unifilar C.S.1
- Plano 22: Esquema Unifilar C.S.2
- Plano 23: Esquema Unifilar C.S.3
- Plano 24: Esquema Unifilar C.S.4
- Plano 25: Esquema Unifilar C.A
- Plano 28: Esquema Unifilar C.E.

## 8.1 Solución adoptada

A continuación, se especifican los interruptores automáticos y diferenciales que se han seleccionado. Para los interruptores automáticos y magnetotérmicos se ha calculado el primero de cada cuadro, el resto de los interruptores se han obtenido tomando la corriente de cortocircuito constante en cada cuadro.

**Nota:** La explicación de los resultados obtenidos se encuentra en el documento **Cálculos, Apartado 4: Protecciones**.

### 8.1.1 Interruptor automático

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos para los interruptores automáticos:

Cuadro	Nombre	$I_{\text{cálculo}}$ (A)	$I_{\text{máxima adm.}}$ (A)	$I_{\text{cc}}$ (kA)	$PdC_{\text{Normalizado}}$	Curva	Polaridad
CBT	QF CBT	179,80	225,0	8,46	22	D	IV
CACT	QF CACT	0,76	26,0	6,07	4,5	C	II
CGD	QF0	179,04	225,0	8,31	22	D	IV
CS1	QF1	42,41	65,0	4,94	6	D	III
CS2	QF2	43,10	65,0	4,32	4,5	D	III
CS3	QF3	36,28	49,0	3,81	4,5	C	IV
CS4	QF4	57,24	65,0	7,98	22	C	IV
CA	QF41	35,63	44,0	7,86	22	C	III
CAE	QF42	0,17	26,0	7,66	22	C	III

Tabla 31: Interruptores automáticos

### 8.1.2 Interruptor diferencial

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos para los interruptores diferenciales en los diferentes cuadros:

- Cuadro de Baja Tensión:

CBT		
Nombre	$I_{\text{cálculo}}$ (A)	Sensibilidad (mA)
DIF CBT	179,80	1000

Tabla 32: Interruptor diferencial C.B.T

- Cuadro Auxiliar del C.T:

CACT		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF CACT	0,76	30

Tabla 33: Interruptor diferencial C.A.C.T

- Cuadro General de Distribución:

CGD		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 1	42,41	500
DIF 2	43,10	500
DIF 3	36,28	300
DIF 4	57,24	300
DIF 5	32,71	300

Tabla 34: Interruptor diferencial CGD

- Cuadro Secundario 1:

CS1		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 1.1	42,41	300

Tabla 35: Interruptor diferencial CS1

- Cuadro Secundario 2:

CS2		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 2.1	16,89	300
DIF 2.2	16,62	300
DIF 2.3	9,59	300

Tabla 36: Interruptor diferencial CS2



- Cuadro Secundario 3:

CS3		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 3.1	5,03	30
DIF 3.2	6,25	30
DIF 3.3	6,25	30
DIF 3.4	6,25	30
DIF 3.5	6,25	30
DIF 3.6	6,25	30

Tabla 37: Interruptor diferencial CS3

- Cuadro Secundario 4:

CS4		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.1	2,70	30
DIF 4.2	0,24	300
DIF 4.3	35,63	300
DIF 4.4	18,75	30

Tabla 38: Interruptor diferencial CS4

- Cuadro Auxiliar:

CA		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.4.1	3,56	30
DIF 4.4.3	32,00	30
DIF 4.4.4	0,07	30

Tabla 39: Interruptor diferencial CA

- Cuadro Alumbrado Exterior:

CAE		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.3.1	0,17	30
DIF 4.3.2	0,07	30

Tabla 40: Interruptor diferencial CAE

## 9. Puesta a Tierra

Los objetivos principales de las puestas a tierra son: limitar la tensión a la que puedan estar las masas metálicas de la instalación, asegurar que las protecciones actúen y hacer la instalación más segura. Este elemento, es una **unión eléctrica directa** del circuito eléctrico con uno o varios electrodos de puesta a tierra.

Así pues, será necesario que la instalación tenga un valor límite de resistencia que impida, en la menor medida posible, el paso de la corriente de fuga a tierra. Este valor de resistencia límite se ha fijado en **10 Ω** (justificación en el documento **Cálculos**) para garantizar que la mayor tensión a la que puedan estar sometidas las masas del sistema sea de **24V**.

Debido a la estructura y distribución de la nave, se han planteado tres instalaciones de puesta a tierra:

- Instalación de protección de la nave
- Instalación de protección del centro de transformación
- Instalación de la tierra de servicio

**Nota:** los resultados mostrados en el apartado de “puesta a tierra” están justificados en el documento **Cálculos, Apartado 5: Cálculo de puesta a tierra**.

### 9.1 Instalación de la Tierra de Protección

Se trata del elemento físico que conecta las masas de la nave a tierra. Debido a que la nave se encuentra ubicada sobre suelo húmedo, la diferencia de tensión entre las masas y tierra deberá de ser inferior a 24 V de acuerdo con la ITC-BT-18. Consultando las fuentes necesarias se ha obtenido el valor de resistividad del terreno, 150 Ω\*m. Siguiendo lo estipulado en la Guía Técnica ITC 26, la resistencia de puesta a tierra debe ser menor a 37 Ω debido a que se trata de un edificio sin pararrayos. Sin embargo, para este caso se considerará que el valor de esta resistencia sea de 10 Ω.

Después de realizar los cálculos pertinentes, se ha concluido en que con la conexión **de una pica por cuadro eléctrico** y uniéndolos mediante un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección se obtiene una resistencia de 6,25Ω. En **total se instalarán 7 picas**.

**Nota:** se recomienda para una mejor comprensión consultar el siguiente plano:

- Plano 14: Instalación a tierra de la nave

## 9.2 Instalación de protección del C.T

Será aquella que **conecte a tierra las masas de alta tensión del centro de transformación**. De manera homóloga a lo realizado en el apartado anterior, será necesario también conectar a tierra las masas de AT presentes en el Centro de Transformación. Para ello, se ha y tras realizar los pertinentes cálculos de concluyen que serán necesarias: **2 picas para los cuadros eléctricos y otras 2 picas para conseguir una resistencia inferior a 10 Ω**. Las picas estarán unidas por un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección. La resistencia obtenida es de 7,69Ω. **El número total de picas empleadas será de 4**.

**Nota:** se recomienda para una mejor comprensión consultar el siguiente plano:

- Plano 15: Instalación a del C.T

## 9.3 Instalación de la Tierra de Servicio

Será aquella que **conecte a tierra el neutro del transformador** ubicado en el centro de transformación. Esto se hace ya que será necesario dotar al neutro del transformador de una referencia a 0 V. Esto se llevará a cabo mediante la colocación de una **tierra de servicio igual a la definida para la Tierra de Protección**, solo que **colocada a 15 m del centro de transformación en la parte de la nave que da a la calle E**.

La instalación contará con **4 picas unidas**, al igual que en los casos anteriores, con un conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Obteniendo así una resistencia de 10Ω.

**Nota:** se recomienda para una mejor comprensión consultar el siguiente plano:

- Plano 15: Instalación a del C.T

## 10. Compensación del Factor de Potencia

El factor de potencia ( $FP = \cos\phi$ ) indica la relación existente entre la potencia activa (potencia que permite realizar un trabajo, es decir, *útil*) y la potencia total o aparente de un sistema. A la hora de llevar a cabo la instalación eléctrica de la nave, puede comprobarse cómo no existe un aprovechamiento máximo de la potencia activa al haber cierto desfase entre la corriente y la tensión (desfase producido por el consumo de potencia reactiva en las distintas cargas).

Este fenómeno perjudica a la instalación ya que penalizará al cliente en la facturación eléctrica por parte de la comercializadora. Por ello, se ha llevado a cabo la planificación de un banco de condensadores que permita compensar el factor de potencia hasta un valor deseado más próximo a 1, para este caso de 0,98. Este banco de condensadores, irá conectado al C.G.D., cederá potencia reactiva de forma escalonada consiguiendo así reducir la potencia reactiva que consume la planta para distintos niveles de carga.

### 10.1 Solución Adoptada

Siguiendo los criterios anteriores, se ha escogido un banco **de condensadores de 35 kVAr** de la marca Cisar con armario M50 y Referencia de modelo: P125003540M. El banco inyecta potencia en tres escalones tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Paso	Escalón 1	Escalón 2	Escalón 3
Potencia (kVAr)	5	10	20

Tabla 41: Banco de Condensadores

**Nota:** Los detalles del dimensionamiento y el porqué de la elección de este banco aparecen en el documento de **Cálculos, Apartado 6: Factor de Potencia**. Los detalles técnicos del banco de condensadores se encuentran en el documento de **Anexos, Anexo 5: Banco de Condensadores**.

## 11. Centro de transformación

El centro de transformación de la nave será la instalación encargada de recibir la electricidad en media tensión y distribuirla a los cuadros en baja tensión. La ubicación de este emplazamiento se realizará en el exterior de la nave. Dentro del centro de transformación se ubicarán los siguientes elementos: cuadros eléctricos, celdas de medida y protección y el transformador.

**Nota:** para un mejor entendimiento de la disposición de esta instalación se recomienda consultar los siguientes planos:

- Plano 12: Centro de transformación
- Plano 17: Esquema del centro de transformación

### 11.1 Solución Adoptada

Para la instalación del centro de transformación se ha optado por adquirir un centro prefabricado de la marca ORMAZABAL. El modelo elegido ha sido el PFU-4.

El modelo PFU-4 es una caseta monobloque de hormigón que cuenta con una cubierta fija. La caseta cuenta con una puerta de entrada en la parte delantera a través de la cual se puede acceder al interior de esta, en la parte trasera cuenta con una rejilla de ventilación. En el interior de la caseta se encuentran los siguientes elementos: dos cuadros, una toma de corriente, una luminaria de emergencia y tres luminarias de uso, a parte de los citados elementos de maniobra (transformador, celdas...).

La conexión con la acometida a 13,2 kV se realiza mediante tubos subterráneos a una frecuencia de 50 Hz por parte de la compañía suministradora Iberdrola. Los equipos de media tensión utilizados son CGMCOSMOS, también de ORMAZABAL.

El transformador elegido para la adecuación de la energía ha sido un transformador convencional de la marca ORMAZABAL de 250 kVA, modelo 24 kV A<sub>0</sub> B<sub>K</sub>.

**Nota:** las explicaciones técnicas de la elección del transformador están recogidas en el documento **Cálculos, Apartado 7: Centro de Transformación**. Así mismo, las especificaciones técnicas del centro de transformación y del transformador se encuentran en el documento de **Anexos, Anexo 1: Centro de Transformación**.

## 12. Presupuesto

En este punto se adjunta un resumen del presupuesto que se ha realizado para esta instalación.

Capítulo 1	24.707,07 €
Capítulo 2	12.813,13 €
Capítulo 3	4.730,16 €
Capítulo 4	1.855,30 €
Capítulo 5	14.994,85 €
Capítulo 6	1.710,95 €
Capítulo 7	867,97 €
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>61.679,43 €</b>
Gastos generales	8.018,33 €
Beneficio industrial	3.700,77 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>73.398,52 €</b>
Honorarios y derechos de redacción de proyecto	9.251,91 €
dirección de obra	9.251,91 €
Estudio básico de seguridad y salud	1.233,59 €
<b>Presupuesto total (sin IVA)</b>	<b>93.135,93 €</b>
Aplicación IVA (21%)	19.558,55 €
<b>Presupuesto total</b>	<b>112.694,48 €</b>

El desglose total de los diferentes apartados está minuciosamente recogido el documento **Presupuesto**.

En Pamplona, a 1 de septiembre de 2020

Fdo. Íñigo Martínez Lacunza



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°2: Cálculos

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice

1. Previsión de cargas .....	1
2. Cálculo de luminarias.....	1
2.1 Alumbrado interior y exterior.....	2
2.2 Alumbrado de emergencia .....	3
3. Cálculo de las Secciones .....	4
4. Protecciones .....	11
4.1 Interruptores automático y magnetotérmicos.....	11
4.2 Intensidad de cortocircuito.....	11
4.3 Criterio de selección del interruptor .....	13
4.4 Resultados interruptor automático .....	13
4.5 Resultados interruptor diferencial .....	14
5. Cálculo de puesta a tierra .....	17
6. Factor de Potencia .....	18
7. Centro de Transformación.....	19



## Índice de Tablas

Tabla 1:Información maquinaria .....	1
Tabla 2:Cálculos de luminaria .....	2
Tabla 3:Resultados luminaria .....	2
Tabla 4:Cálculos luminaria de emergencia.....	3
Tabla 5:Resultados luminaria de emergencia .....	3
Tabla 6:Resumen potencias alumbrado.....	4
Tabla 7:Resultados límite térmico C.B.T .....	5
Tabla 8:Resultados caída de tensión C.B.T.....	5
Tabla 9:Secciones C.B.T .....	5
Tabla 10:Resultados límite térmico C.G.D.....	6
Tabla 11:Resultados caída de tensión C.G.D.....	6
Tabla 12:Secciones C.G.D .....	6
Tabla 13:Resultados límite térmico C.A.C.T .....	6
Tabla 14:Resultados caída de tensión C.A.C.T .....	6
Tabla 15:Secciones C.A.C.T.....	6
Tabla 16:Resultados límite térmico C.S.1.....	7
Tabla 17:Resultados caída de tensión C.S.1.....	7
Tabla 18:Secciones C.S.1 .....	7
Tabla 19:Resultados límite térmico C.S.2.....	7
Tabla 20:Resultados caída de tensión C.S.2 .....	7
Tabla 21:Secciones C.S.2 .....	8
Tabla 22:Resultados límite térmico C.S.3.....	8
Tabla 23:Resultados caída de tensión C.S.3 .....	8
Tabla 24:Secciones C.S.3 .....	8
Tabla 25:Resultados límite térmico C.S.4.....	8
Tabla 26:Resultados caída de tensión C.S.4.....	9
Tabla 27:Secciones C.S.4 .....	9
Tabla 28:Resultados límite térmico C.A .....	9
Tabla 29:Resultados caída de tensión C.A .....	9
Tabla 30:Secciones C.A.....	9
Tabla 31:Resultados límite térmico C.A.E .....	10
Tabla 32:Resultados caída de tensión C.A.E.....	10
Tabla 33:Secciones C.A.E.....	10
Tabla 34:Resumen de Secciones .....	10
Tabla 35:Corrientes de cortocircuito de los automáticos .....	13
Tabla 36:Solución interruptores automáticos.....	13
Tabla 37:Interruptor diferencial C.B.T.....	14
Tabla 38:Interruptor diferencial C.A.C.T .....	14
Tabla 39:Interruptor diferencial CGD.....	14
Tabla 40:Interruptor diferencial CS1.....	15
Tabla 41:Interruptor diferencial CS2 .....	15
Tabla 42:Interruptor diferencial CS3 .....	15
Tabla 43:Interruptor diferencial CS4 .....	16
Tabla 44:Interruptor diferencial CA .....	16
Tabla 45:Interruptor diferencial CAE .....	16
Tabla 46:Puesta a tierra de la nave .....	17

Tabla 47:Puesta a tierra del C.T .....	17
Tabla 48:Puesta a tierra de servicio .....	17
Tabla 49:Banco de Condensadores.....	18

## 1. Previsión de cargas

Considerando que la maquinaria que se va a instalar supone un consumo eléctrico considerable, es necesario hacer una previsión de la potencia que van a consumir. Para ello, se ha elaborado la siguiente tabla en la que se muestran distintos parámetros para tener en cuenta:

Máquinas	Marca	Modelo	F.P	Tensión(V)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	P <sub>NOMINAL</sub> (kW)	P <sub>INSTALADA</sub> (kW)	S <sub>NOMINAL</sub> (kVA)
Molino de malta	CBS	MM-100	0,83	400	5,22	3	3,75	3,61
Transportador	CBS	SCR-40	0,83	400	2,43	1,4	1,75	1,69
Microcervecera	CBS	BT-1000	0,83	400	5,86	3,37	4,21	4,06
Intercambiador	CBS	WCASB-1000	0,83	400	6,40	3,68	4,60	4,43
Embotelladora	CBS	BFSA4-600	0,86	400	0,42	0,25	0,31	0,29
Tanque agua caliente	CBS	HWT-1000	0,86	400	6,48	3,86	4,83	4,49
Generador de vapor	CBS	EGS-60MWT	0,86	400	33,57	20	25,00	23,26
Equipo de frío	CBS	GCU-25	0,86	400	3,86	2,3	2,88	2,67
Etiquetadora	CBS	BLM-BM1202	0,89	400	0,15	0,09	0,11	0,10
Bomba	CBS	PP-22	0,89	400	0,36	0,22	0,28	0,25
Refrigerador	CBS	ACY71UIA-LM	0,89	400	3,67	2,26	2,83	2,54
<b>TOTAL</b>					<b>68,40</b>	<b>40,43</b>	<b>50,54</b>	<b>47,39</b>

Tabla 1: Información maquinaria

Con objetivo de dimensionar la instalación, se ha mayorado la potencia nominal de cada una de las máquinas en un **25%**. Así, se considerará que, en vez de un consumo de **40,43 kW nominales**, la maquinaria requerirá una potencia de **50,54 kW de potencia instalada**.

Es importante matizar que esta es la potencia de maquinaria, no la total de la nave. El total se expondrá más adelante.

## 2. Cálculo de luminarias

Para el cálculo de las luminarias se han seguido las directrices dadas en cuanto a cálculos lumínicos. Para ello, se han tenido en cuenta las siguientes expresiones:

- Altura del punto de Luz:

$$h_{\text{Mínima}} = \frac{2}{3}(H - h') + h'$$

$$h_{\text{Óptima}} = \frac{4}{5}(H - h') + h'$$

Donde  $h$  es la altura desde el suelo hasta la lámpara,  $H$  es la altura del techo de la estancia y  $h'$  es la altura del plano de trabajo.

- Flujo total:

$$\Phi_{\text{Total}} = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m} \text{ (Lumen)}$$

Donde  $E_m$  es la iluminancia media requerida en el tipo de estancia (valor consultado en la norma UNE-12464.1),  $S$  es la superficie de la sala a iluminar,  $C_u$  es el coeficiente de utilización y  $C_m$  es el coeficiente de mantenimiento. Cabe destacar que en todos los cálculos **se ha tomado el denominador igual a 0.75**.

- Número de Lámparas:

$$N^{\circ} \text{ Lámparas} = \frac{\Phi_{\text{Total}}}{\Phi_{\text{Lámpara}}}$$

## 2.1 Alumbrado interior y exterior

El cálculo se ha llevado a cabo tratando de hacer que el **número de lámparas sea un múltiplo de 3** con el fin de facilitar el equilibrado de la instalación.

Se han obtenido las siguientes tablas de cálculos:

Estancia	Superficie(m2)	Em(Lux)	$\phi$ Total (LUMEN)	h' (m)	H(m)	h <sub>Mínimo</sub> (m)	h <sub>Óptimo</sub> (m)
Almacén materia prima	29,15	200	7.773,33	1,2	3	2,40	2,64
Almacén fermentación	63,88	200	17.034,67	1,2	3	2,40	2,64
Tienda	27,60	300	11.040,00	1,2	3	2,40	2,64
Zona de producción	179,47	500	119.646,67	1,2	7	5,07	5,84
Sala de reuniones	30,28	500	20.186,67	0,73	3	2,24	2,546
Sala I+D	12,41	500	8.273,33	1,2	3	2,40	2,64
Sala de residuos	5,01	300	2.004,00	1,2	3	2,40	2,64
Vestuario hombres	8,96	200	2.389,33	0,6	3	2,20	2,52
Aseo hombres	4,71	200	1.256,00	0,6	3	2,20	2,52
Aseo mujeres	4,71	200	1.256,00	0,6	3	2,20	2,52
Vestíbulo entreplanta	15,45	300	6.180,00	1,2	3	2,40	2,64
Sala de limpieza	7,52	200	2.005,33	1,2	3	2,40	2,64
Sala de mantenimiento	12,00	500	8.000,00	1,2	3	6,00	4,8
Pasillos	12,00	100	1.600,00	0,6	3	2,20	2,52
Exterior	155,68	20	4.151,47	0	7	4,67	5,6
Centro transformación	8,12	150	1.624,00	0	2,3	1,53	1,84
Despacho 1	12,66	500	8.440,00	0,75	3	2,25	2,55
Despacho 2	12,66	500	8.440,00	0,75	3	2,25	2,55
Zona de entrada	38,98	300	15.592,00	1,2	7	5,07	5,84
Baño hombre	8,96	200	2.389,33	0,6	3	2,20	2,52
Baño mujeres	8,96	200	2.389,33	0,6	3	2,20	2,52
Vestíbulo planta baja	15,45	300	6.180,00	1,2	3	2,4	2,64
Vestuario hombres	8,96	200	2.389,33	0,6	3	2,2	2,52

Tabla 2: Cálculos de luminaria

Estancia	Modelo de la lámpara	$\phi$ Lámpara (LUMEN)	Potencia (W)	FP	Cantidad	P <sub>NOMINAL</sub> (W)
Almacén materia prima	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Almacén fermentación	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	6	210
Tienda	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Zona de producción	BY120P G3 LED1055/840 PSU WB GR	10.500	85	0,9	12	1.020
Sala de reuniones	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	6	210
Sala I+D	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Sala de residuos	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	1	35
Zona de entrada	BY120P G3 LED1055/840 PSU WB GR	10.500	85	0,9	3	255
Vestíbulo entreplanta	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Pasillos	DN560B LED85/830 PSD-VLC-E F WH	820	8	0,9	3	24
Exterior	BVP105 LED9/840 PSU VWB101	900	10	0,9	6	60
C.T	DN560B LED85/830 PSD-VLC-E F WH	820	8	0,9	3	24
Despacho 1	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Despacho 2	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Vestuarios hombres	DN570B LED125/830 PSE-E C WH	1.200	11	0,9	3	33
Vestuario mujeres	DN570B LED125/830 PSE-E C WH	1.200	11	0,9	3	33
Baño hombres	DN570B LED125/830 PSE-E C WH	1.200	11	0,9	3	33
Baño mujeres	DN570B LED125/830 PSE-E C WH	1.200	11	0,9	3	33
Aseo hombres	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	1	35
Aseo mujeres	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	1	35
Sala de limpieza	DN570B LED125/830 PSE-E C WH	1.200	11	0,9	3	33
Sala de mantenimiento	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
Vestíbulo planta baja	RC134B LED375/840 PSU W60L60 OC	3.700	35	0,9	3	105
<b>TOTAL</b>						<b>2.913</b>

Tabla 3: Resultados luminaria

## 2.2 Alumbrado de emergencia

Ha de tenerse en cuenta también el alumbrado de emergencia. Con las mismas expresiones, se han elaborado las siguientes tablas:

Estancia	Superficie(m2)	Em(Lux)	$\phi$ Total (LUMEN)	h' (m)	H(m)	h <sub>Mínimo</sub> (m)	h <sub>Óptimo</sub> (m)
Almacén materia prima	29,15	5	194,33	0	3	2,0	2,4
Almacén fermentación	63,88	5	425,87	0	3	2,0	2,4
Tienda	27,60	5	184,00	0	3	2,0	2,4
Zona de producción	179,47	5	1.196,47	0	7	4,7	5,6
Sala de reuniones	30,28	5	201,87	0	3	2,0	2,4
Sala I+D	12,41	5	82,73	0	3	2,0	2,4
Sala de residuos	5,01	5	33,4	0	3	2,0	2,4
Zona de entrada	38,98	5	259,87	0	7	4,7	5,6
Vestíbulo entreplanta	15,45	5	103,00	0	3	2,0	2,4
Sala de limpieza	7,52	5	50,13	0	3	2,0	2,4
Sala de mantenimiento	12,00	5	80,00	0	3	2,0	2,4
Pasillos	12,00	5	80,00	0	3	2,0	2,4
Exterior	-	-	-	-	-	-	-
Centro transformación	8,12	5	54,13	0	2,3	1,5	1,84
Despacho 1	12,66	5	84,40	0	3	2,0	2,4
Despacho 1	12,66	5	84,40	0	3	2,0	2,4
Vestuarios hombres	8,96	5	59,73	0	3	2,0	2,4
Vestuario mujeres	8,96	5	59,73	0	3	2,0	2,4
Baño hombres	9,43	5	62,87	0	3	2,0	2,4
Baño mujeres	9,43	5	62,87	0	3	2,0	2,4
Aseo hombres	4,71	5	31,40	0	3	2,0	2,4
Aseo mujeres	4,71	5	31,40	0	3	2,0	2,4
Vestíbulo planta baja	15,45	5	103,00	0	3	2,0	2,4

Tabla 4: Cálculos luminaria de emergencia

Estancia	Lámpara	$\Phi$ LÁMPARA (LUMEN)	Potencia(W)	Cantidad	FP	P <sub>NOMINAL</sub> (W)
Almacén materia prima	Normalux S-100 L	111	1	3	0,9	3
Almacén fermentación	Normalux S-100 L	111	1	6	0,9	6
Tienda	Normalux S-100 L	111	1	3	0,9	3
Zona de producción	Normalux S-100 L	111	1	12	0,9	12
Sala de reuniones	Normalux S-100 L	111	1	3	0,9	3
Sala I+D	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Sala de residuos	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Zona de entrada	Normalux S-100 L	111	1	3	0,9	3
Vestíbulo entreplanta	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Sala de limpieza	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Sala de mantenimiento	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Pasillos	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
C.T	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Despacho 1	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Despacho 2	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Vestuarios hombres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Vestuario mujeres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Baño hombres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Baño mujeres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Aseo hombres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Aseo mujeres	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
Vestíbulo planta baja	Normalux S-100 L	111	1	1	0,9	1
<b>TOTAL</b>						<b>46</b>

Tabla 5: Resultados luminaria de emergencia

El cómputo global se refleja a continuación:

Zona	FP	Tensión (V)	I <sub>NOMINAL</sub> (A)	P <sub>NOMINAL</sub> (W)	S <sub>NOMINAL</sub> (KVA)
Alumbrado monofásico interior	0,9	230	7,51	1.554	1.727
Alumbrado exterior	0,9	230	0,17	60	67
Alumbrado de emergencia	0,9	230	0,22	46	51
Alumbrado del C.T	0,9	230	0,12	9	15
Alumbrado trifásico interior	0,9	400	1,84	1.275	1.314
<b>TOTAL</b>			<b>9,86</b>	<b>2.944</b>	<b>3.174</b>

Tabla 6: Resumen potencias alumbrado

EL consumo total del alumbrado será de **2.944 W**, el cual no hará falta mayorar en este caso ya que se trata de **luminarias LED**.

### 3. Cálculo de las Secciones

Los cables que se van a usar en la instalación serán cables multipolares de cobre con aislamiento XLPE, exceptuando los cables del C.B.T al C.G.D. que serán cables unipolares con aislamiento de XLPE. La instalación implantada es de cables soterrados para estos últimos y en bandejas bajo tubo para los multipolares.

Las secciones de los cables vienen determinadas por la UNE-HD- 60364-5-52. Así mismo, la sección del neutro se determinará según la ITC-BT-07.

Para el conductor de protección, la sección viene definida en la Tabla 2 de la ITC-BT-19, siendo la sección mínima de 4 mm<sup>2</sup>.

En este apartado se determinarán las secciones, el cálculo de éstas está regulado por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Existen dos criterios a seguir en este cálculo:

- **Criterio Térmico:** Establece la sección de conductor necesaria para que la corriente de servicio sea siempre inferior a la corriente máxima admisible del conductor, evitando así la degradación del material aislante. En función del tipo de instalación, se tienen en cuenta las siguientes expresiones:

- Instalación Monofásica:

$$I_{\text{cálculo}} = \frac{P_{\text{Instalada}}}{V \cdot \cos\varphi}$$

- Instalación Trifásica:

$$I_{\text{cálculo}} = \frac{P_{\text{Instalada}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Así, conocidos el conductor, la potencia de cálculo, el aislamiento utilizado y el tipo de canalización se podrá obtener la sección de los conductores activos y el neutro.

- **Criterio de máxima caída de tensión:** Determina la sección necesaria para que la caída de tensión en el conductor no sobrepase un valor máximo admisible. Los valores establecidos de máxima caída de tensión son del 4.5% para alumbrado y 6.5% para el resto.
  - Instalación Monofásica:

$$I_{\text{cálculo}} = \frac{P_{\text{Instalada}}}{V \cdot \cos\varphi}$$

- Instalación Trifásica:

$$I_{\text{cálculo}} = \frac{P_{\text{Instalada}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- $\gamma$  = Conductividad del material:  $56 \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$  (Cobre)
- e = caída de tensión (V)
- L = longitud del conductor (m)
- S = sección del conductor ( $mm^2$ )

Cabe destacar que se va a mayorar las potencias con el fin de obtener cierto margen de seguridad. Así, se sobredimensionará un 25% los consumos de las máquinas y un 50% las cargas capacitivas. En cuanto al alumbrado, no será necesario ya que toda la iluminación es LED.

De este modo se han calculado las secciones de los conductores tal y como aparece en las siguientes tablas:

#### Cuadro de Baja Tensión:

- Límite térmico:

C.B.T							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A	C.G.D	400	73.715	179,04	0,92	D1	95/95
B	C.A.C.T	230	67	0,76	1,00	B2	2,5/2,5

Tabla 7:Resultados límite térmico C.B.T

- Caída de tensión:

C.B.T								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A	C.G.D	400	26	18,00	73715	1	Subterránea	2,278
B	C.A.C.T	230	14,95	4,00	67	1	Bandeja	0,001

Tabla 8:Resultados caída de tensión C.B.T

- Solución adoptada:

C.B.T							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A	C.G.D	95	95	50	0,156	3 x 95 + 1 x 95 + TT x 50	-
B	C.A.C.T	2,5	2,5	4	0,007	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 9:Secciones C.B.T

Cuadro General de Distribución:

- Límite térmico:

C.G.D							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.1	Cuadro Secundario 1	400	25.275	42,41	0,88	D2	10
A.2	Cuadro Secundario 2	400	25.263	43,10	0,85	D2	10
A.3	Cuadro Secundario 3	400	6.073	36,28	0,98	D2	10/10
A.4	Cuadro Secundario 4	400	17.104	57,24	0,95	D2	16/16
A.5	Banco de condensadores	400	-	32,71	-	B2	6/6

Tabla 10:Resultados límite térmico C.G.D

- Caída de tensión:

C.G.D								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.1	Cuadro Secundario 1	400	26	21,00	25275	0,88	Subterránea	0,91
A.2	Cuadro Secundario 2	400	26	26,00	25263	0,85	Subterránea	1,13
A.3	Cuadro Secundario 3	400	26	31,00	6073	0,98	Subterránea	0,32
A.4	Cuadro Secundario 4	400	26	4,00	17104	0,95	Subterránea	0,12
A.5	Banco de condensadores	400	26	6,00	-	1,00	Bandeja	0,00

Tabla 11:Resultados caída de tensión C.G.D

- Solución adoptada:

C.G.D							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.1	Cuadro Secundario 1	10	-	10	0,59	3 x 10 + TT x 10	-
A.2	Cuadro Secundario 2	10	-	10	0,73	3 x 10 + TT x 10	-
A.3	Cuadro Secundario 3	10	10	10	0,21	3 x 10 + 1 x 10 + TT x 10	-
A.4	Cuadro Secundario 4	16	16	16	0,05	3 x 16 + 1 x 16 + TT x 16	-
A.5	Banco de condensadores	10	-	10	0,00	3 x 10 + TT x 10	25

Tabla 12:Secciones C.G.D

Cuadro Auxiliar del C.T:

- Límite térmico:

C.A.C.T							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
B.1	Alumbrado monofásico	230	9	0,04	0,90	B2	2,5/2,5
B.2	Alumbrado emergencia	230	5	0,02	0,90	B2	2,5/2,5
B.3	Tomas de corriente 1φ (1ud)	230	53	0,69	1,00	B2	2,5/2,5

Tabla 13:Resultados límite térmico C.A.C.T

- Caída de tensión:

C.A.C.T								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
B.1	Alumbrado monofásico	230	10,35	4,00	9	0,90	Bandeja	0,00
B.2	Alumbrado emergencia	230	10,35	4,00	5	0,90	Bandeja	0,00
B.3	Tomas de corriente 1φ (1ud)	230	14,95	8,00	53	1,00	Bandeja	0,00

Tabla 14:Resultados caída de tensión C.A.C.T

- Solución adoptada:

C.A.C.T							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
B.1	Alumbrado monofásico	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
B.2	Alumbrado emergencia	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
B.3	Tomas de corriente 1φ (1ud)	2,5	2,5	4	0,01	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 15:Secciones C.A.C.T



Cuadro Secundario 1:

- Límite térmico:

C.S.1							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.1.1	Generador de vapor	400	20.000	41,96	0,86	B2	16
A.1.2	Bomba	400	220	0,45	0,89	B2	16

Tabla 16:Resultados límite térmico C.S.1

- Caída de tensión:

C.S.1								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.1.1	Generador de vapor	400	26	17,00	20000	0,86	Bandeja	0,58
A.1.2	Bomba	400	26	18,00	220	0,89	Bandeja	0,01

Tabla 17:Resultados caída de tensión C.S.1

- Solución adoptada:

C.S.1							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.1.1	Generador de vapor	16	-	4	0,237	3 x 16 + TT x 4	32
A.1.2	Bomba	16	-	4	0,003	3 x 16 + TT x 4	32

Tabla 18:Secciones C.S.1

Cuadro Secundario 2:

- Límite térmico:

C.S.2							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.2.1	Molino de malta	400	3.750	6,52	0,83	B2	2,5
A.2.2	Transportador de tornilla	400	1.750	3,04	0,83	B2	2,5
A.2.3	Microcervcería	400	4.213	7,33	0,83	B2	2,5
A.2.4	Intercambiador	400	4.600	8,00	0,83	B2	2,5
A.2.5	Embotelladora	400	313	0,52	0,86	B2	2,5
A.2.6	Tanque de agua caliente	400	4.825	8,10	0,86	B2	2,5
A.2.7	Equipo de frío	400	2.875	4,83	0,86	B2	2,5
A.2.8	Etiquetadora	400	113	0,18	0,89	B2	2,5
A.2.9	Refrigerador	400	2.825	4,58	0,89	B2	2,5

Tabla 19:Resultados límite térmico C.S.2

- Caída de tensión:

C.S.2								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.2.1	Molino de malta	400	26	23,00	3750	0,83	Bandeja	0,15
A.2.2	Transportador de tornilla	400	26	22,00	1750	0,83	Bandeja	0,13
A.2.3	Microcervcería	400	26	16,00	4213	0,83	Bandeja	0,12
A.2.4	Intercambiador	400	26	11,00	4600	0,83	Bandeja	0,09
A.2.5	Embotelladora	400	26	10,00	313	0,86	Bandeja	0,01
A.2.6	Tanque de agua caliente	400	26	15,00	4825	0,86	Bandeja	0,25
A.2.7	Equipo de frío	400	26	16,00	2875	0,86	Bandeja	0,16
A.2.8	Etiquetadora	400	26	9,00	113	0,89	Bandeja	0,00
A.2.9	Refrigerador	400	26	34,00	2825	0,89	Bandeja	0,33

Tabla 20:Resultados caída de tensión C.S.2

- Solución adoptada:

C.S.2							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>TERRA</sub> (mm <sup>2</sup> )	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.2.1	Molino de malta	2,5	-	4	0,39	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.2	Transportador de tornilla	2,5	-	4	0,17	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.3	Microcervecera	2,5	-	4	0,30	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.4	Intercambiador	2,5	-	4	0,23	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.5	Embotelladora	2,5	-	4	0,01	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.6	Tanque de agua caliente	2,5	-	4	0,32	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.7	Equipo de frío	2,5	-	4	0,21	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.8	Etiquetadora	2,5	-	4	0,00	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.2.9	Refrigerador	2,5	-	4	0,43	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 21:Secciones C.S.2

### Cuadro Secundario 3:

- Límite térmico:

C.S.3							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CLÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.3.1	Alumbrado monofásico-Entreplanta	230	1.042	5,03	0,90	B2	2,5/2,5
A.3.2	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	1.438	6,25	1,00	B2	2,5/2,5
A.3.3	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	1.438	6,25	1,00	B2	2,5/2,5
A.3.4	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	719	6,25	1,00	B2	2,5/2,5
A.3.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	719	6,25	1,00	B3	2,5/2,5
A.3.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	719	6,25	1,00	B4	2,5/2,5

Tabla 22:Resultados límite térmico C.S.3

- Caída de tensión:

C.S.3								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.3.1	Alumbrado monofásico-Entreplanta	230	10,35	25,00	1042	0,90	Bandeja	0,39
A.3.2	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	10,35	22,00	1438	1,00	Bandeja	0,47
A.3.3	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	14,95	24,00	1438	1,00	Bandeja	0,18
A.3.4	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	14,95	18,00	719	1,00	Bandeja	0,07
A.3.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	14,95	16,00	719	1,00	Bandeja	0,12
A.3.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	230	14,95	15,00	719	1,00	Bandeja	0,11

Tabla 23:Resultados caída de tensión C.S.3

- Solución adoptada:

C.S.3							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>TERRA</sub> (mm <sup>2</sup> )	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.3.1	Alumbrado monofásico-Entreplanta	2,5	2,5	4	0,70	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.2	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,85	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.3	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,93	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.4	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,35	3 x 2,5+1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,31	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.3.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=0,5	2,5	2,5	4	0,29	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 24:Secciones C.S.3

### Cuadro Secundario 4:

- Límite térmico:

C.S.4							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CLÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.4.1	Alumbrado monofásico-Planta Baja	230	512	2,47	0,90	B2	2,5/2,5
A.4.2	Alumbrado emergencia	230	41	0,22	0,90	B2	2,5/2,5
A.4.3	Cuadro alumbrado exterior	400	60	0,17	0,90	B2	2,5/2,5
A.4.4	Cuadro auxiliar	400	14.095	35,63	0,98	B2	6/6
A.4.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	1.438	6,25	1,00	B2	2,5/2,5
A.4.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	230	479	6,25	1,00	B2	2,5/2,5
A.4.7	Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	230	479	6,25	1,00	B2	2,5/2,5

Tabla 25:Resultados límite térmico C.S.4

- Caída de tensión:

C.S.4								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.4.1	Alumbrado monofásico-Planta Baja	230	10,35	24,00	512	0,90	Bandeja	0,18
A.4.2	Alumbrado emergencia	230	10,35	47,00	41	0,90	Bandeja	0,03
A.4.3	Cuadro alumbrado exterior	400	26	1,00	60	0,90	Bandeja	0,00
A.4.4	Cuadro auxiliar	400	26	1,00	14095	0,98	Bandeja	0,02
A.4.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	230	14,95	22,00	1438	1,00	Bandeja	0,33
A.4.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	230	14,95	43,00	479	1,00	Bandeja	0,21
A.4.7	Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	230	14,95	24,00	479	1,00	Bandeja	0,12

Tabla 26:Resultados caída de tensión C.S.4

- Solución adoptada:

C.S.4							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.1	Alumbrado monofásico-Planta Baja	2,5	2,5	4	0,33	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.2	Alumbrado emergencia	2,5	2,5	4	0,05	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3	Cuadro alumbrado exterior	2,5	2,5	4	0,00	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.4	Cuadro auxiliar	6	6	6	0,03	3 x 6 + 1 x 6 + TT x 6	20
A.4.5	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1	2,5	2,5	4	0,85	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.6	Tomas de Corriente 1φ (9ud.)Cs=1/3	2,5	2,5	4	0,56	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.7	Tomas de Corriente 1φ (6ud.)Cs=1/3	2,5	2,5	4	0,31	3 x 2,5 + 1 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 27:Secciones C.S.4

### Cuadro Auxiliar:

- Límite térmico:

C.A							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm2)
A.4.4.1	Alumbrado trifásico 1	400	1.020	2,85	0,90	B2	2,5
A.4.4.2	Alumbrado trifásico 2	400	255	0,71	0,90	B2	2,5
A.4.4.3	Tomas trifásicas 3φ( 8 ud)	400	12.800	32,00	1,00	B2	16
A.4.4.4	Control del alumbrado	400	20	0,07	1,00	B2	2,5

Tabla 28:Resultados límite térmico C.A

- Caída de tensión:

C.A								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.4.4.1	Alumbrado trifásico 1	400	18	36,00	1020	0,90	Bandeja	0,09
A.4.4.2	Alumbrado trifásico 2	400	18	19,00	255	0,90	Bandeja	0,01
A.4.4.3	Tomas trifásicas 3φ( 8 ud)	400	26	26,00	12800	1,00	Bandeja	0,57
A.4.4.4	Control del alumbrado	400	26	0,00	20	1,00	Bandeja	0,00

Tabla 29:Resultados caída de tensión C.A

- Solución adoptada:

C.A							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm)	S <sub>NEUTRO</sub> (mm)	S <sub>TIERRA</sub> (mm)	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.4.1	Alumbrado trifásico 1	2,5	-	4	0,16	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.4.2	Alumbrado trifásico 2	2,5	-	4	0,02	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.4.3	Tomas trifásicas 3φ( 8 ud)	16	16	16	0,23	3 x 16 + 1 x 16 + TT x 16	32
A.4.4.4	Control del alumbrado	2,5	-	4	0,00	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 30:Secciones C.A

Cuadro Alumbrado Exterior:

- Límite térmico:

C.A.E							
Línea	Elemento	Tensión (V)	P <sub>CÁLCULO</sub> (W)	I <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo de instalación	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A.4.3.1	Alumbrado Trifásico Exterior	400	60	0,17	0,90	B2	2,5
A.4.3.2	Control del Alumbrado Exterior	24	24	0,07	1,00	B2	2,5

Tabla 31:Resultados límite térmico C.A.E

- Caída de tensión:

C.A.E								
Línea	Elemento	Tensión (V)	cdt max	L(m)	P <sub>CÁLCULO</sub>	FP	Tipo Instalación	S <sub>FASE</sub>
A.4.3.1	Alumbrado Trifásico Exterior	400	18	42,00	60	1	Bandeja	0,00625
A.4.3.2	Control del Alumbrado Exterior	24	1,56	0,00	24	1	Bandeja	0

Tabla 32:Resultados caída de tensión C.A.E

- Solución adoptada:

C.A.E							
Línea	Elemento	S <sub>FASE</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )	S <sub>TIERRA</sub> (mm <sup>2</sup> )	cdt(%)	Cable elegido	φ Tubo(mm)
A.4.3.1	Alumbrado Trifásico Exterior	2,5	-	4	0,011	3 x 2,5 + TT x 4	16
A.4.3.2	Control del Alumbrado Exterior	2,5	-	4	0,000	3 x 2,5 + TT x 4	16

Tabla 33:Secciones C.A.E

En las siguientes tablas se muestran el resumen de las secciones de la instalación:

LÍNEA	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )	LÍNEA	S <sub>FASE</sub> /S <sub>NEUTRO</sub> (mm <sup>2</sup> )
A	95/95	A.2.9	2,5/2,5
B	2,5/2,5	A.3.1	2,5/2,5
A.1	10	A.3.2	2,5/2,5
A.2	10	A.3.3	2,5/2,5
A.3	10/10	A.3.4	2,5/2,5
A.4	16/16	A.3.5	2,5/2,5
B.1	2,5/2,5	A.3.6	2,5/2,5
B.2	2,5/2,5	A.4.1	2,5/2,5
B.3	2,5/2,5	A.4.2	2,5/2,5
A.1.1	16	A.4.3	2,5/2,5
A.1.2	16	A.4.4	6/6
A.2.1	2,5/2,5	A.4.5	2,5/2,5
A.2.2	2,5/2,5	A.4.6	2,5/2,5
A.2.3	2,5/2,5	A.4.7	2,5/2,5
A.2.4	2,5/2,5	A.4.3.1	2,5
A.2.5	2,5/2,5	A.4.3.2	2,5
A.2.6	2,5/2,5	A.4.4.1	2,5
A.2.7	2,5/2,5	A.4.4.2	2,5
A.2.8	2,5/2,5	A.4.4.3	16
		A.4.4.4	2,5

Tabla 34:Resumen de Secciones

## 4. Protecciones

### 4.1 Interruptores automático y magnetotérmicos

Para elegir estos dispositivos hay que tener en cuenta tres variables fundamentales:

- Poder de corte
- Calibre
- Curva de disparo

Para la determinación de ellos es necesario conocer las corrientes de cortocircuito máximas de cada línea, no obstante, como ya se ha citado previamente en el documento **Memoria**, las curvas de disparo serán C para alumbrado y tomas de corriente y D para maquinaria.

### 4.2 Intensidad de cortocircuito

La intensidad de cortocircuito se calcula usando la expresión siguiente:

$$I_{cc \text{ máx}} = \frac{U_s}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Donde:

- $I_{cc}$  = Intensidad de cortocircuito (A)
- $U_s$  = Tensión entre fases en vacío en el secundario del transformador (V)
- $Z_t$  = Impedancia total por fase de la red aguas arriba del defecto ( $\Omega$ )

Así pues,  $Z_t$  está compuesta por las siguientes impedancias:

#### **Impedancia previa al transformador**

Esta impedancia se calcula con la siguiente expresión:

$$Z_a = \frac{U^2}{S_{cc}}$$

Donde:

- $U$  = Tensión del secundario del transformador en vacío (V).
- $S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito (VA). Este valor es suministrado por la compañía eléctrica y ronda los 400MVA.
- $Z_a$  = Impedancia antes del transformador ( $\Omega$ ).

### Impedancia del transformador

Esta impedancia se calcula con la siguiente expresión:

$$Z_{Trafo} = \frac{U^2}{S} \cdot \frac{U_{cc}}{100}$$

Donde:

- U = Tensión en vacío entre fases (V).
- $U_{cc}$  = Tensión de cortocircuito en %. Este valor es proporcionado por el fabricante del transformador.
- S = Potencia aparente (VA). Este valor es proporcionado por el fabricante del transformador.
- $Z_{Trafo}$  = Impedancia del transformador ( $\Omega$ ).

### Impedancia de los conductores

Esta impedancia se calcula con la siguiente expresión:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde:

- R = Resistencia del conductor ( $\Omega$ ).
- $\rho$  = Resistividad del cobre ( $0,0171 \Omega \frac{mm^2}{m}$ ).
- L = Longitud del conductor.
- S = Sección del conductor de fase.

### Impedancia de los automatismos

Los automatismos tienen una impedancia que hay que tener en cuenta los que estén situados aguas arriba del punto donde se esté realizando el cálculo. Se calcula con la siguiente expresión:

$$Z_{automatismo} = X_{automatismo} = 0,00015 \cdot N_{automatismo}^2$$

Donde:

- 0,00015 es debido a la impedancia que tiene cada automatismo ( $\Omega$ ).
- $N_{automatismo}$  = Numero de automatismos colocados aguas arriba.

Por último, una vez calculadas todas estas impedancias,  $Z_T$  se obtiene como:

$$Z_T = \sqrt{Z_{Real}^2 \cdot Z_{Imaginario}^2}$$

### 4.3 Criterio de selección del interruptor

Una vez calculada la corriente de cortocircuito máxima en cada línea y sabiendo el tipo de curva del interruptor queda por determinar el poder de corte.

El poder de corte siempre ha de ser mayor que la corriente de cortocircuito máxima, ya que, de esta manera se asegura la apertura del circuito en caso de fallo.

$$PdC > I_{cc \text{ máx}}$$

### 4.4 Resultados interruptor automático

Para la elección de estos interruptores se toma la corriente de cortocircuito en cada cuadro. De esta manera solo se muestran los primeros interruptores de cada cuadro. El resto se obtendrán con la corriente de cortocircuito correspondiente del cuadro, la corriente nominal de la línea, la curva y el número de polos requeridos.

Cuadro	Nombre	$I_{\text{cálculo}} \text{ (A)}$	$Z_a \text{ (}\Omega\text{)}$	$Z_{\text{trafo}} \text{ (}\Omega\text{)}$	$R_{\text{cable}} \text{ (}\Omega\text{)}$	Nº Automatismos	$Z_t \text{ (}\Omega\text{)}$	$I_{cc} \text{ (kA)}$
CBT	QF CBT	179,80	0,0004	0,0004	0,0002	0	0,0287	8,46
CACT	QF CACT	0,76	0,0004	0,0004	0,0275	2	0,0400	6,07
CGD	QF0	179,04	0,0004	0,0004	0,0034	2	0,0292	8,31
CS1	QF1	42,41	0,0004	0,0004	0,0393	5	0,0491	4,94
CS2	QF2	43,10	0,0004	0,0004	0,0479	5	0,0562	4,32
CS3	QF3	36,28	0,0004	0,0004	0,0564	5	0,0636	3,81
CS4	QF4	57,24	0,0004	0,0004	0,0077	5	0,0304	7,98
CA	QF4.1	36	0,0004	0,0004	0,0077	8	0,0308	7,86
CAE	QF4.2	0,17	0,0004	0,0004	0,0105	8	0,0317	7,66

Tabla 35: Corrientes de cortocircuito de los automáticos

Cuadro	Nombre	$I_{\text{cálculo}} \text{ (A)}$	$I_{\text{máxima adm.}} \text{ (A)}$	$I_{cc} \text{ (kA)}$	$PdC_{\text{Normalizado}}$	Curva	Polaridad
CBT	QF CBT	179,80	225,0	8,46	22	D	IV
CACT	QF CACT	0,76	26,0	6,07	4,5	C	II
CGD	QF0	179,04	225,0	8,31	22	D	IV
CS1	QF1	42,41	65,0	4,94	6	D	III
CS2	QF2	43,10	65,0	4,32	4,5	D	III
CS3	QF3	36,28	49,0	3,81	4,5	C	IV
CS4	QF4	57,24	65,0	7,98	22	C	IV
CA	QF41	35,63	44,0	7,86	22	C	III
CAE	QF42	0,17	26,0	7,66	22	C	III

Tabla 36: Solución interruptores automáticos

#### 4.5 Resultados interruptor diferencial

Conociendo las intensidades nominales (y de cálculo) de cada carga y la sensibilidad que debe tener cada diferencial aguas abajo (previamente detallado en el documento Memoria), se pasa a determinar la sensibilidad de los interruptores aguas arriba para asegurar la selectividad. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

- Cuadro de Baja Tensión:

CBT		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF CBT	179,80	1000

Tabla 37: Interruptor diferencial C.B.T

- Cuadro Auxiliar del C.T:

CACT		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF CACT	0,76	30

Tabla 38: Interruptor diferencial C.A.C.T

- Cuadro General de Distribución:

CGD		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 1	42,41	500
DIF 2	43,10	500
DIF 3	36,28	300
DIF 4	57,24	300
DIF 5	32,71	300

Tabla 39: Interruptor diferencial CGD



- Cuadro Secundario 1:

CS1		
Nombre	$I_{\text{cálculo}}$ (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 1.1	42,41	300

Tabla 40: Interruptor diferencial CS1

- Cuadro Secundario 2:

CS2		
Nombre	$I_{\text{cálculo}}$ (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 2.1	16,89	300
DIF 2.2	16,62	300
DIF 2.3	9,59	300

Tabla 41: Interruptor diferencial CS2

- Cuadro Secundario 3:

CS3		
Nombre	$I_{\text{cálculo}}$ (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 3.1	5,03	30
DIF 3.2	6,25	30
DIF 3.3	6,25	30
DIF 3.4	6,25	30
DIF 3.5	6,25	30
DIF 3.6	6,25	30

Tabla 42: Interruptor diferencial CS3

- Cuadro Secundario 4:

CS4		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.1	2,70	30
DIF 4.2	0,24	300
DIF 4.3	35,63	300
DIF 4.4	18,75	30

Tabla 43: Interruptor diferencial CS4

- Cuadro Auxiliar:

CA		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.4.1	3,56	30
DIF 4.4.3	32,00	30
DIF 4.4.4	0,07	30

Tabla 44: Interruptor diferencial CA

- Cuadro Alumbrado Exterior:

CAE		
Nombre	I <sub>cálculo</sub> (A)	Sensibilidad (mA)
DIF 4.3.1	0,17	30
DIF 4.3.2	0,07	30

Tabla 45: Interruptor diferencial CAE

## 5. Cálculo de puesta a tierra

En las siguientes líneas se detallarán las puestas a tierra llevadas a cabo en la instalación.

A continuación, se muestran las fórmulas con las que han sido calculados los diferentes elementos de la instalación de tierra.

$$\frac{1}{R_{Tierra\ Protección}} = \frac{N^{\circ} Picas}{R_{Pica}} + \frac{1}{R_{Conductor}}$$

Sabiendo que  $R_{Pica}$  y  $R_{Conductor}$  son:

$$R_{Pica} = \frac{\rho_{Terreno}}{L_{Pica}} = \frac{150}{2}$$

$$R_{Conductor} = \frac{2 \cdot \rho_{Terreno}}{L_{Conductor}}$$

Los resultados obtenidos han sido los siguientes:

Puesta a tierra de la nave						
Resistencia de la tierra	Longitud pica	Número de picas	Resistencia de picas	Longitud del conductor	Resistencia del conductor	Resistencia obtenida
150	2	7	75	20	15	6,25

Tabla 46: Puesta a tierra de la nave

Puesta a tierra del CT						
Resistencia de la tierra	Longitud pica	Número de picas	Resistencia de picas	Longitud del conductor	Resistencia del conductor	Resistencia obtenida
150	2	4	75	23	13,04	7,69

Tabla 47: Puesta a tierra del C.T

Puesta a tierra de servicio						
Resistencia de la tierra	Longitud pica	Número de picas	Resistencia de picas	Longitud del conductor	Resistencia del conductor	Resistencia obtenida
150	2	4	75	14	21,43	10,00

Tabla 48: Puesta a tierra de servicio

## 6. Factor de Potencia

Con el objetivo reducir la potencia reactiva de la instalación, se ha optado por la colocación de una batería de condensadores para fijar el valor del factor de potencia en 0.98. Para ello, será necesario conocer la potencia reactiva de la planta. Este cálculo se muestra a continuación:

$$S_{Instalada} = \sqrt{P_{Instalada}^2 + Q_{Instalada}^2} \rightarrow Q_{Instalada} = \sqrt{S_{Instalada}^2 - P_{Instalada}^2}$$

$$\rightarrow Q_{Instalada} = \sqrt{833.006^2 - 73.944^2} \rightarrow Q_{Instalada} = 37.713 \text{ VAr}$$

Ahora bien, sabiendo la potencia instalada y el FP deseado, se puede calcular la potencia reactiva que deseamos en la instalación:

$$FP = \cos \varphi \rightarrow \varphi = \cos^{-1} 0.98 \rightarrow \varphi = 0.2 \text{ rad}$$

$$\tan \varphi = \frac{Q}{P} \rightarrow Q = P \cdot \tan \varphi \rightarrow Q_{Deseada} = 73.944 \cdot \tan 0.2 \rightarrow Q_{Deseada} = 15.015 \text{ VAr}$$

Por tanto, será necesaria una cesión de reactiva de:

$$Q_{Instalada} - Q_{Deseada} = 22.689 \text{ VAr}$$

Después de sopesar diferentes opciones se decidió elegir un banco de condensadores de **35 kVAr. Aunque este valor es elevado y se podría satisfacer el valor exigido con una batería de menor potencia**, se ha escogido este valor para que en caso de que en un futuro se modifique la instalación eléctrica y aumente la potencia pueda seguir usando esta batería.

Se ha escogido un banco de condensadores de la marca Cisar con armario M50 y Referencia de modelo: P125003540M. El banco inyecta potencia en tres escalones tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Paso	Escalón 1	Escalón 2	Escalón 3
Potencia (kVAr)	5	10	20

Tabla 49: Banco de Condensadores.

**Nota:** Los detalles técnicos del banco de condensadores se encuentran en el documento de **Anexos, Anexo 5: Banco de Condensadores.**

## 7. Centro de Transformación

Para el centro de transformación es necesario dimensionar el transformador que se va a instalar. Como ya se ha mencionado previamente el elemento clave a dimensionar será el transformador, para el dimensionamiento de este es necesario conocer el valor de corriente nominal que se transmite a través del cuadro de baja tensión. Una vez conocido el valor de corriente nominal y aplicando la fórmula que se adjunta a continuación se obtiene el valor de potencia con la que deberá trabajar el transformador.

$$P_{Trafo} = \sqrt{3} * U * I \rightarrow P_{Trafo} = \sqrt{3} * 400 * 146,16 \rightarrow P_{Trafo} = \mathbf{101,26 \text{ kVA}}$$

De la operación anterior se concluye que **como mínimo el transformador deberá de tener una potencia de 101,26 kVA**. Como se ha indicado en el documento de Memoria se ha optado por adquirir un transformador de la marca ORMAZABAL. Una vez consultado el catálogo se ha seleccionado el transformador de 250 kVA modelo 24 kV A<sub>0</sub> B<sub>k</sub>, el motivo por el cual se ha escogido este modelo y no el de 160 KVA ha sido por un tema de futuros aumentos de las cargas en la instalación. El modelo de 250 kVA dota a la instalación con un margen para nuevas instalaciones de cargas.

**Nota:** Los detalles técnicos del transformador a se encuentran en el documento de **Anexos, Anexo 1: Centro de Transformación**

En Pamplona, a 1 de septiembre de 2020

Fdo. Íñigo Martínez Lacunza



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

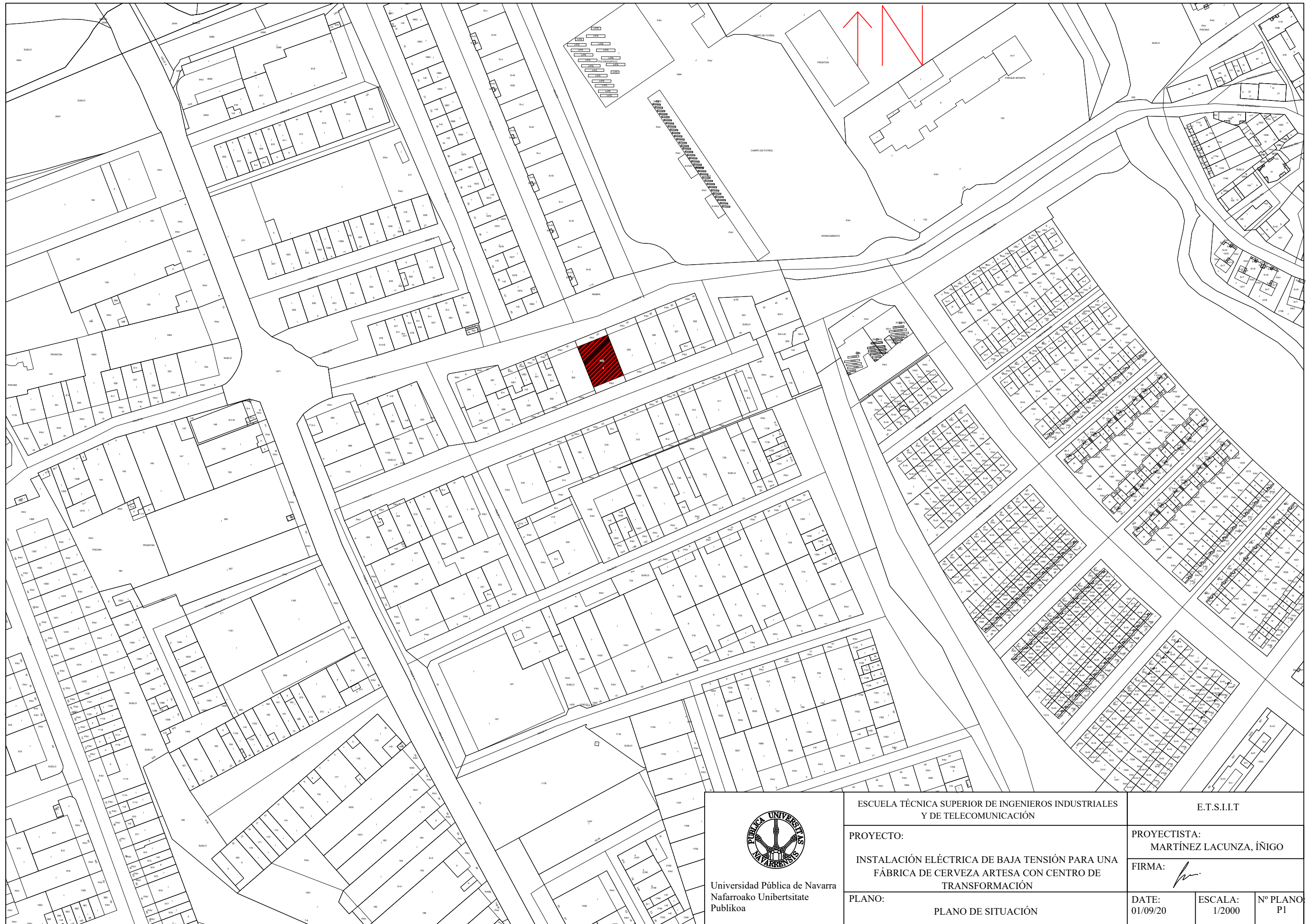
## Documento N°3: Planos

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice de Planos

- 3.1. Plano 1: Plano de situación
- 3.2. Plano 2: Plano de emplazamiento
- 3.3. Plano 3: Planta Baja
- 3.4. Plano 4: Entreplanta
- 3.5. Plano 5: Alzados principal y posterior
- 3.6. Plano 6: Distribución alumbrado planta baja
- 3.7. Plano 7: Distribución alumbrado entreplanta
- 3.8. Plano 8: Distribución alumbrado de emergencia planta baja
- 3.9. Plano 9: Distribución alumbrado de emergencia entreplanta
- 3.10. Plano 10: Tomas de corriente y pulsadores planta baja
- 3.11. Plano 11: Tomas de corriente entreplanta
- 3.12. Plano 12: Centro de transformación
- 3.13. Plano 13: Distribución de los cuadros
- 3.14. Plano 14: Instalación a tierra de la nave
- 3.15. Plano 15: Instalación a tierra C.T.
- 3.16. Plano 16: Esquema unifilar general de los cuadros
- 3.17. Plano 17: Esquema unifilar del C.T.
- 3.18. Plano 18: Esquema unifilar C.B.T
- 3.19. Plano 19: Esquema unifilar C.A.C.T
- 3.20. Plano 20: Esquema unifilar C.G.D
- 3.21. Plano 21: Esquema unifilar C.S.1
- 3.22. Plano 22: Esquema unifilar C.S.2
- 3.23. Plano 23: Esquema unifilar C.S.3
- 3.24. Plano 24: Esquema unifilar C.S.4
- 3.25. Plano 25: Esquema unifilar C.A
- 3.26. Plano 26: Esquema multifilar de fuerza C.A
- 3.27. Plano 27: Esquema multifilar de mando C.A
- 3.28. Plano 28: Esquema unifilar C.A.E
- 3.29. Plano 29: Esquema multifilar de fuerza C.A.E.
- 3.30. Plano 30: Esquema multifilar de mando C.A.E
- 3.31. Plano 31: Diagrama de fases



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PLANO:

PLANO DE SITUACIÓN

E.T.S.I.I.T

PROYECTISTA:

MARTÍNEZ LACUNZA, IÑIGO

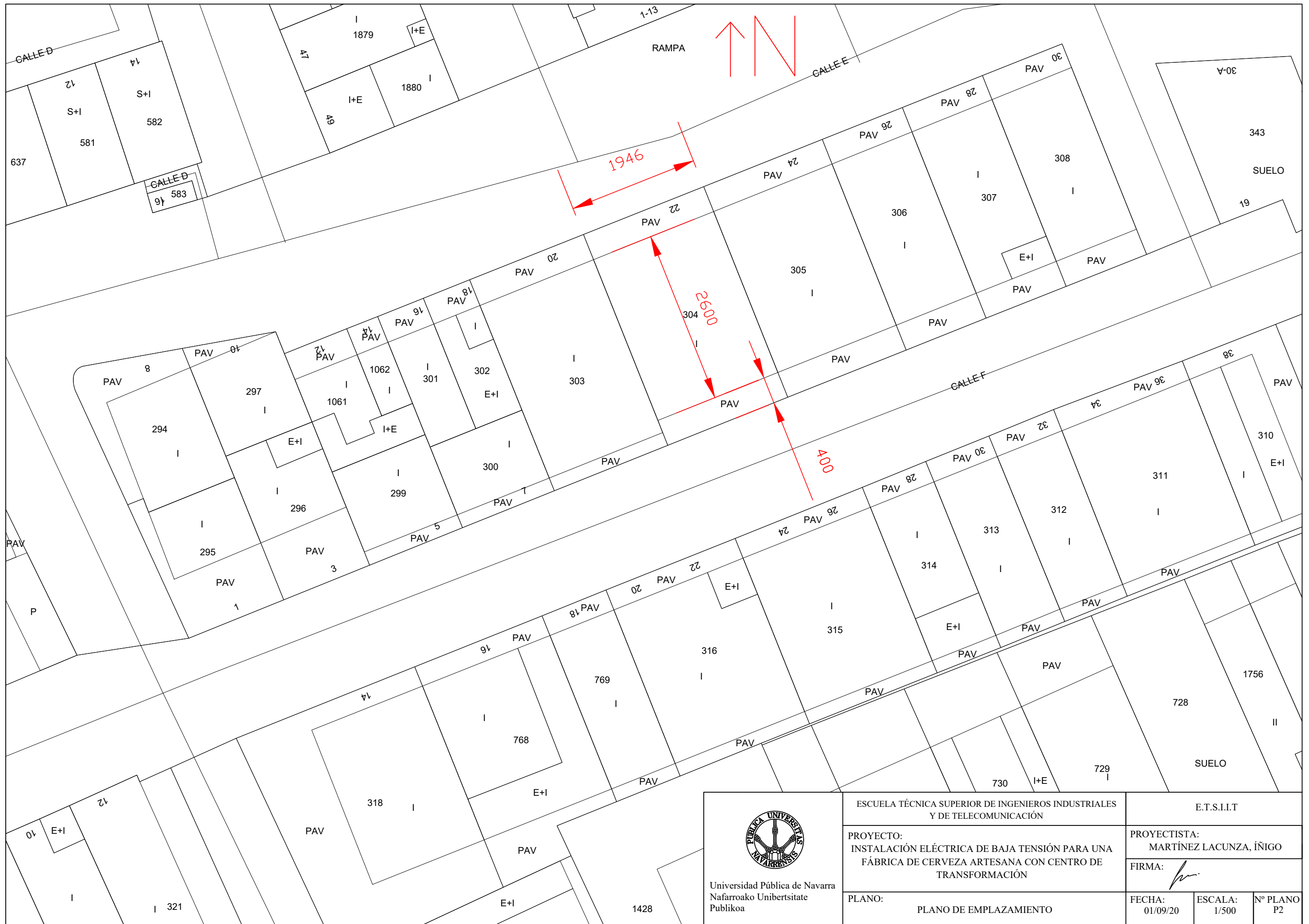
FIRMA:

DATE:  
01/09/20

ESCALA:  
1/2000

Nº PLANO:  
P1





Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

E.T.S.I.I.T

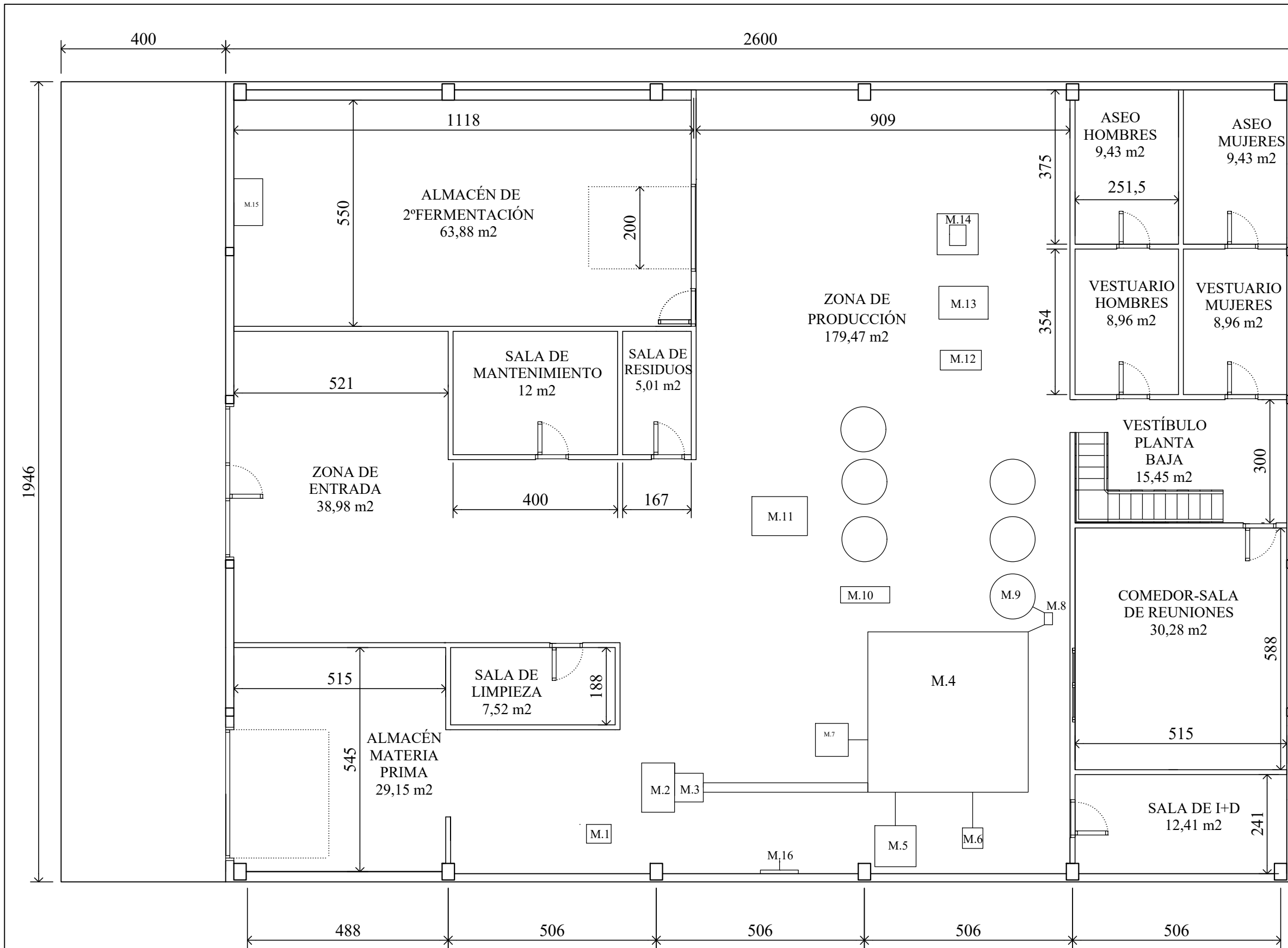
PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PROYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, IÑIGO

FIRMA:

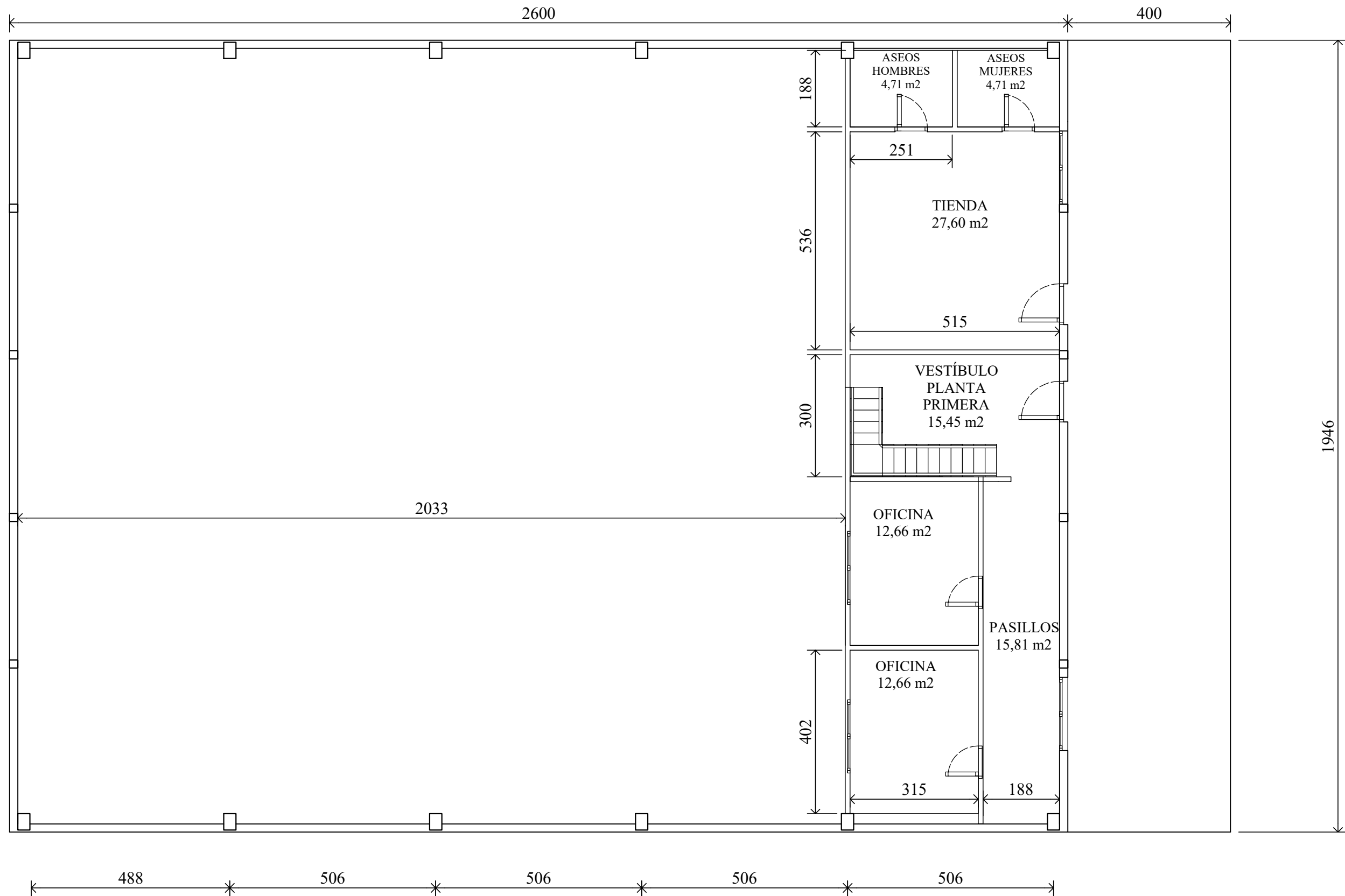
PLANO:  
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/500	Nº PLANO P2
--------------------	------------------	----------------



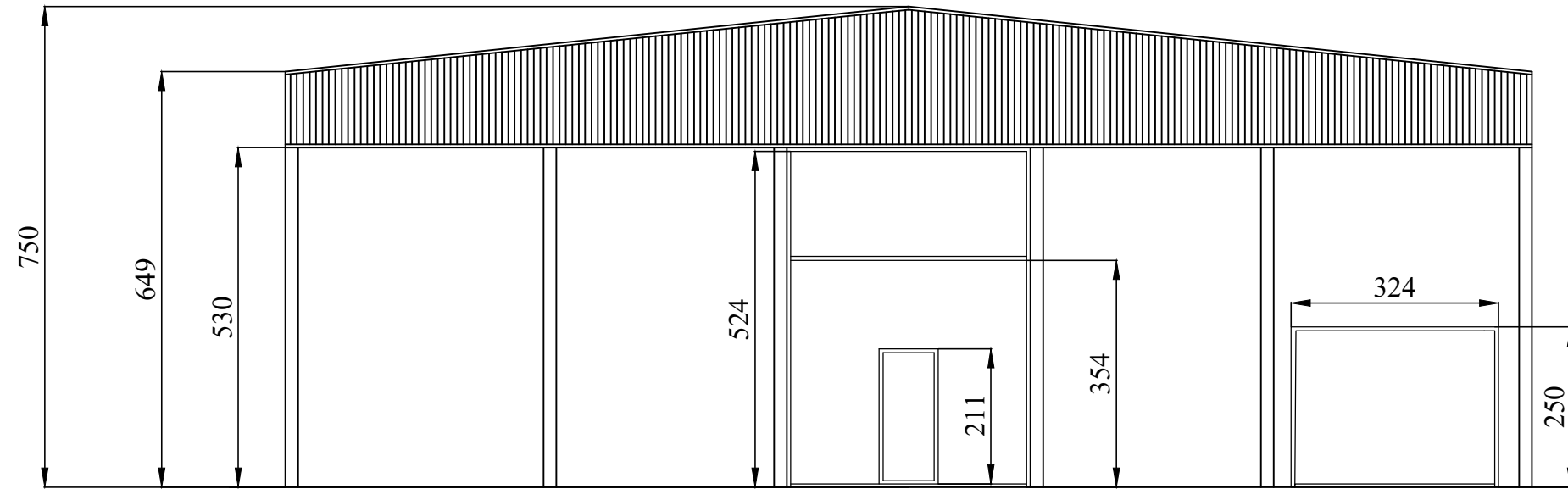
INFORMACIÓN			
	MÁQUINA	P (W)	FP
M1	BÁSCULA	-	-
M2	MOLINO	3000	0,83
M3	TRANSPORTADOR	1400	0,83
M4	MICROCERVECERÍA	3370	0,83
M5	TANQUE DE AGUA CALIENTE	3860	0,86
M6	FILTRO DE AGUA	-	-
M7	GENERADOR DE VAPOR	25000	0,86
M8	BOMBA	220	0,89
M9	FERMETADOR	-	-
M10	INTERCAMBIADOR	3680	0,83
M11	TANQUE DE AGUA FRÍA	-	-
M12	EMBOTELLADORA	313	0,86
M13	TAPADORA DE BOTELLAS	-	-
M14	ETIQUETADORA	90	0,89
M15	REFRIGERADOR	2260	0,89
M16	EQUIPO DE FRÍO	2300	0,86

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T	
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO	
	PLANO: PLANTA BAJA	FIRMA: 	
		FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100

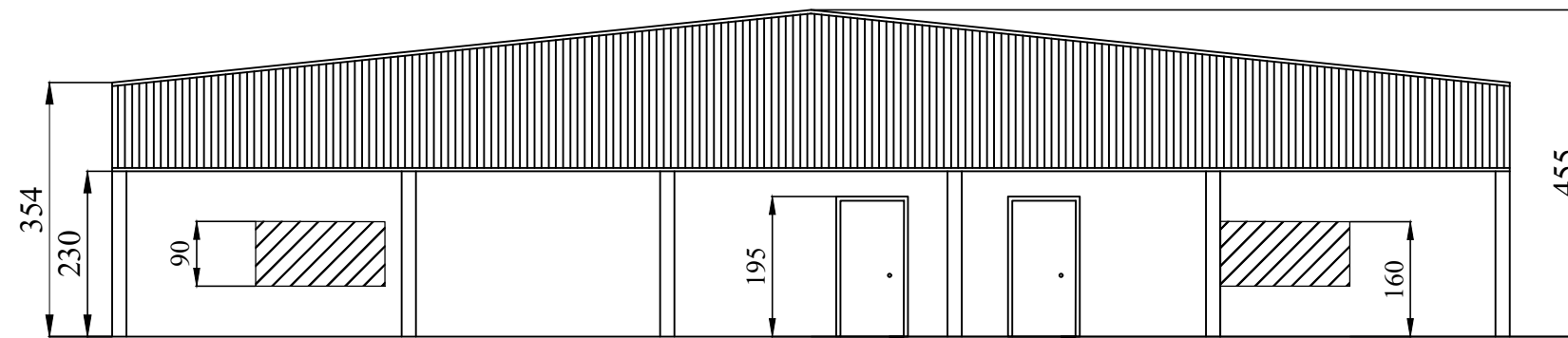


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T		
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
	PLANO: ENTREPLANTA	FIRMA: 		
		FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100	Nº PLANO P4

VISTA DESDE  
LA CALLE E



VISTA DESDE  
LA CALLE F



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

E.T.S.I.I.T

PROYECTO:

POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

FIRMA:

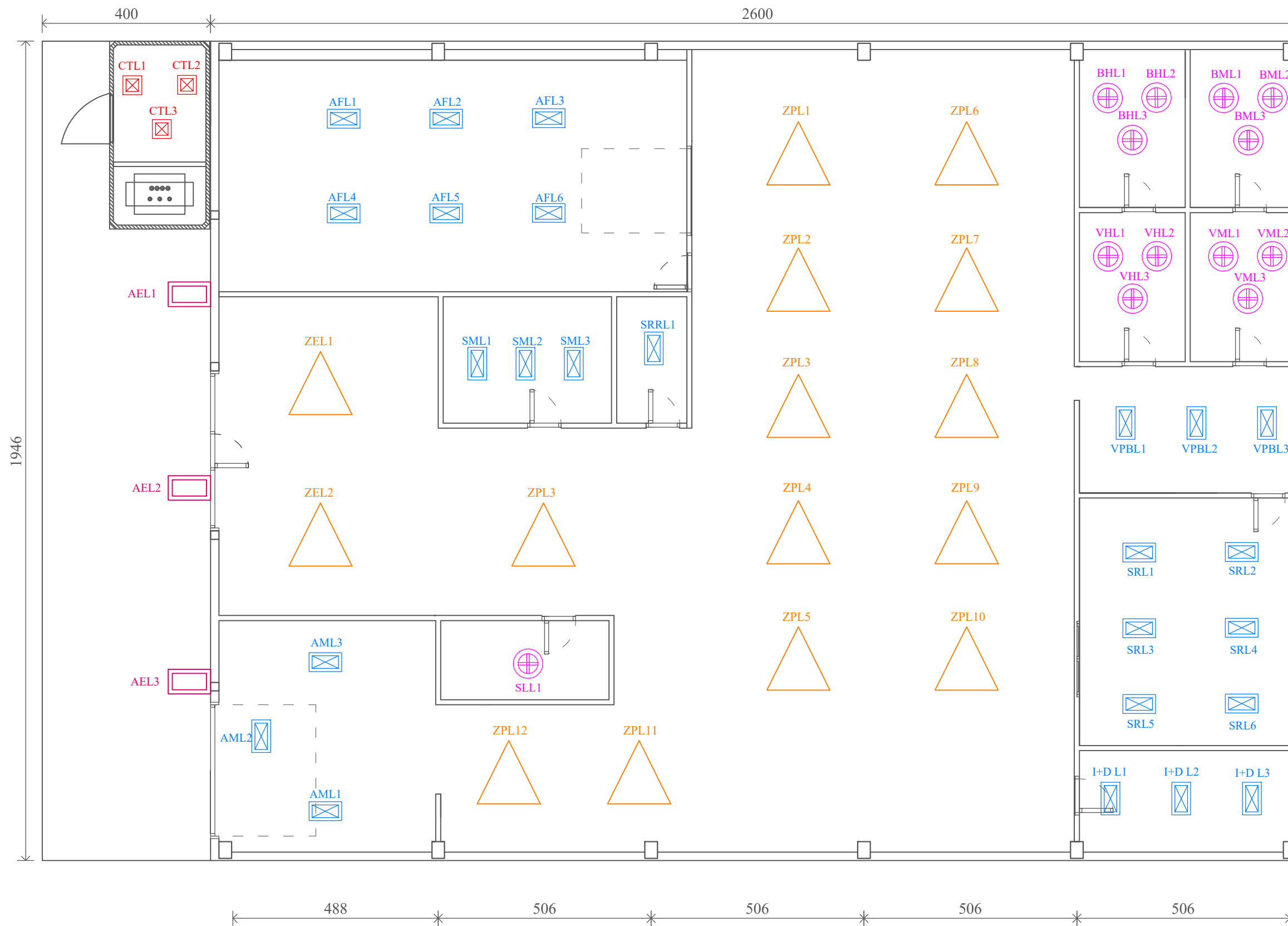
PLANO:

ALZADOS PRINCIPAL Y POSTERIOR

FECHA:  
01/09/20

ESCALA:  
1/100

Nº PLANO  
P5



INFORMACIÓN			
	nºuds.	P (W)	MODELO
	25	35	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
	3	8	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E-F WH
	13	11	DN570B LED12S/830 PSE-E C WH
	15	85	BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR
	3	10	BVP105 LED9/840 PSU VWB101

LEYENDA LUMINARIA	
CTL	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN LÁMPARA
AEL	ALUMBRAD EXTERIOR LÁMPARA
AFL	ALMACÉN FERMENTACIÓN LÁMPARA
ZEL	ZONA DE ENTRADA LÁMPARA
AML	ALMACÉN DE MATERIAL LÁMPARA
SML	SALA DE MANTENIMIENTO LÁMPARA
SRRL	SALA DE RESIDUOS LÁMPARA
SLL	SALA DE LIMPIEZA LÁMPARA
ZPL	ZONA DE PRODUCCIÓN LÁMPARA
I+DL	SALA DE I+D LÁMPARA
SRL	SALA DE REUNIONES LÁMPARA
VPBL	VESTÍBULO PLANTA BAJA LÁMPARA
VHL	VESTUARIO DE HOMBRES LÁMPARA
VML	VESTUARIO DE MUJERES LÁMPARA
BHL	BAÑO DE HOMBRES LÁMPARA
BML	BAÑO DE MUJERES LÁMPARA

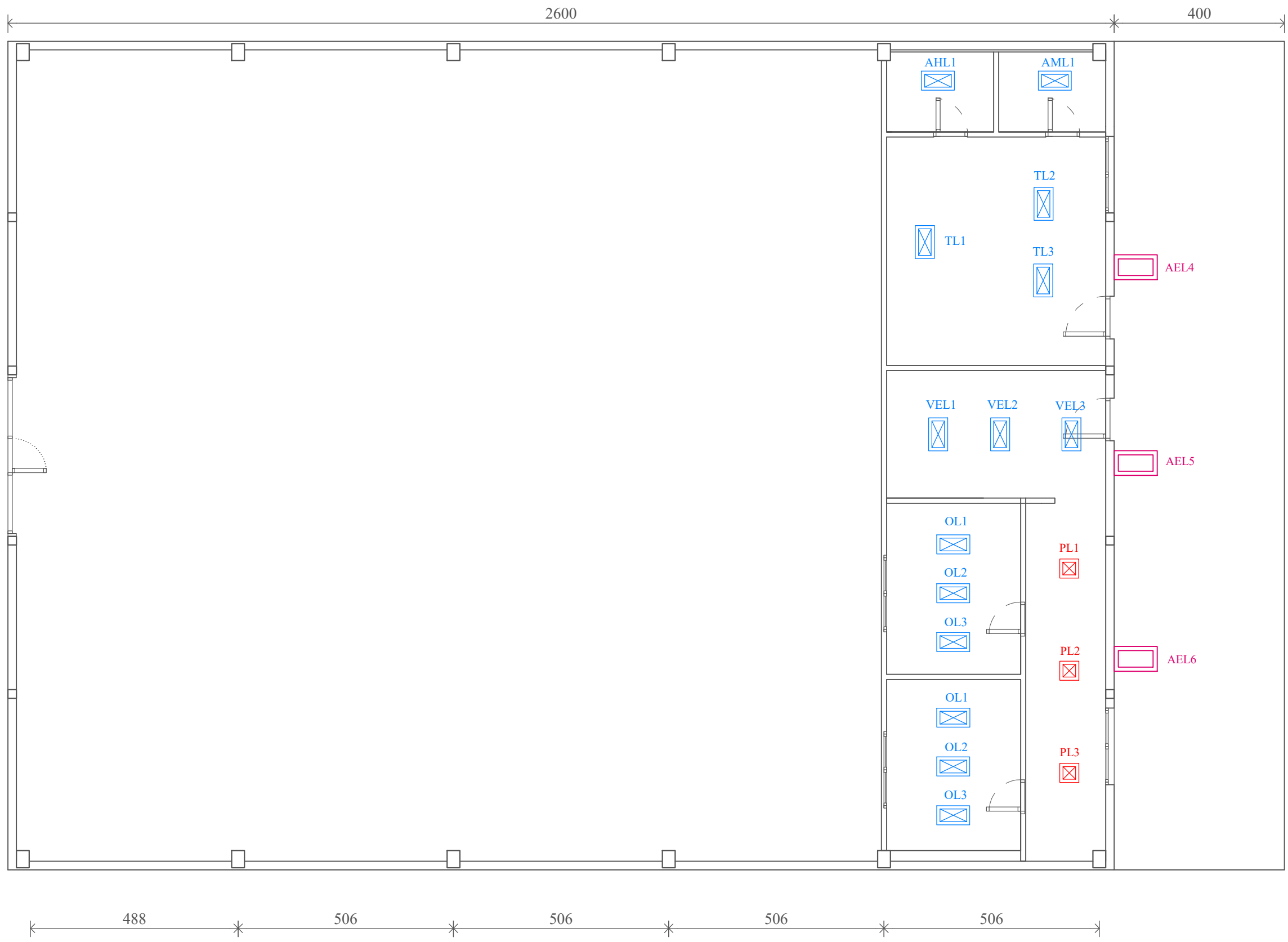
**NOTA:**

En la zona de producción y la zona de entrada la altura de las lámparas es de 7 metros

En el resto de estancias interiores de la nave la altura de la luminaria es de 3 metros y se encuentran fijadas al techo.

En el exterior las luminarias están colocadas a 7 metros de altura

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN</p>	<p>E.T.S.I.I.T</p>		
	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO</p>		
	<p>PLANO: DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIA DE LA PLANTA BAJA</p>	<p>FIRMA: </p>	<p>FECHA: 01/09/20</p>	<p>ESCALA: 1/100</p>




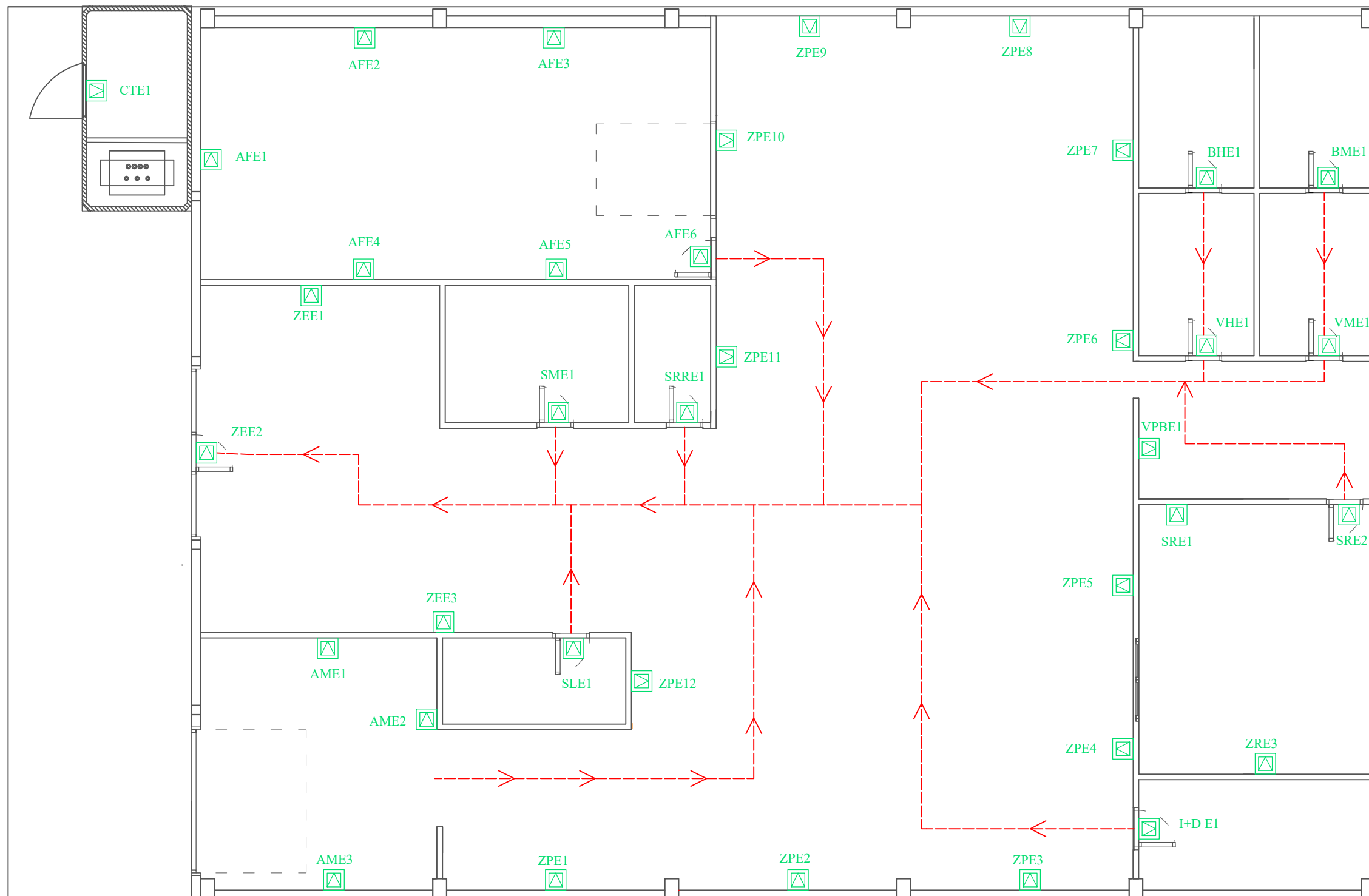
INFORMACIÓN			
	nºuds.	P (W)	MODELO
	14	35	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
	3	8	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH
	3	10	BVP105 LED9/840 PSU VWB101

LEYENDA LUMINARIA	
AHL	ASEO DE HOMBRES LÁMPARA
AML	ASEO DE MUJERES LÁMPARA
AEL	ALUMBRADO EXTERIOR LÁMPARA
TL	TIENDA LÁMPARA
VEL	VESTÍBULO ENTREPLANTA LÁMPARA
PL	PASILLO LÁMPARA
OL	OFICINA LÁMPARA

**NOTA:**

En Todas las estancias de la entreplanta la luminaria tiene una altura de 3 metros y está anclada al techo.  
 En el exterior las luminarias están colocadas a 7 metros de altura.

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T		
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
	PLANO: DISTRIBUCIÓN DE LUMINARIA DE LA ENTREPLANTA	FIRMA: 		
		FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100	Nº PLANO P7



INFORMACIÓN			
	nºuds.	P (W)	MODEL
	37	11	Normalux S-100 L
	Ruta para la salida de emergencia		

LEYENDA LUMINARIA	
CTE	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN LÁMPARA EMERGENCIA
AFE	ALMACÉN FERMENTACIÓN LÁMPARA EMERGENCIA
ZEE	ZONA DE ENTRADA LÁMPARA EMERGENCIA
SRRE	SALA DE RESIDUOS LÁMPARA EMERGENCIA
AME	ALMACÉN MATERIAL LÁMPARA EMERGENCIA
SME	SALA DE MANTENIMIENTO LÁMPARA EMERGENCIA
SLE	SALA DE LIMPIEZA LÁMPARA EMERGENCIA
ZPE	ZONA DE PRODUCCIÓN LÁMPARA EMERGENCIA
I+DL E	SALA DE I+D LÁMPARA EMERGENCIA
SRE	SALA DE REUNIONES LÁMPARA EMERGENCIA
VPBE	VESTÍBULO PLANTA BAJA LÁMPARA EMERGENCIA
VHE	VESTUARIO DE HOMBRES LÁMPARA EMERGENCIA
VME	VESTUARIO DE MUJERES LÁMPARA EMERGENCIA
BHE	BAÑO DE HOMBRES LÁMPARA EMERGENCIA
BME	BAÑO DE MUJERES LÁMPARA EMERGENCIA

**NOTA:**

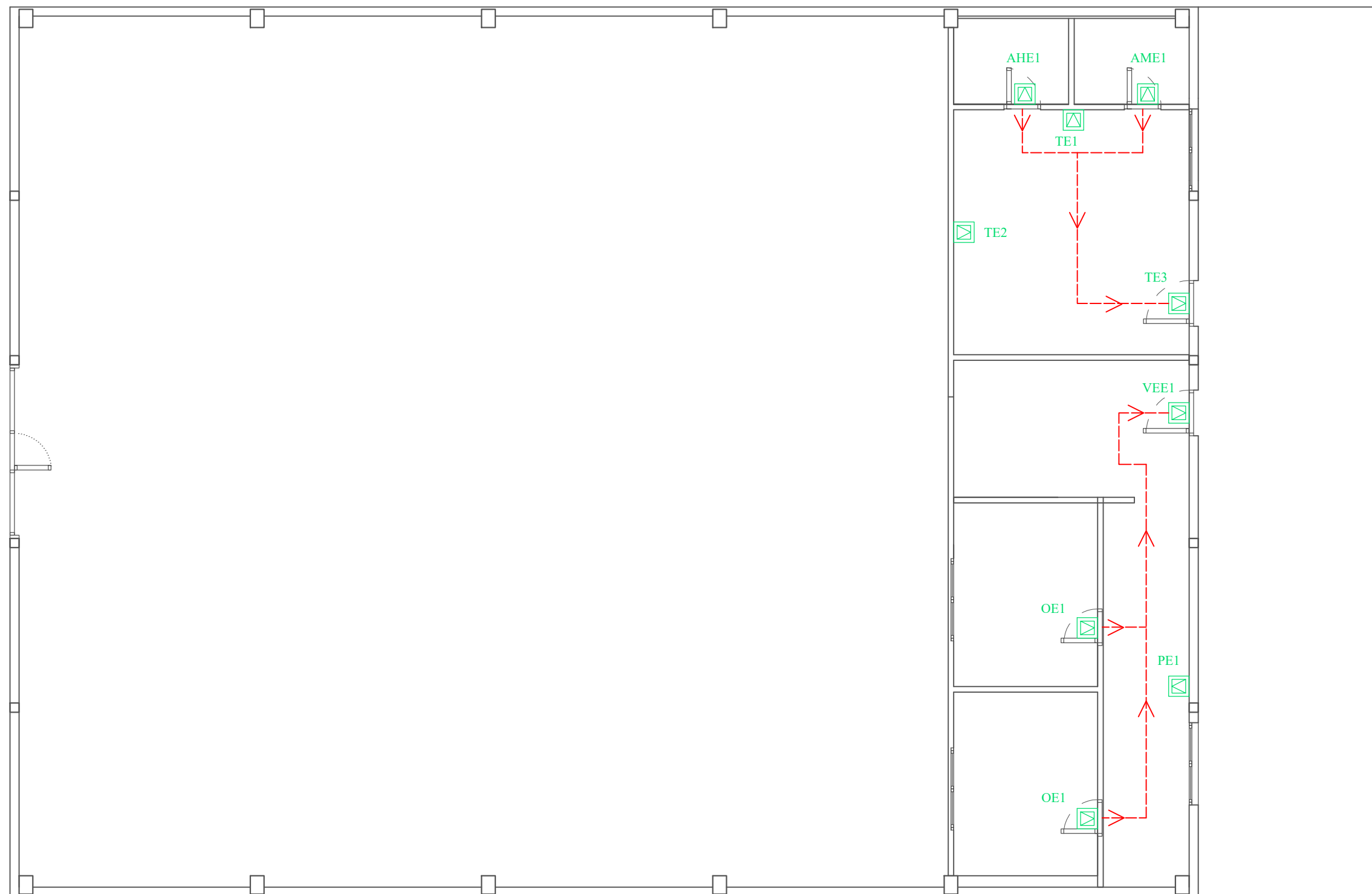
En la zona de producción y en la zona de entrada las luminarias de emergencia tienen una altura de 2.5 metros con respecto al suelo.

En el centro de transformación la luminaria de emergencia está colocada a una altura de 2 metros con respecto al suelo.

En el resto de estancias de la nave las luminarias de emergencia estarán situadas a 2.3 metros con respecto al suelo.

Junto a cada luminaria habrá un cartel que indique la salida más cercana.

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN</p>	<p>E.T.S.I.I.T</p>		
	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO</p>		
	<p>PLANO: ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA BAJA</p>	<p>FIRMA: </p>	<p>FECHA: 01/09/20</p>	<p>ESCALA: 1/100</p>
		<p>Nº PLANO P8</p>		



INFORMACIÓN			
	nºuds.	P (W)	MODEL
	9	11	Normalux S-100 L
	Ruta para la salida de emergencia		

LEYENDA LUMINARIA	
AHE	ASEO DE HOMBRES LÁMPARA EMERGENCIA
AME	ASEO DE MUJERES LÁMPARA EMERGENCIA
TEL	TIENDA LÁMPARA EMERGENCIA
VEE	VESTÍBULO ENTREPLANTA LÁMPARA EMERGENCIA
PE	PASILLO LÁMPARA EMERGENCIA
OE	OFICINA LÁMPARA EMERGENCIA

**NOTA:**

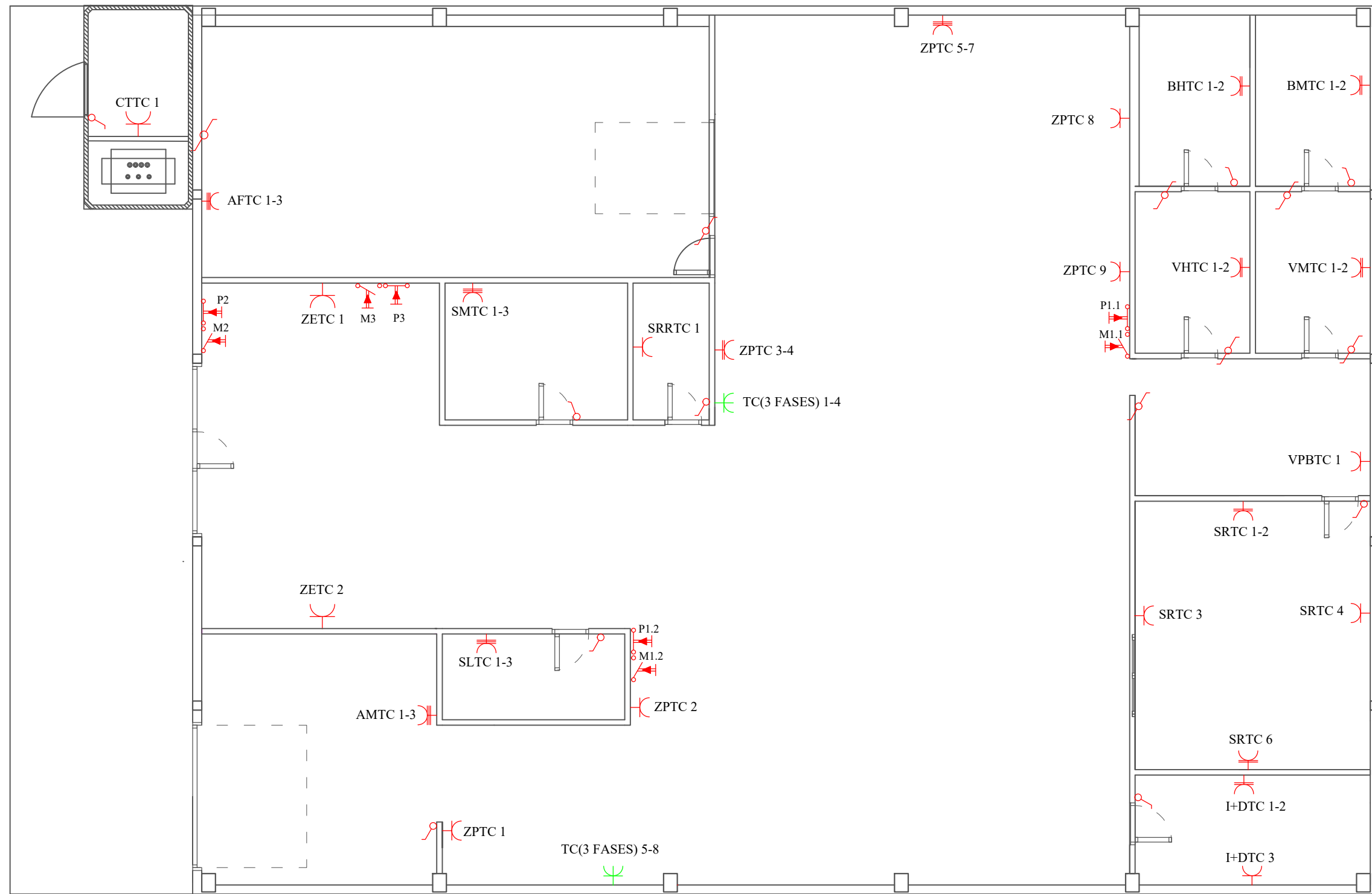
En la zona del pasillo las luminarias de emergencia se colocarán a una altura de 2.5 metros con respecto al suelo.

En el resto de zonas de la entreplanta las luminaria de emergencia se colocarán a 2.3 metros respecto del suelo.

Junto a cada luminaria habrá un cartel que indique la salida más cercana.

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T		
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
	PLANO: ALUMBRADO DE EMERGENCIA ENTREPLANTA	FIRMA: 	FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100





INFORMACIÓN		
	nºuds.	LEYENDA
	10	Tomas corriente monofásica 1 base
	8	Tomas corriente monofásica 2 bases
	5	Tomas de corriente monofásica 3 bases
	2	Tomas de corriente trifásicas 4 bases
	8	Interruptor simple
	7	Interruptor conmutado
	4	Pulsador NA de paro de alumbrado
	4	Pulsador NC de paro de alumbrado

LEYENDA TOMAS	
CTTC	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TOMA DE CORRIENTE
AFTC	ALMACÉN FERMENTACIÓN TOMA DE CORRIENTE
ZETC	ZONA DE ENTRADA TOMA DE CORRIENTE
SRRTC	SALA DE RESIDUOS TOMA DE CORRIENTE
AMTC	ALMACÉN MATERIAL TOMA DE CORRIENTE
SMTC	SALA DE MANTENIMIENTO TOMA DE CORRIENTE
SLTC	SALA DE LIMPIEZA TOMA DE CORRIENTE
ZPTC	ZONA DE PRODUCCIÓN TOMA DE CORRIENTE
I+DL TC	SALA DE I+D TOMA DE CORRIENTE
SRTC	SALA DE REUNIONES TOMA DE CORRIENTE
VPBTC	VESTÍBULO PLANTA BAJA TOMA DE CORRIENTE
VHTC	VESTUARIO DE HOMBRES TOMA DE CORRIENTE
VMTC	VESTUARIO DE MUJERES TOMA DE CORRIENTE
BHTC	BAÑO DE HOMBRES TOMA DE CORRIENTE
BMTC	BAÑO DE MUJERES TOMA DE CORRIENTE

**NOTA:**

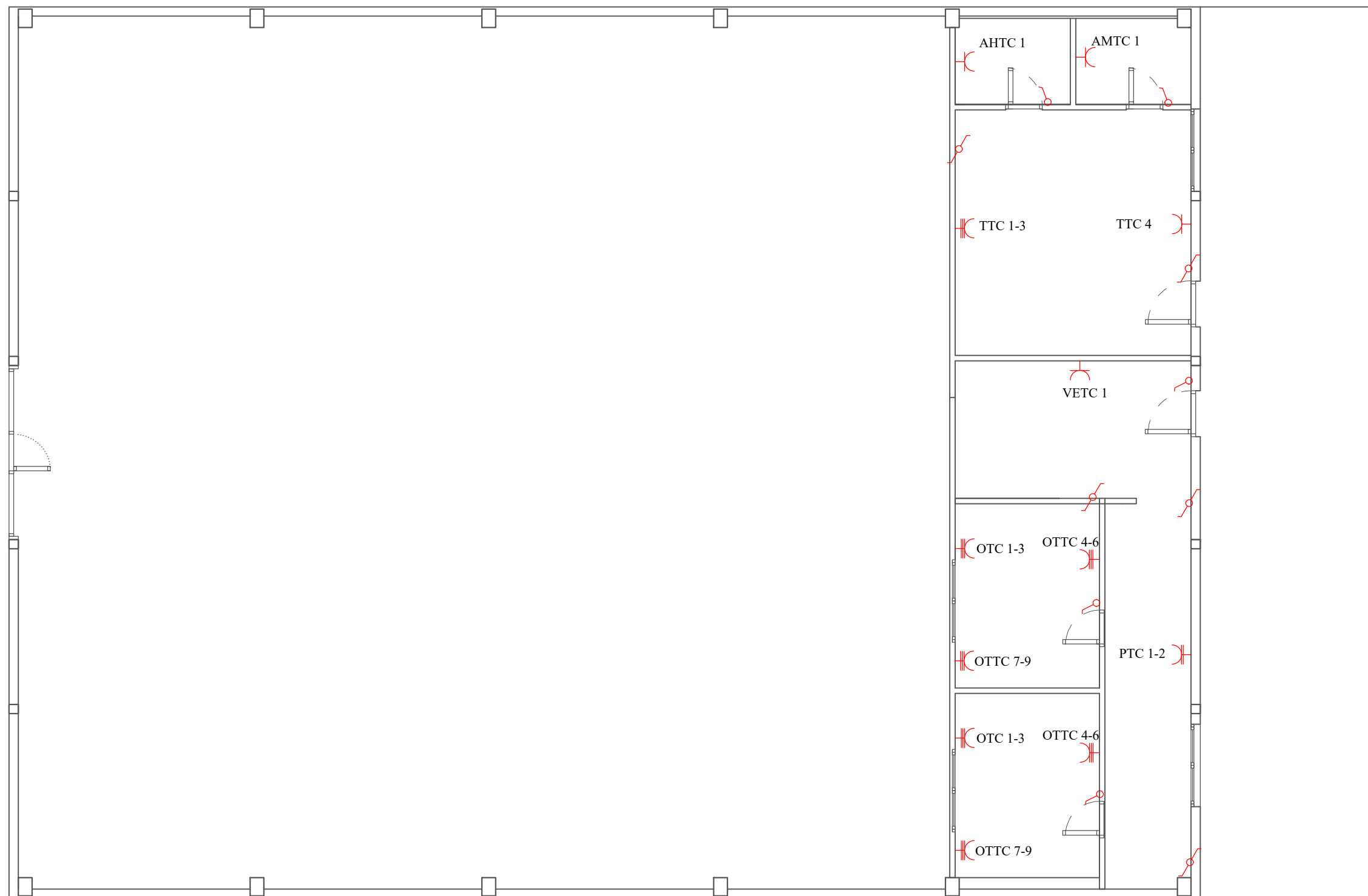
En la zona de producción la altura de las tomas de corriente será de 1,5 m

En el resto de zonas de la nave la altura de las tomas de corriente será de 35 cm

Todos los interruptores de la nave estarán ubicados a una altura de 1,5 m del suelo

\* TC =TOMA DE CORRIENTE

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T		
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
	PLANO: TOMAS DE CORRIENTE Y PULSADORES PLANTA BAJA	FIRMA:	FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100



INFORMACIÓN		
	nºuds.	DESCRIPCIÓN
	4	Tomas corriente monofásica 1 base
	1	Tomas corriente monofásica 2 bases
	7	Tomas de corriente monofásica 3 bases
	5	Interruptor simple
	5	Interruptor conmutado

LEYENDA TOMAS	
AHTC	ASEO DE HOMBRES TOMA DE CORRIENTE
AMTC	ASEO DE MUJERES TOMA DE CORRIENTE
TTC	TIENDA TOMA DE CORRIENTE
VETC	VESTÍBULO ENTREPLANTA TOMA DE CORRIENTE
PTC	PASILLO TOMA DE CORRIENTE
OTC	OFICINA TOMA DE CORRIENTE

**NOTA:**

En el resto de zonas de la nave la altura de las tomas de corriente será de 35 cm

Todos los interruptores de la nave estarán ubicados a una altura de 1,5 m del suelo

\* TC=TOMA DE CORRIENTE



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PLANO:

TOMAS DE CORRIENTE ENTREPLANTA

E.T.S.I.I.T

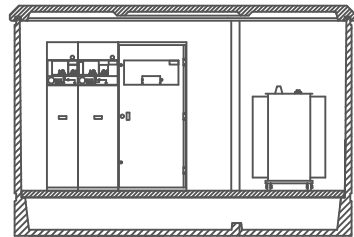
POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

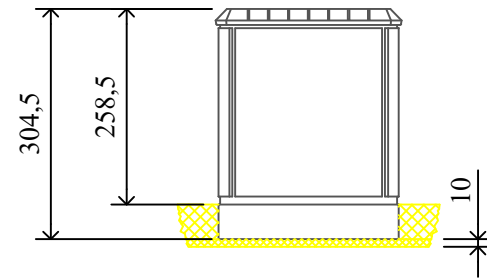
FECHA:  
01/09/20

ESCALA:  
1/100

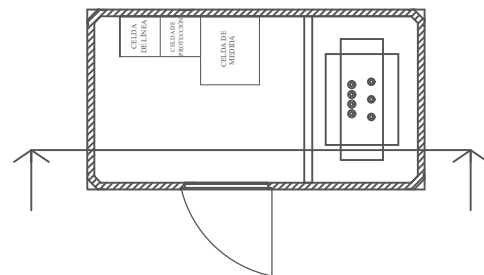
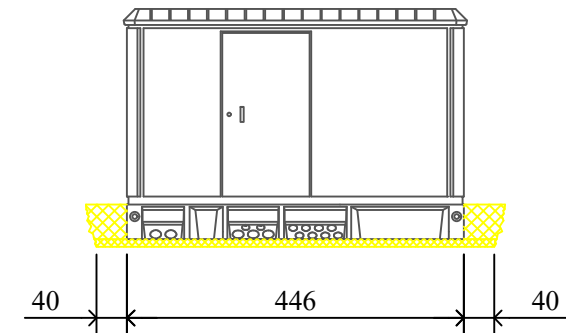
Nº PLANO  
11



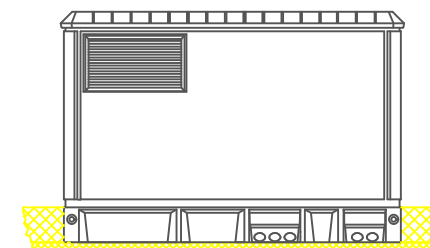
VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



VISTA TRASERA



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

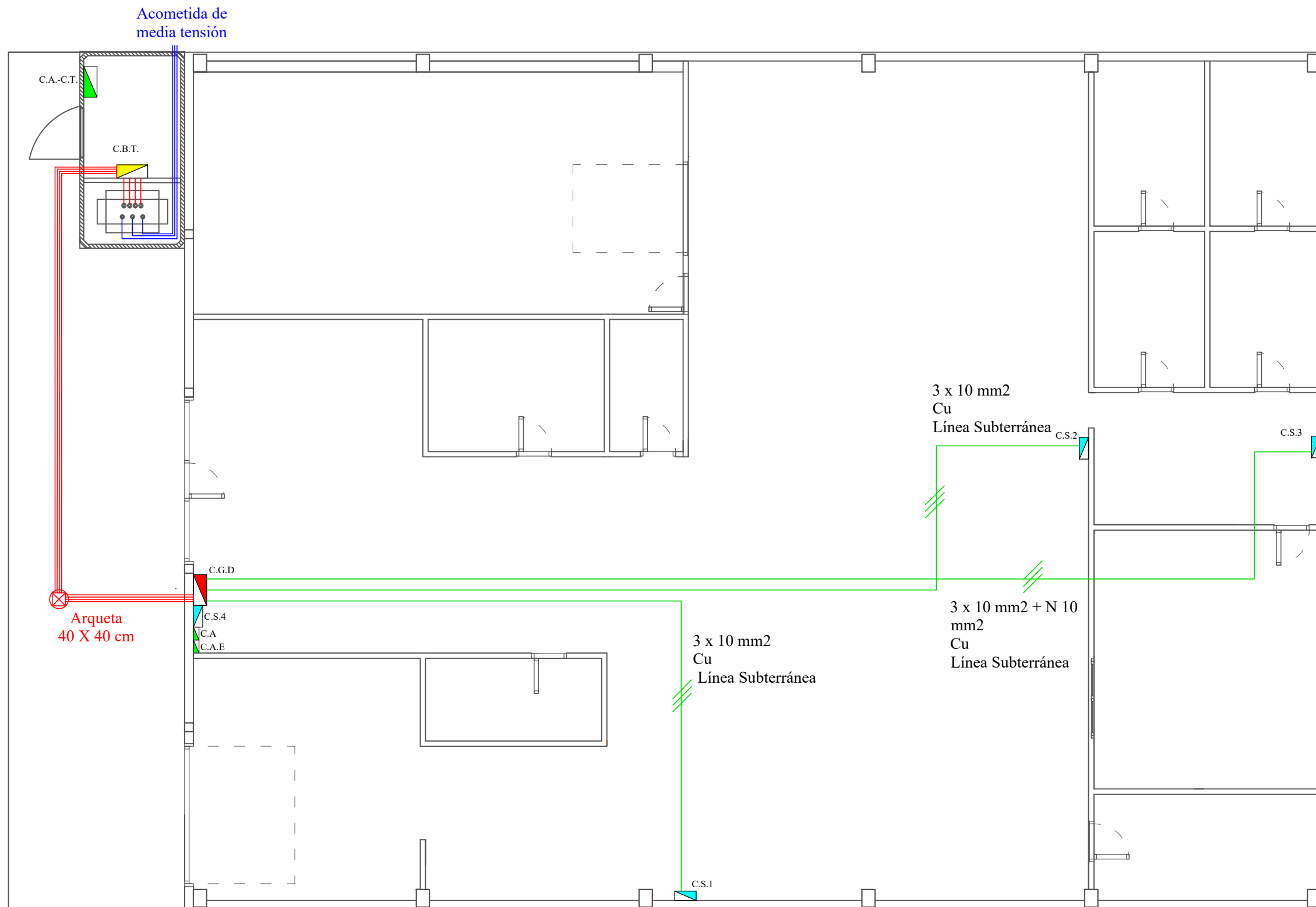
PLANO:  
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

E.T.S.I.I.T

POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100	Nº PLANO P12
--------------------	------------------	-----------------



INFORMACIÓN		
	nºuds.	DESCRIPCIÓN
	1	CUADRO BAJA TENSIÓN
	1	CUADRO GENERAL
	4	CUADRO SECUNDARIO
	3	CUADRO AUXILIAR



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
DISTRIBUCIÓN DE LOS CUADROS

E.T.S.I.I.T

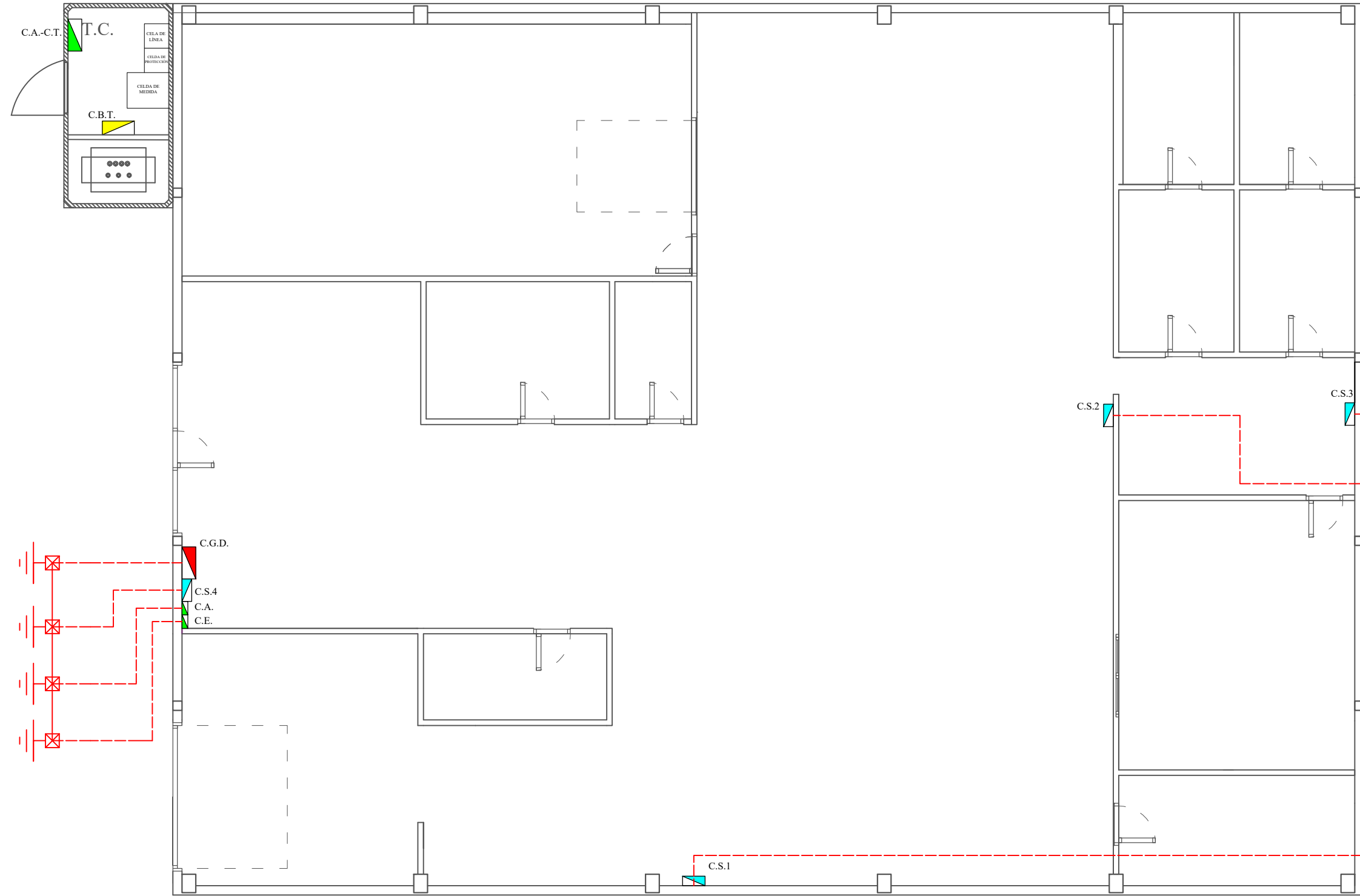
POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

FECHA:  
01/09/20

ESCALA:  
1/100

Nº PLANO  
P13



INFORMACIÓN		
	nºuds.	DESCRIPCIÓN
	1	CUADRO BAJA TENSIÓN
	1	CUADRO GENERAL
	4	CUADRO SECUNDARIO
	3	CUADRO AUXILIAR

INFORMACIÓN	
LEYENDA	
	Arqueta
	Pica

NOTA:

La sección del cable que va a través de todas las picas es de 35 mm<sup>2</sup>



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
INSTALACIÓN A TIERRA DE LA NAVE

E.T.S.I.I.T

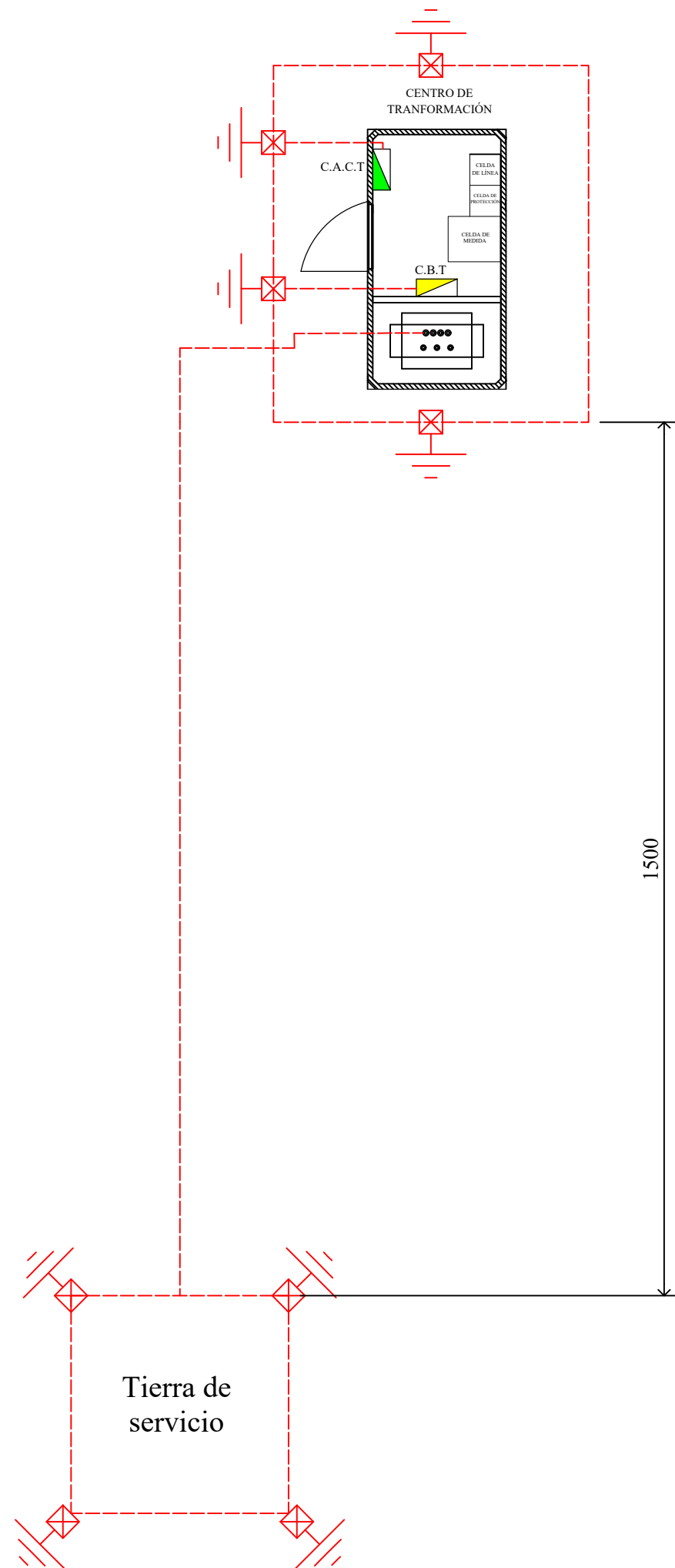
POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

FECHA:  
01/09/20

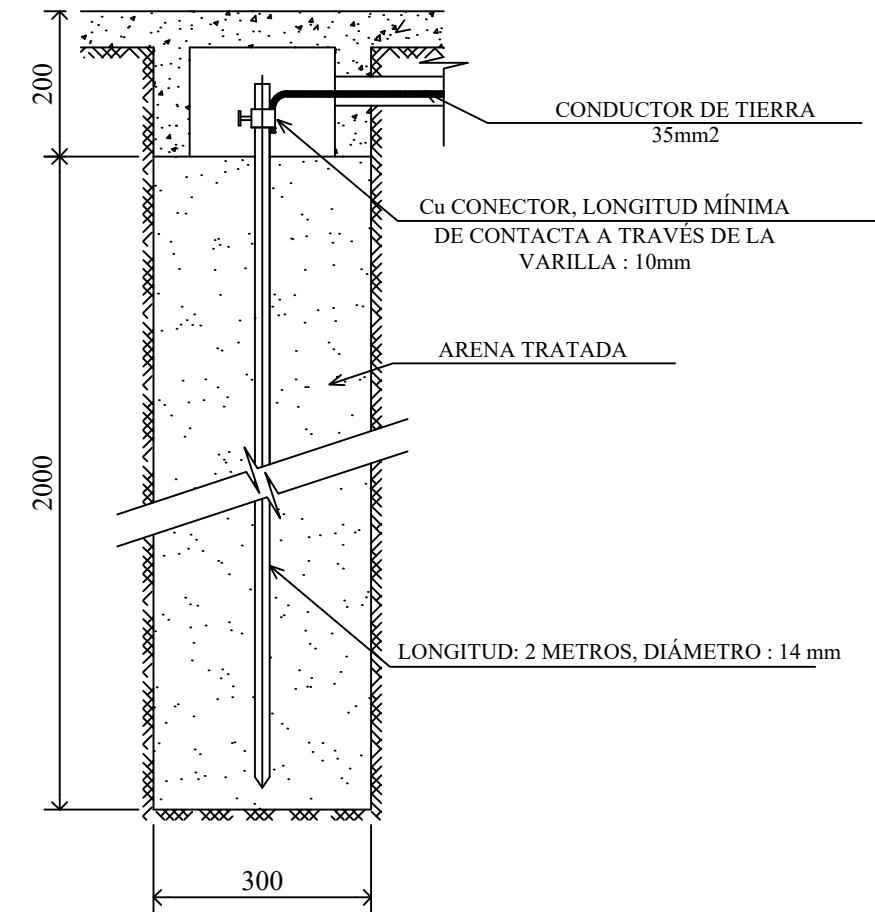
ESCALA:  
1/100

Nº PLANO  
P14



Instalación de tierra del C.T

INFORMACIÓN ACERCA DE LA INSTALACIÓN DE LAS PICAS



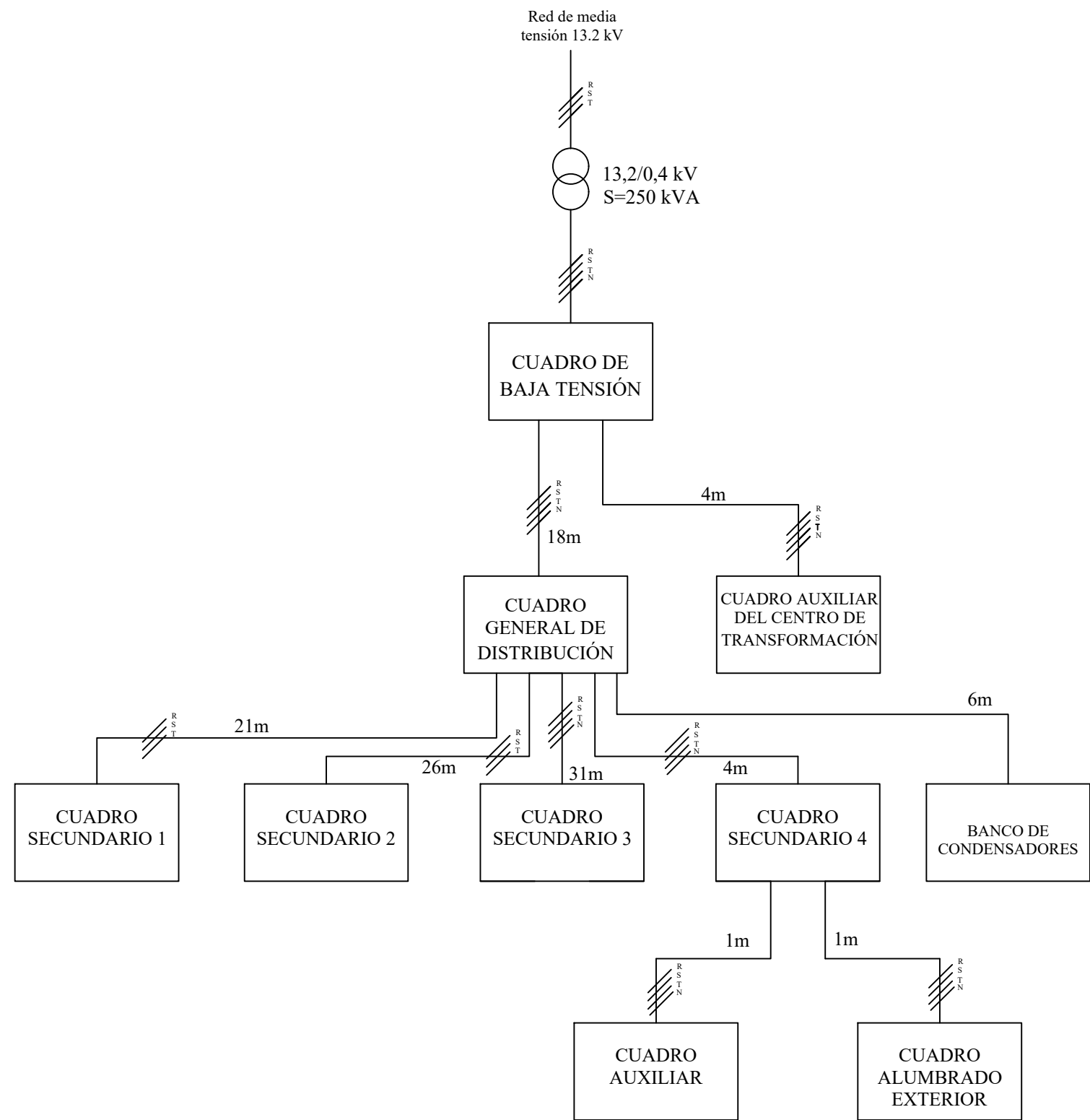
INFORMACIÓN	
	LEYENDA
☒	Arqueta
⏏	Pica


INFORMACIÓN CUADROS		
	nºuds	DESCRIPCIÓN
▭ (yellow)	1	Cuadro baja de tensión
▭ (green)	1	Cuadro auxiliar

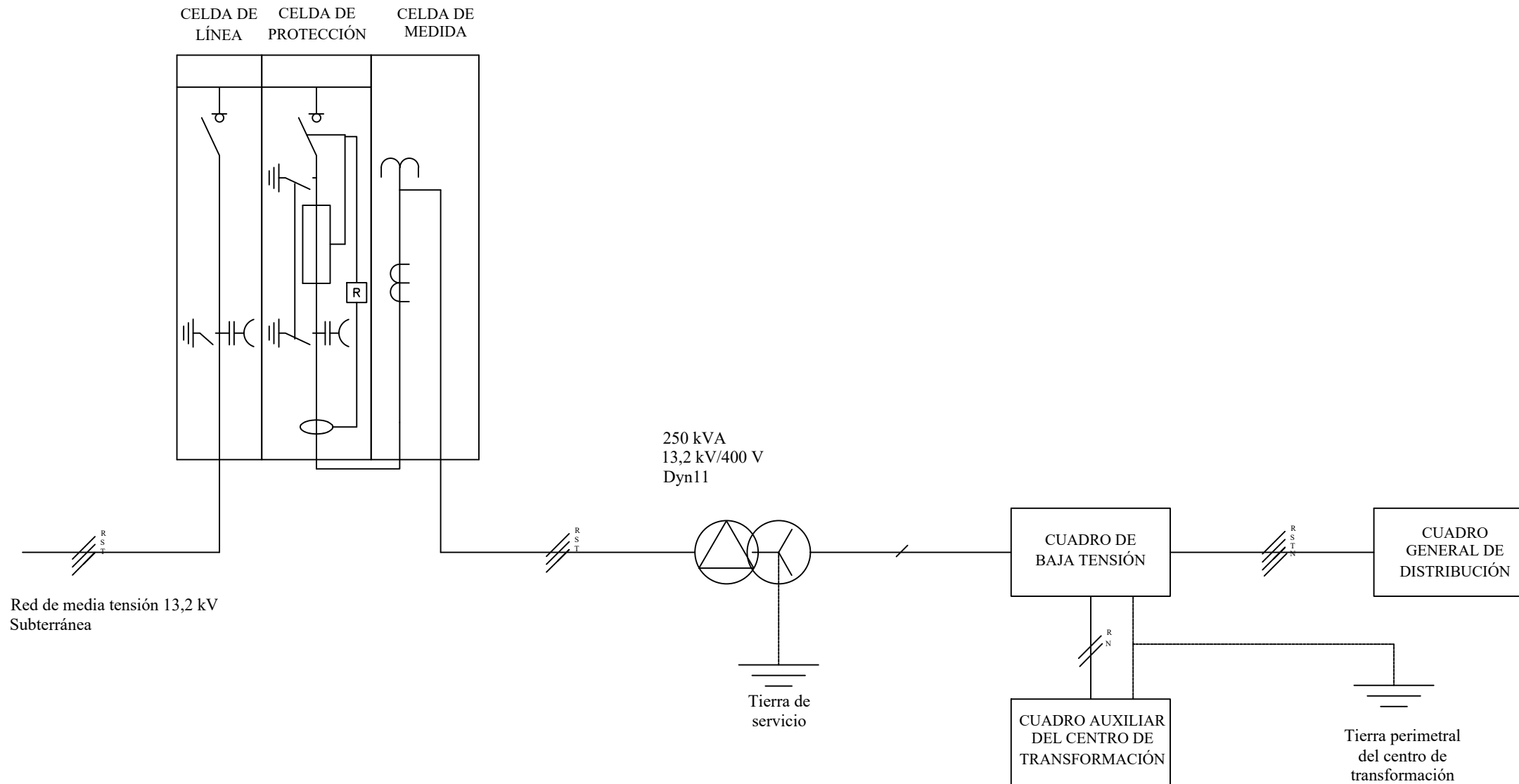
NOTA:

La sección del cable que va a través de todas las picas es de 35 mm<sup>2</sup>

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T		
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
	PLANO: INSTALACIÓN A TIERRA DEL C.T	FIRMA: 	FECHA: 01/09/20	ESCALA: 1/100



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T			
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO			
	PLANO: ESQUEMA UNIFILAR GENERAL DE LOS CUADROS	FIRMA: 	FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P16



**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS CELDAS**

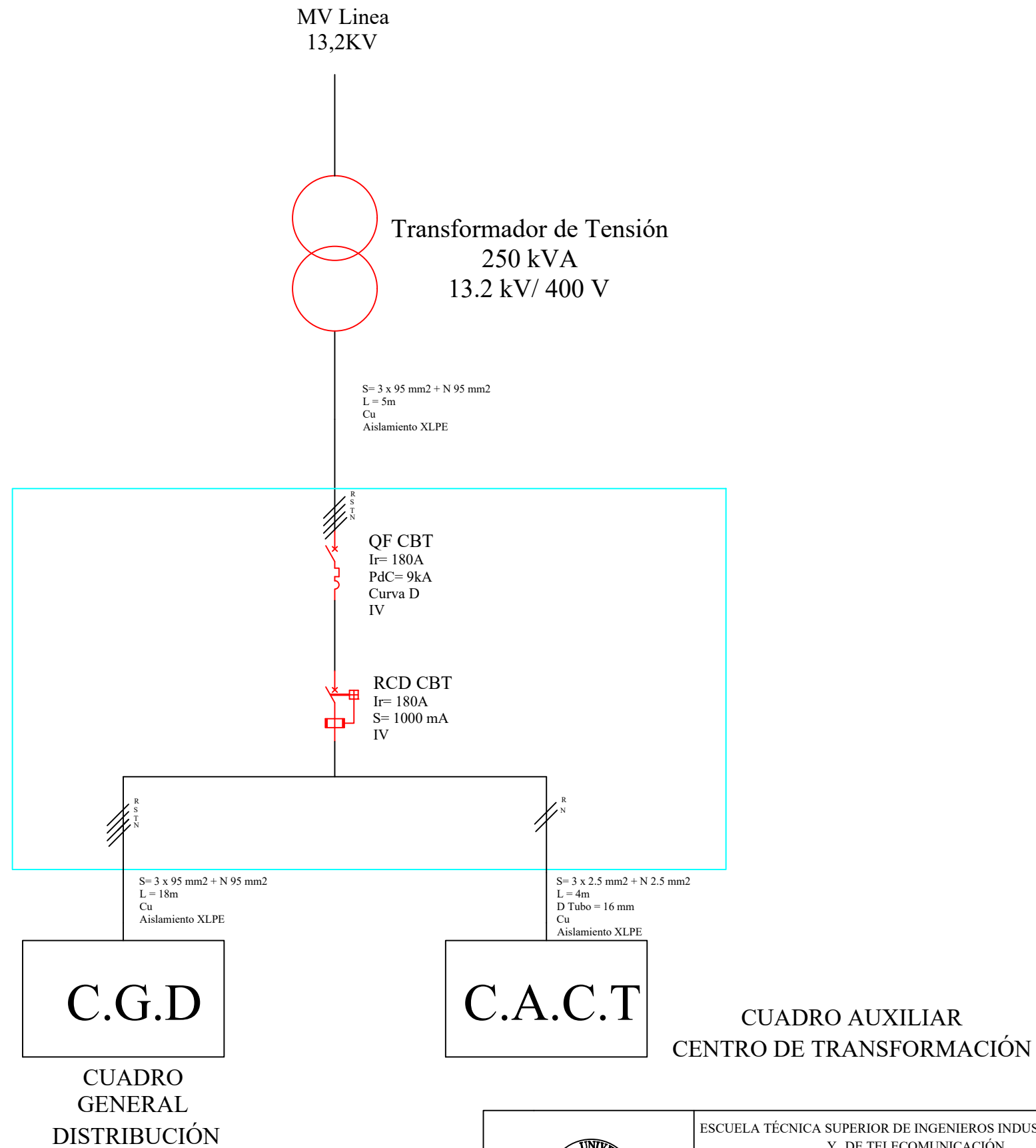
Celda de línea	Un= 24KV, In= 400A Interruptor-seccionador rotativo Intensidad de cortocircuito:16KA-20KA Capacidad de cierre: 40KA
Celda de protección	Un= 24KV, In= 400A Interruptor-seccionador rotativo Intensidad de cortocircuito:16KA-20KA Capacidad de cierre: 40KA Fusibles: 3x63A
Celda de medida	Un=24KV 3 Transformadores de corriente 15-30/5A Clase 05 Aislamiento 24KV. 3 Transformadores de tensión 3,2-220/0,11KV Clase 05 Aislamiento 24KV.

**INFORMACIÓN**

	Interruptor seccionador
	Interruptor automático de corte con fusible
	Transformador
	Seccionador de puesta a tierra
	Indicador de presencia de tensión
	Transformador de tensión
	Transformador de corriente

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN</p>	E.T.S.I.I.T		
	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO</p>		
	<p>PLANO: ESQUEMA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>FECHA: 01/09/20</p>	<p>ESCALA: -</p>	<p>Nº PLANO P17</p>
	<p>FIRMA: </p>			



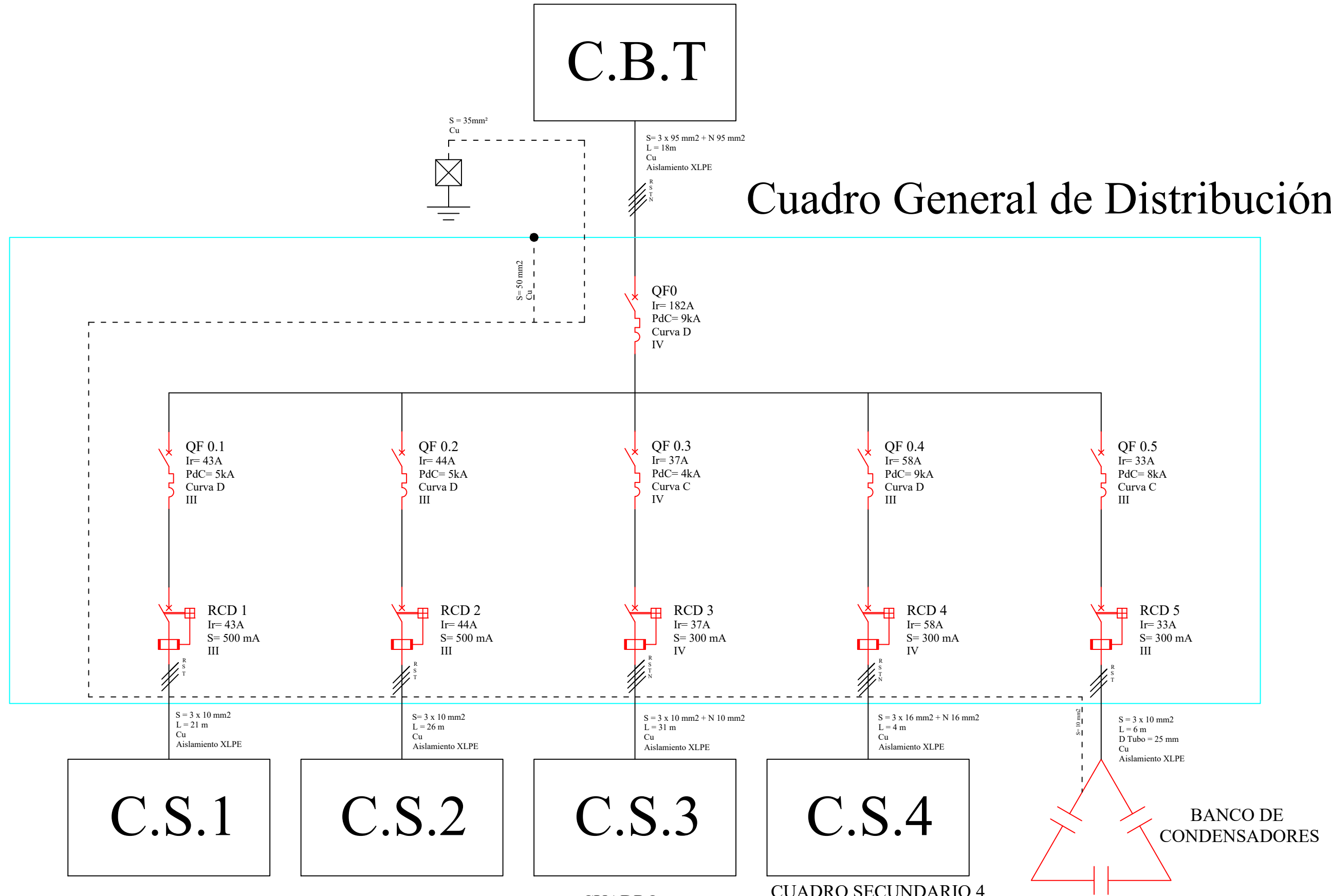





INFORMACIÓN	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO
	PLANO: ESQUEMA UNIFLAR DEL C.B.T	FECHA: 01/09/20
		Nº PLANO P18

# C.B.T

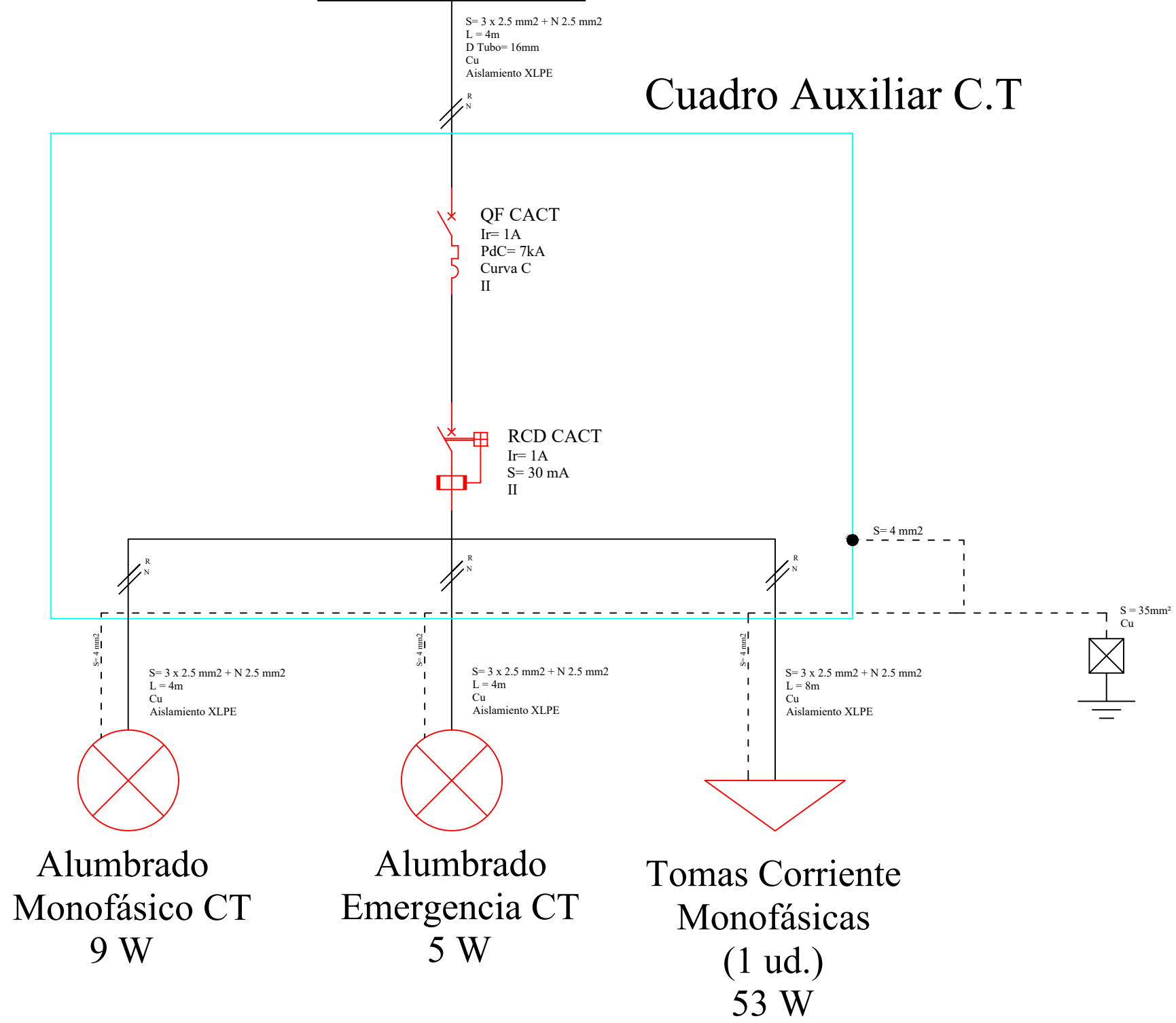
## Cuadro General de Distribución



INFORMACIÓN		CUADRO SECUNDARIO 1	CUADRO SECUNDARIO 2	CUADRO SECUNDARIO 3	 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL					PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO				PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DEL C.G.D	FECHA: 01/09/20	ESCALA: - Nº PLANO P19

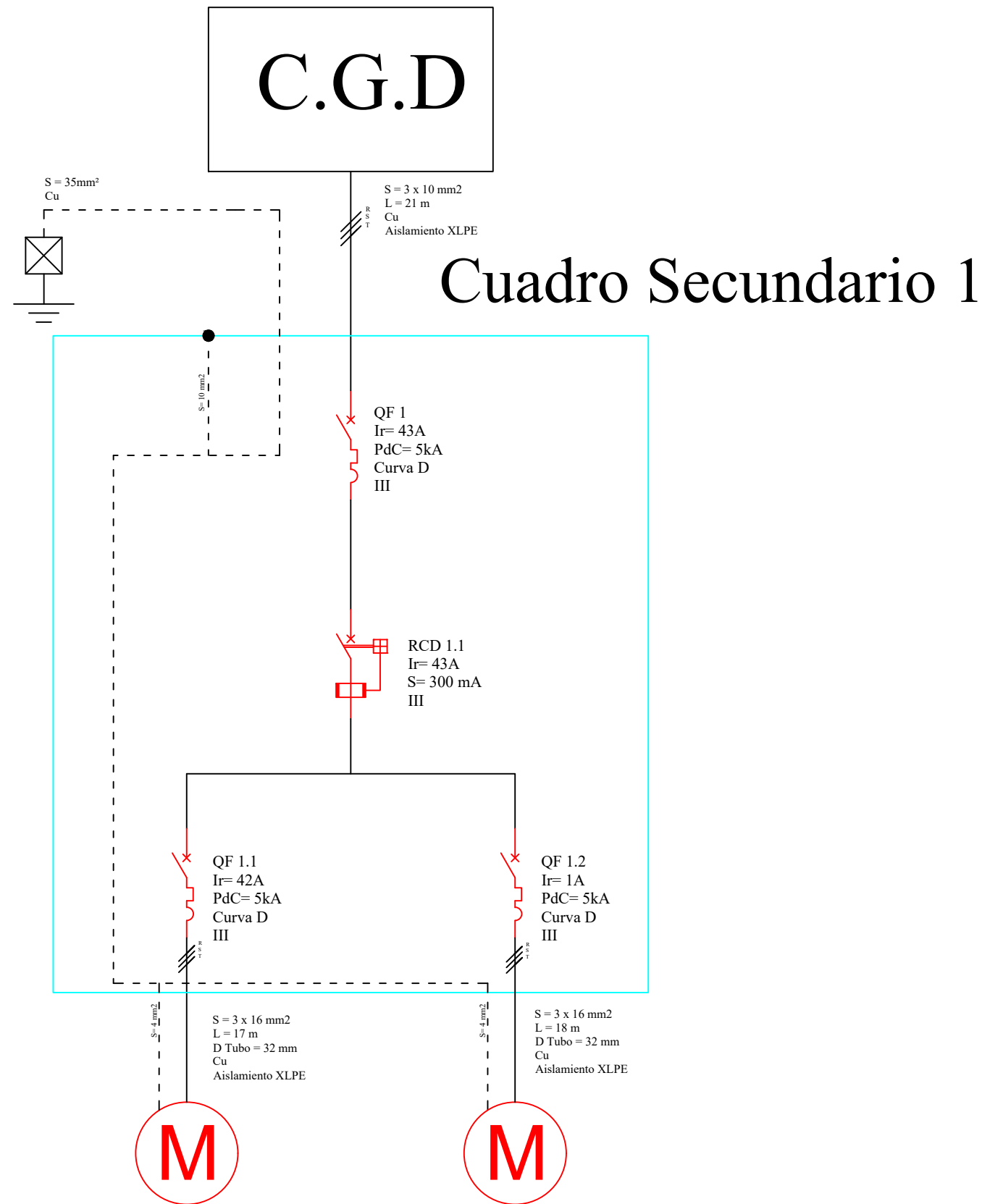
# C.B.T

## Cuadro Auxiliar C.T



INFORMACIÓN			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LUMINARIA
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		TOMAS DE CORRIENTE


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN		E.T.S.I.I.T	
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO	
	PLANO: ESQUEMA UNIFLAR DEL C.A.C.T		FIRMA:	
	FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P20	



INFORMACIÓN	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	MOTOR

Generador de vapor  
20.000 W

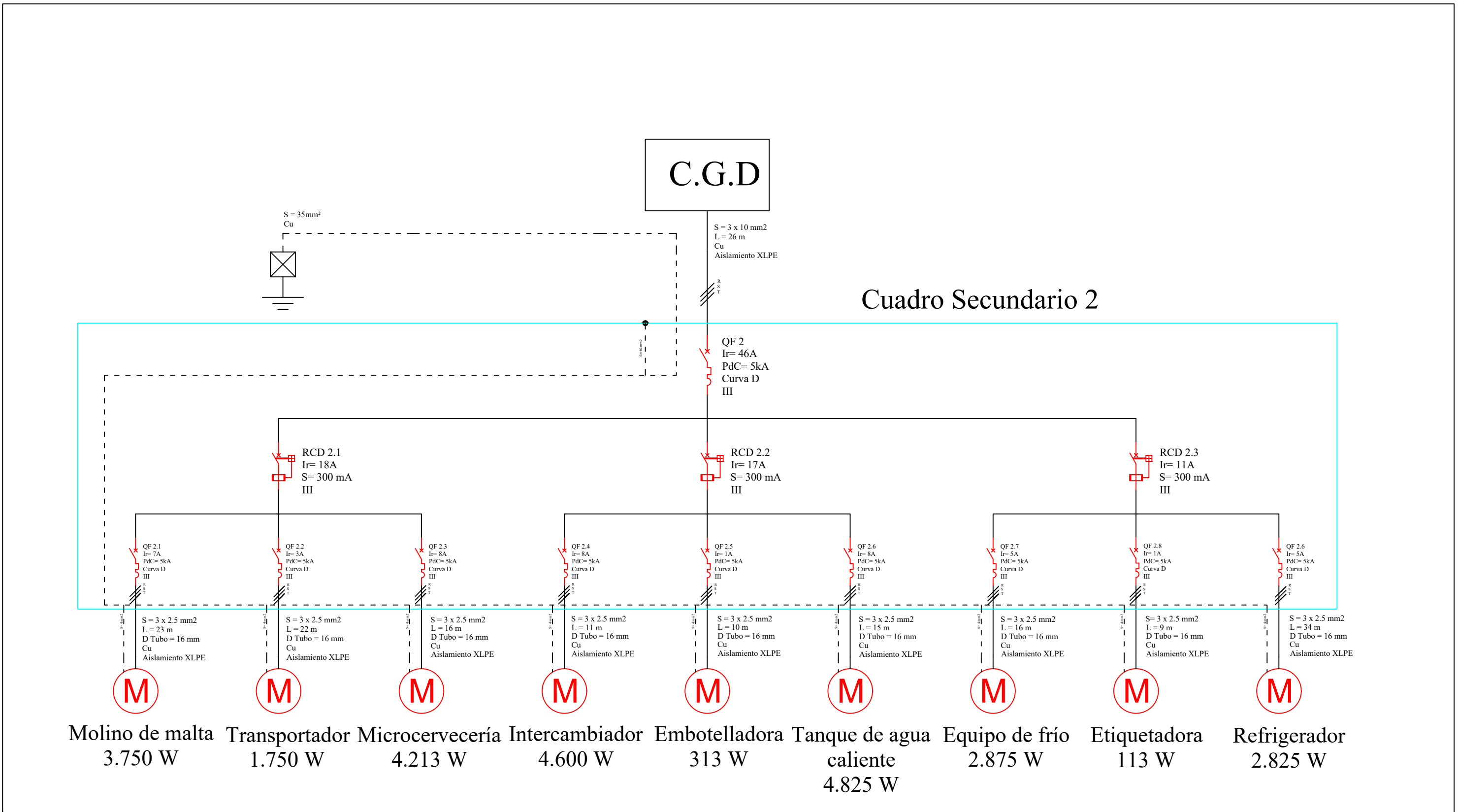
Bomba  
220 W



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	
PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DEL C.S.1	

E.T.S.I.I.T		
POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO		
FIRMA:		
FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P21



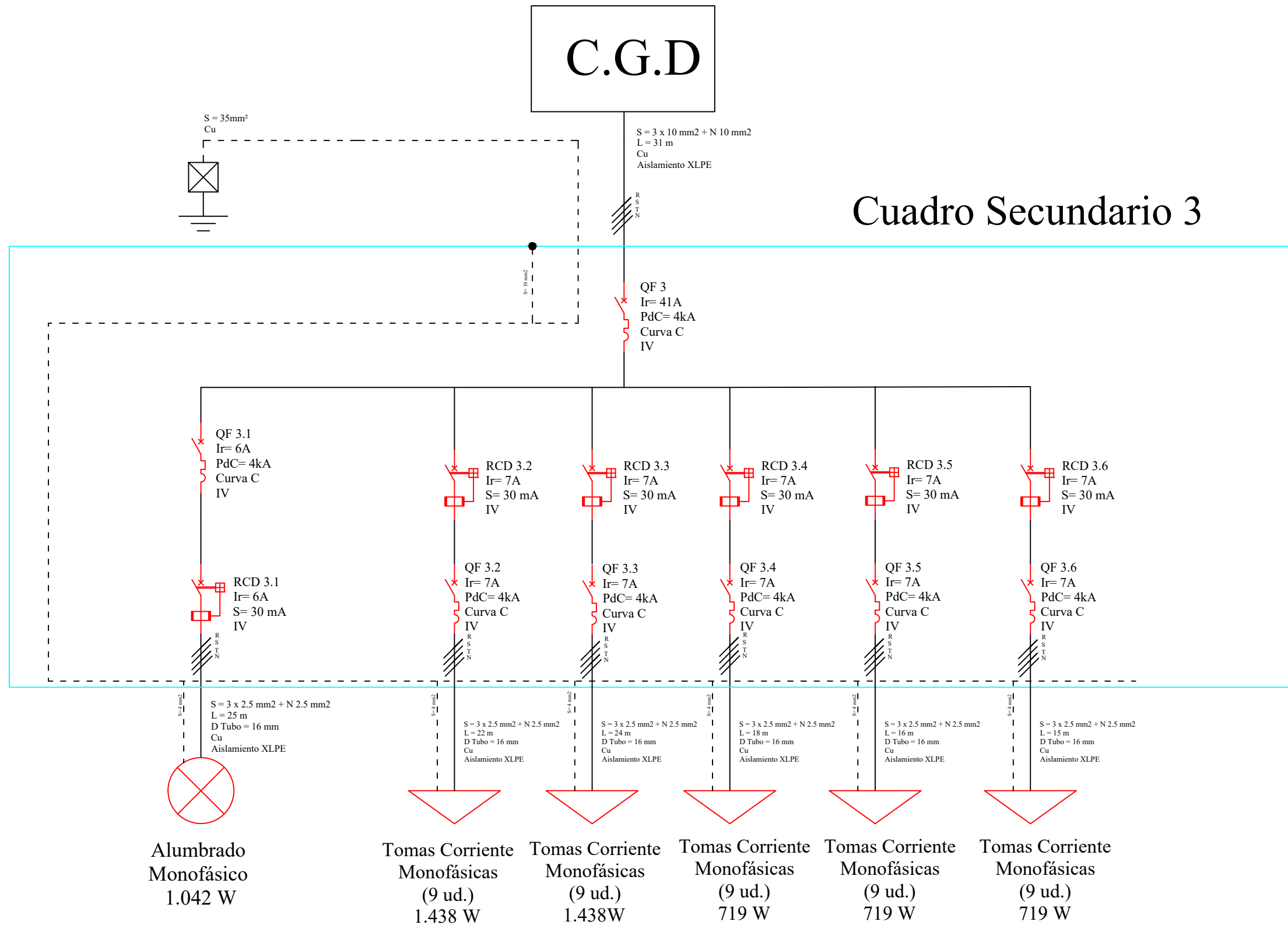
INFORMACIÓN	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
	MOTOR

Universidad Pública de Navarra
   
 Nafarroako Unibertsitate
   
 Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T
PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DEL C.S.2	FIRMA:
FECHA: 01/09/20	ESCALA: -
	N° PLANO P22

C.G.D

# Cuadro Secundario 3

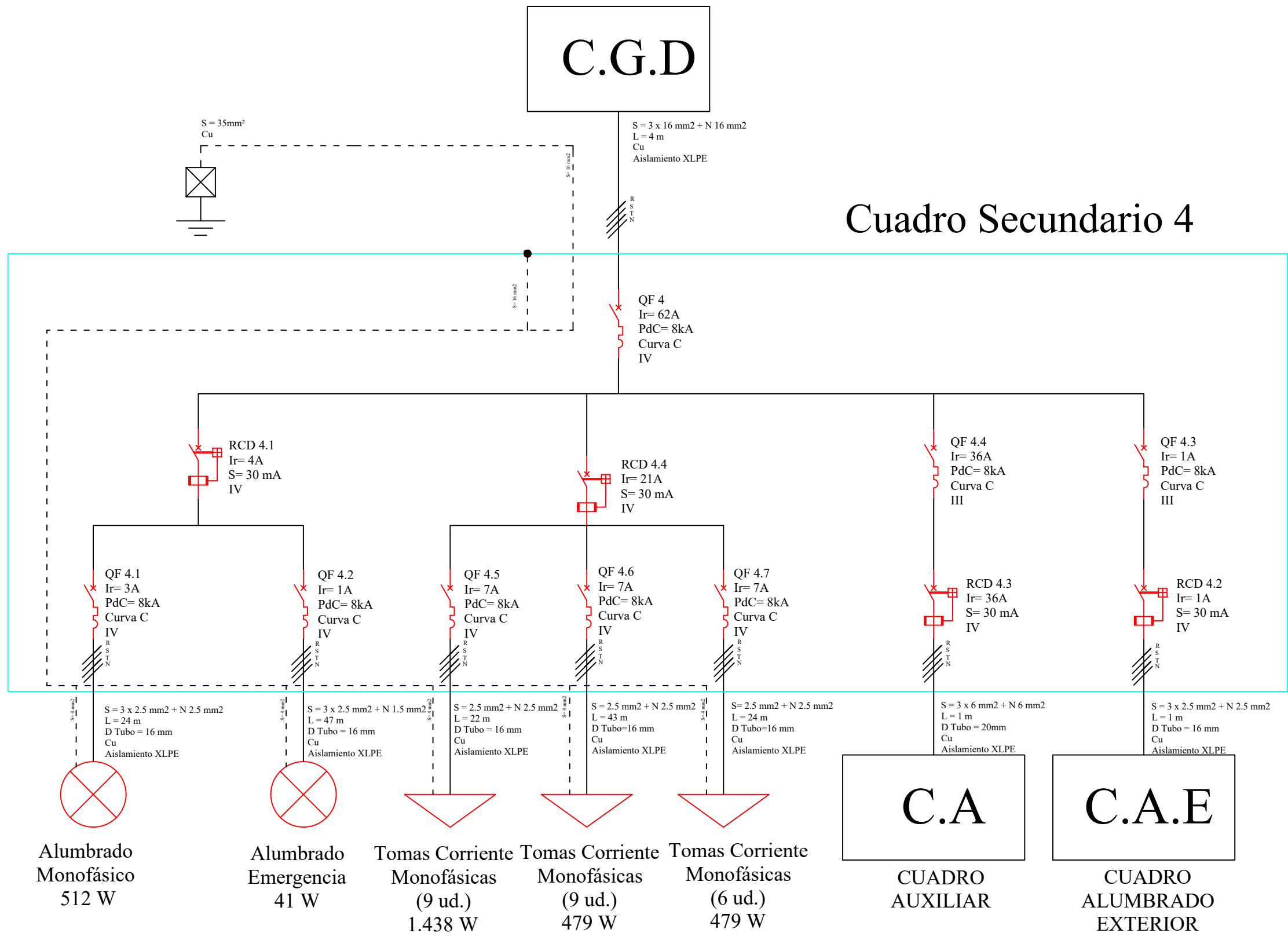


INFORMACIÓN			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LUMINARIA
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		TOMAS DE CORRIENTE

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN</p> <p>E.T.S.I.I.T</p>
	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p> <p>POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO</p>
	<p>PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DEL C.S.3</p> <p>FIRMA: </p> <p>FECHA: 01/09/20    ESCALA: -    Nº PLANO: P23</p>

C.G.D

Cuadro Secundario 4



INFORMACIÓN			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LUMINARIA
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		TOMAS DE CORRIENTE

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
ESQUEMA UNIFILAR DEL C.S.4

E.T.S.I.I.T

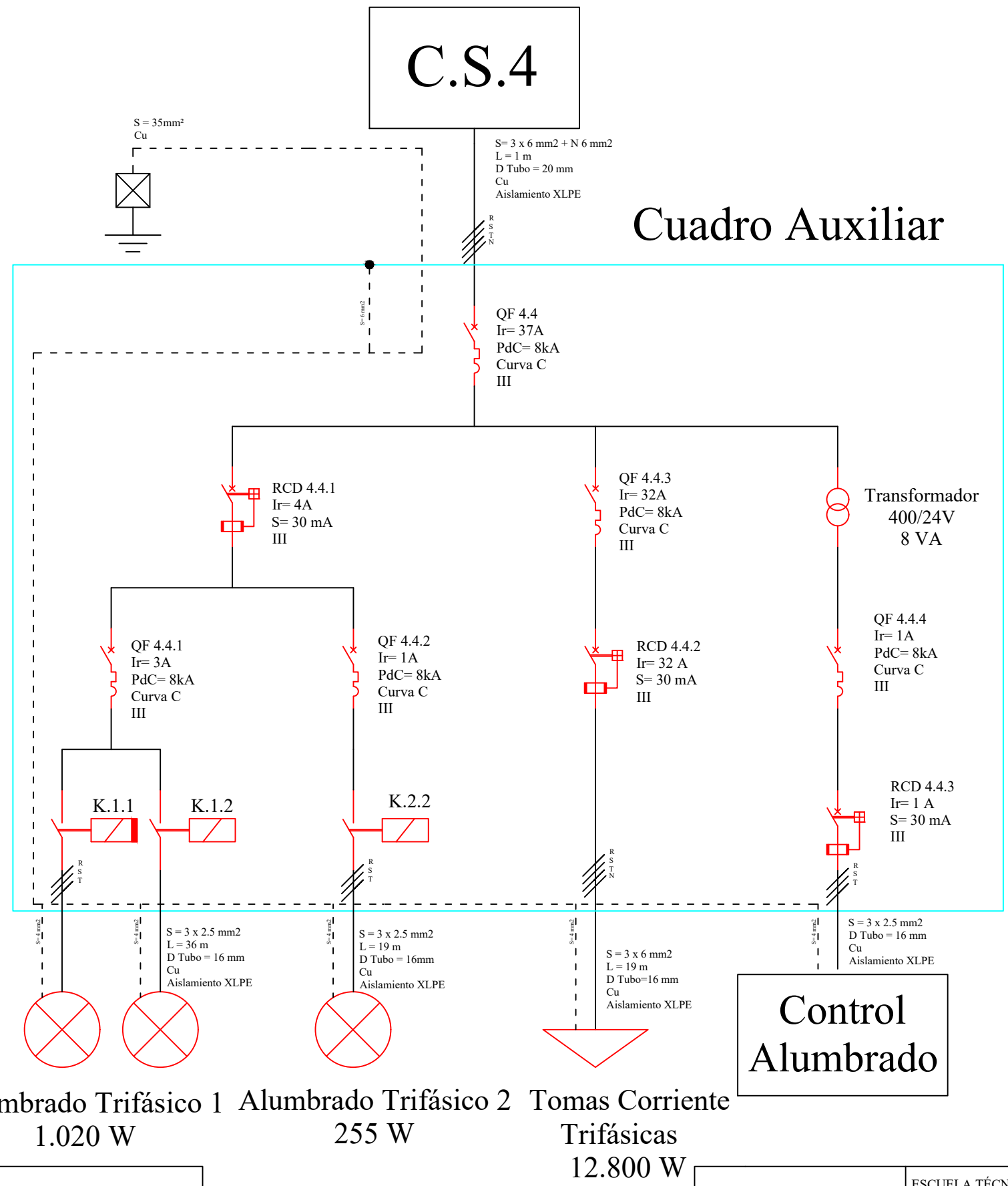
POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

FECHA: 01/09/20

ESCALA: -

Nº PLANO: P24

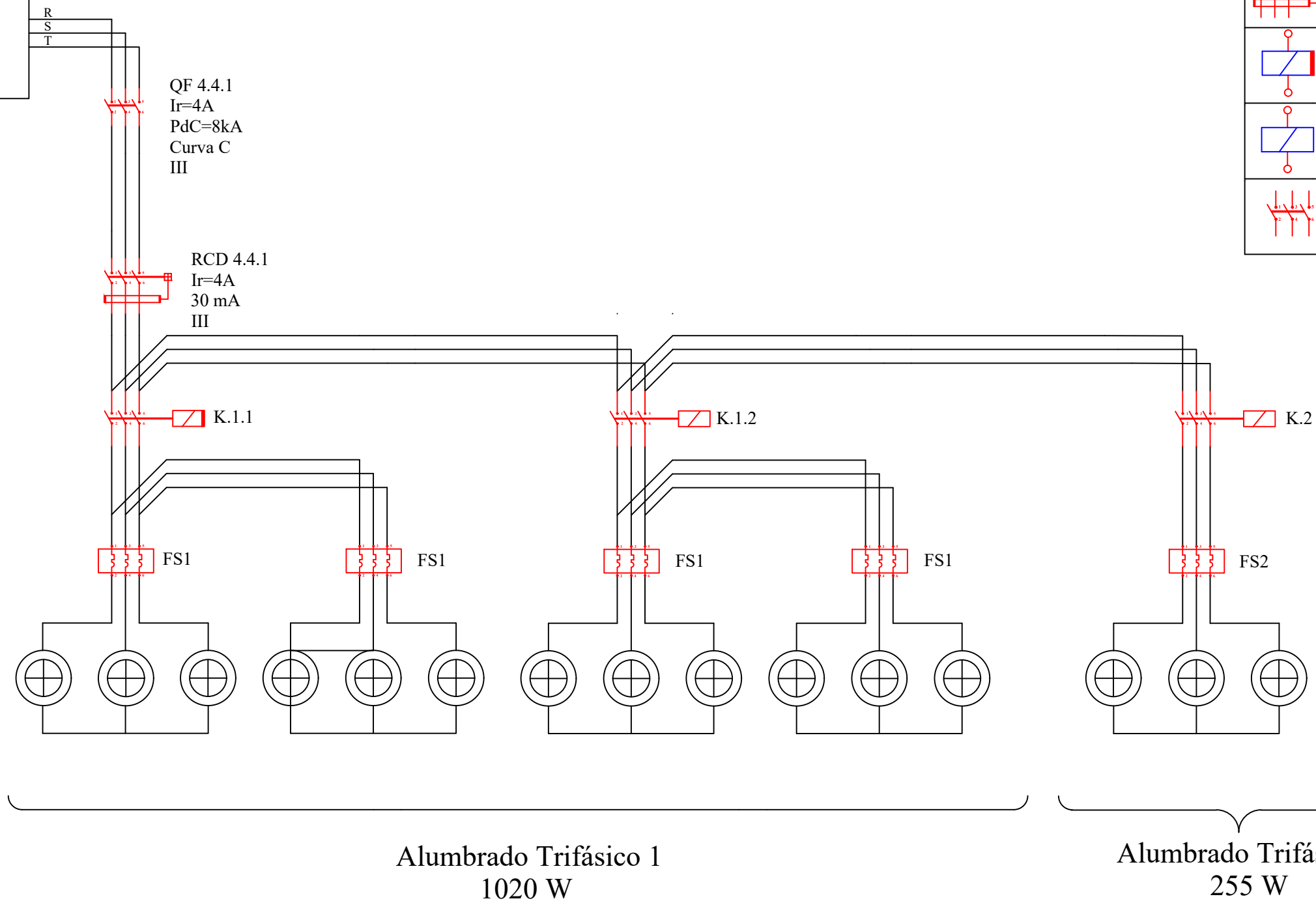


INFORMACIÓN			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LUMINARIA
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		TOMAS DE CORRIENTE

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN E.T.S.I.I.T	
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	POYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO
	PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DEL C.A	FIRMA: FECHA: 01/09/20 ESCALA: - Nº PLANO: P25



C.S.4



LEYENDA	
	Relé Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Contactor Temporizado
	Contactor
	Interruptor magnetotérmico

Alumbrado Trifásico 1  
1020 W

Alumbrado Trifásico 2  
255 W



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
ESQUEMA MULTIFILAR DE FUERZA DE C.A

E.T.S.I.I.T

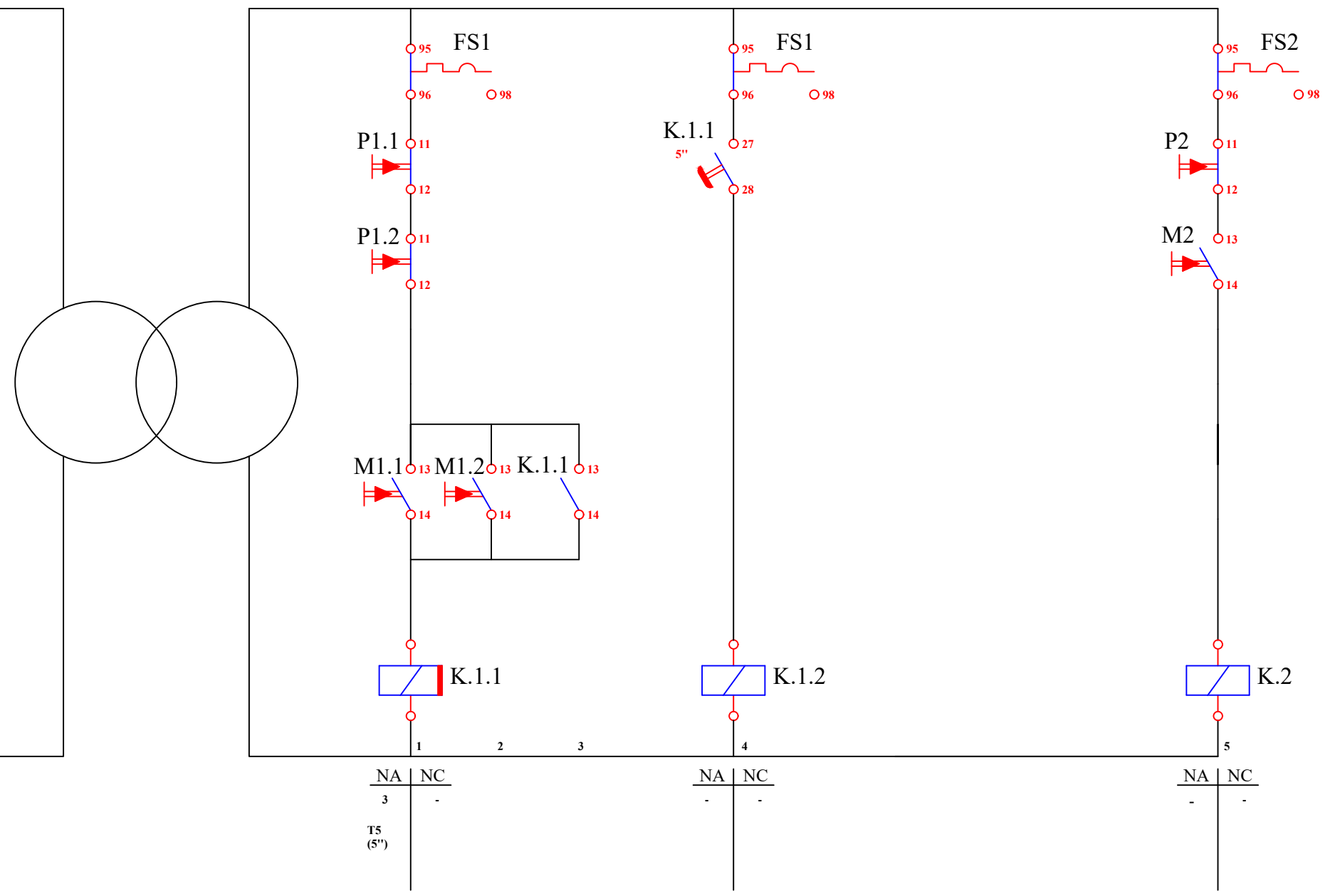
PROYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO  
FIRMA:

FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P26
--------------------	--------------	-----------------

2  
DIF

T  
400/24V

4  
DIF



LEYENDA	
	Relé Magnetotérmico
	Pulsador de paro NC
	Pulsador de marcha NA
	Contactador temporizado NA
	Contactador NA
	Contactador Temporizado
	Contactador
	Reloj Astronómico

NA	NC
3	-

T5  
(5'')

NA	NC
-	-

NA	NC
-	-



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

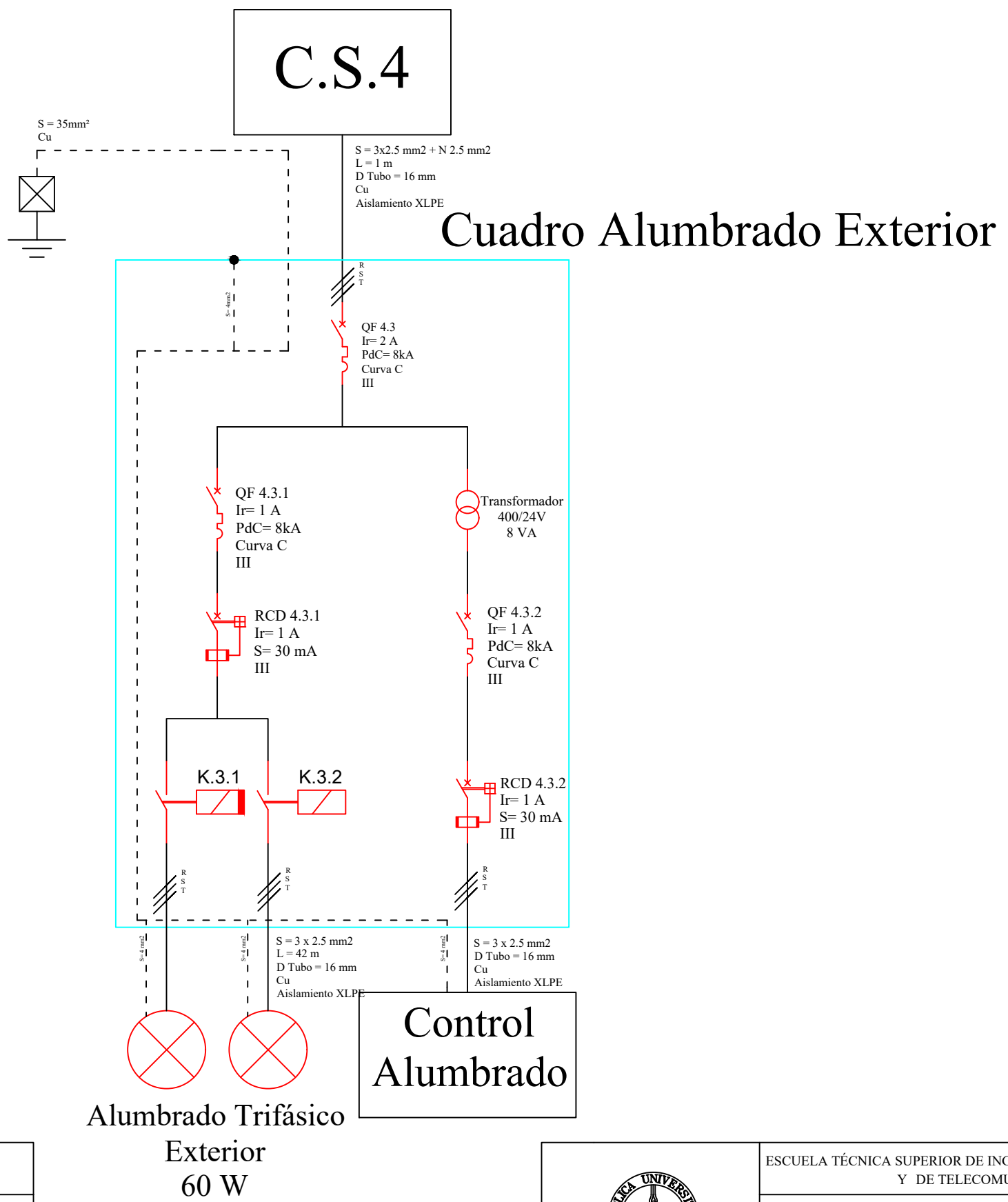
PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
ESQUEMA MULTIFILAR DE MANDO DE C.A


E.T.S.I.I.T

PROYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO  
FIRMA:

FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P27
--------------------	--------------	-----------------



INFORMACIÓN			
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		LUMINARIA
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO		TOMAS DE CORRIENTE



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

PROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

PLANO:  
ESQUEMA UNIFILAR DEL C.A.E

E.T.S.I.I.T

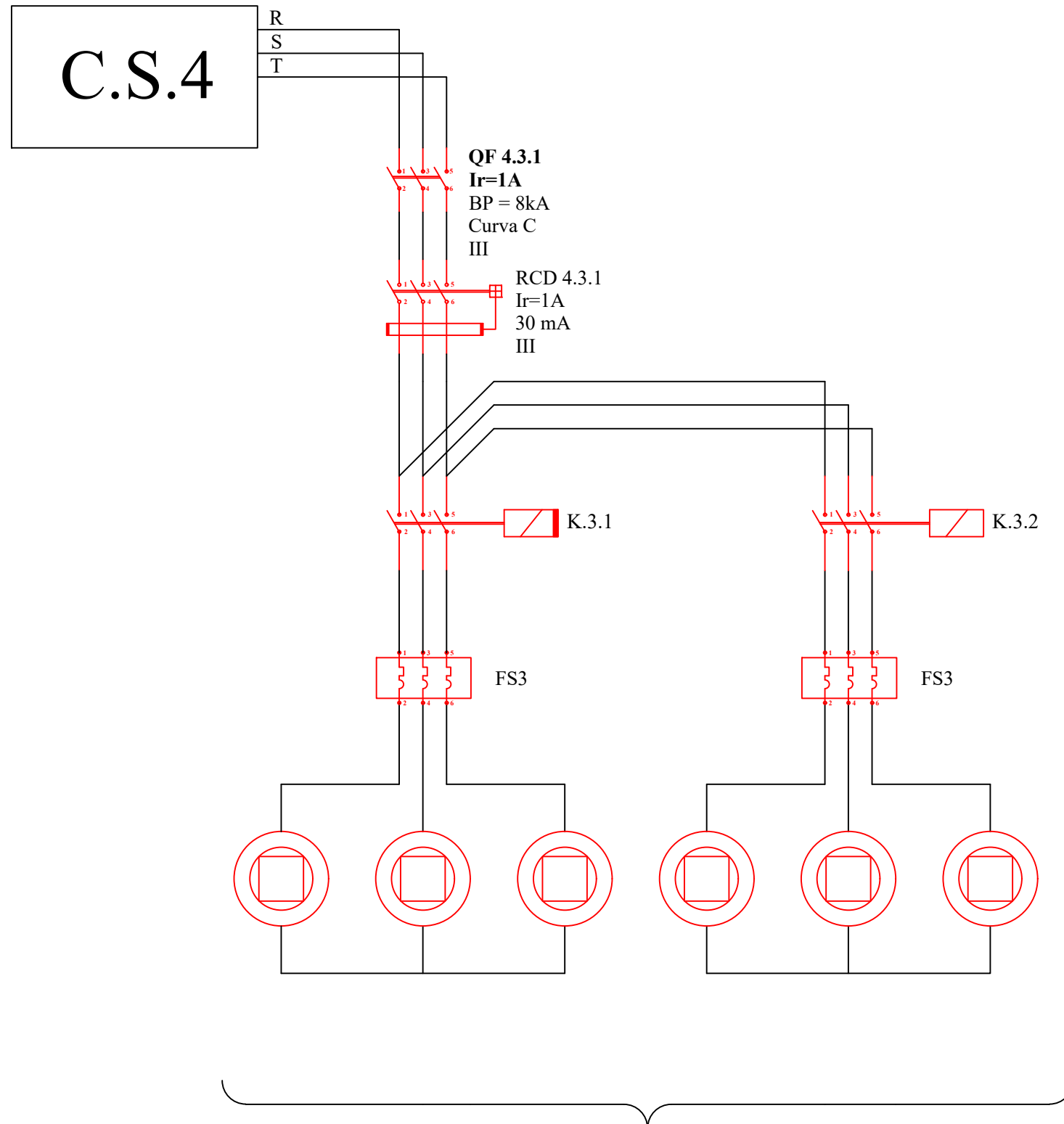
POYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

FECHA: 01/09/20

ESCALA: -

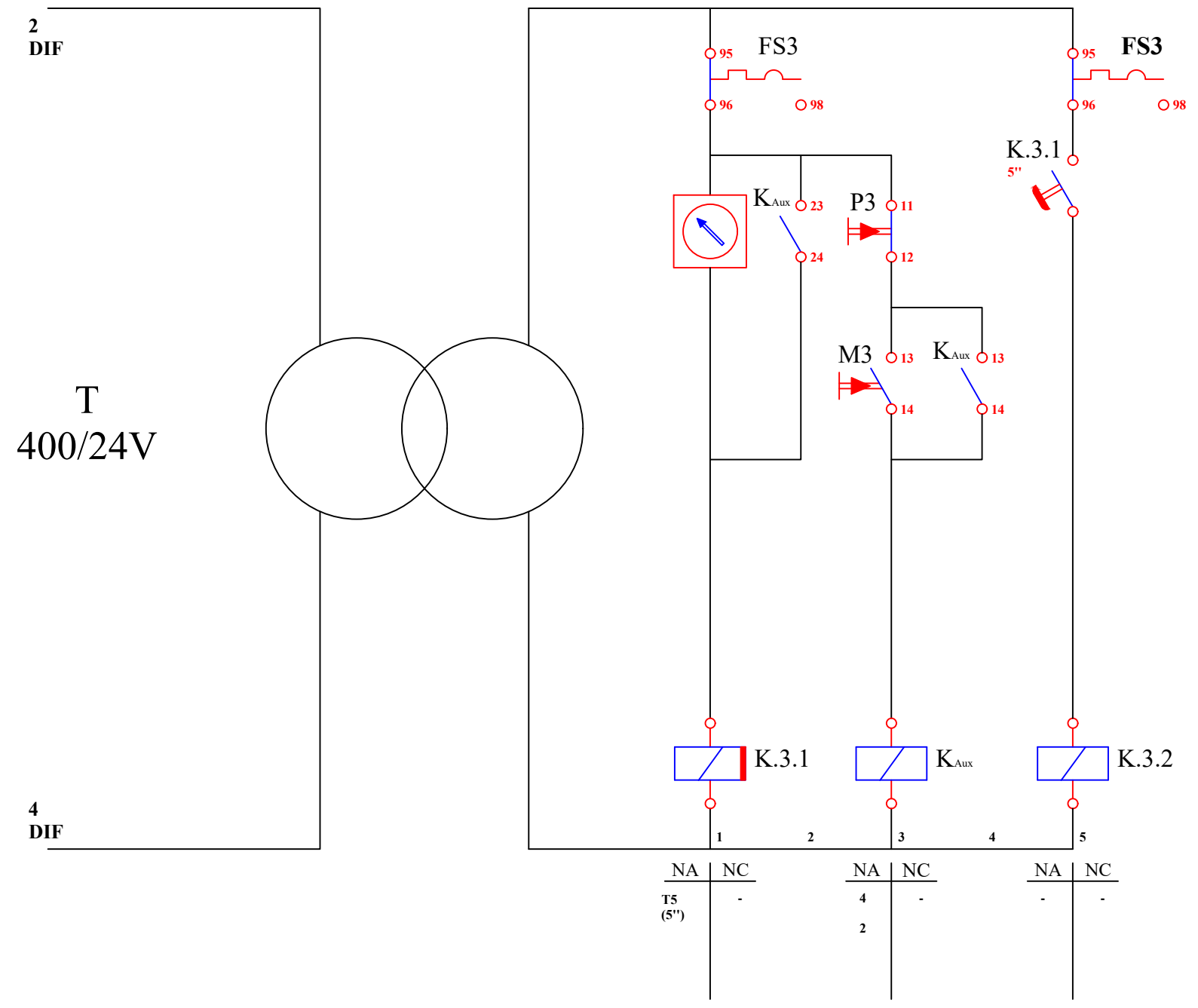
Nº PLANO: P28



LEYENDA	
	Relé Magnetotérmico
	Interruptor diferencial
	Contactor Temporizado
	Contactor
	Interruptor magnetotérmico

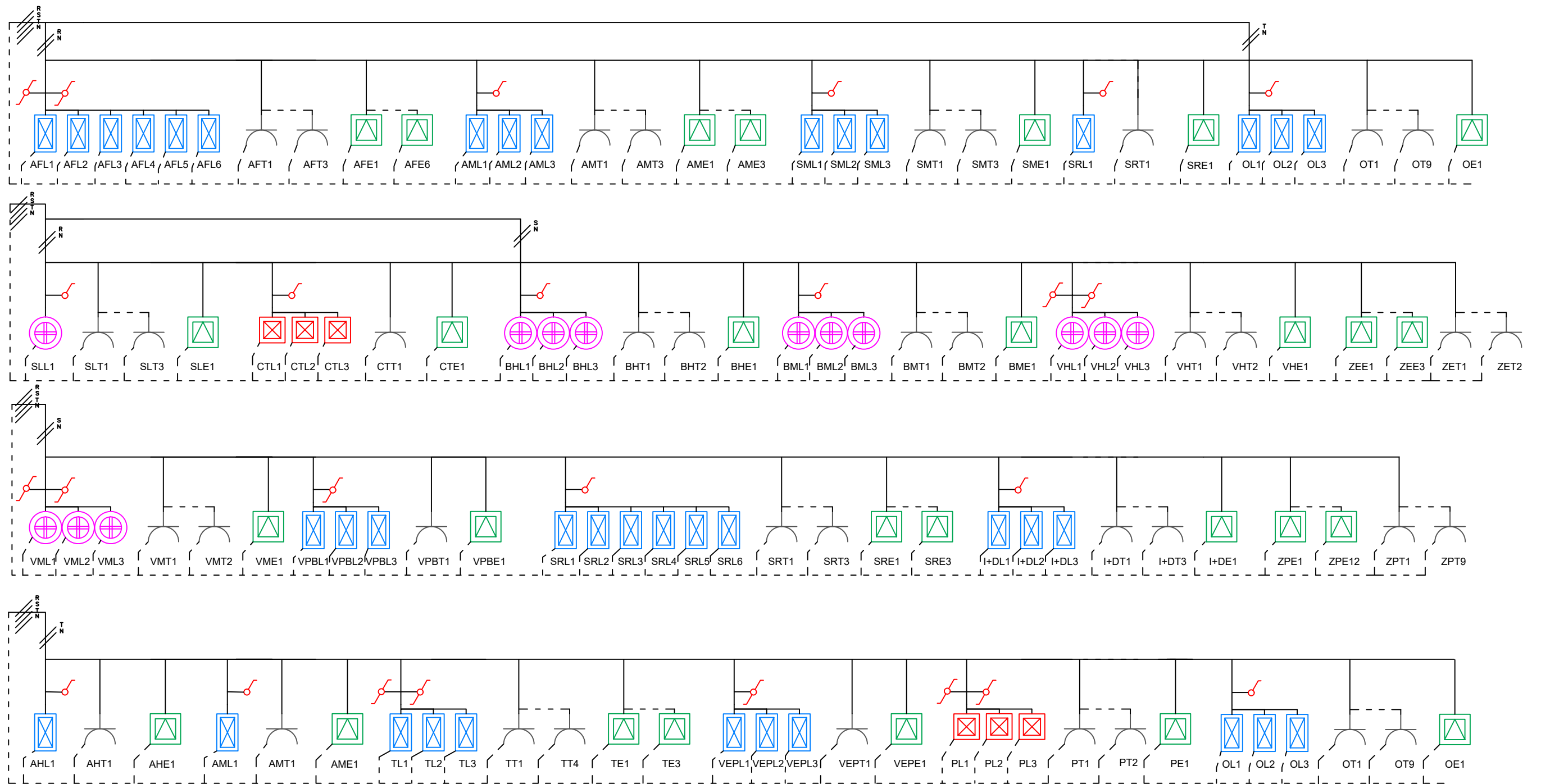
Alumbrado Exterior  
60 W

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN	E.T.S.I.I.T			
	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	PROYECTISTA: MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO			
	PLANO: ESQUEMA MULTIFILAR DE FUERZA C.A.E	FIRMA:	FECHA: 01/09/20	ESCALA: -	Nº PLANO P29



LEYENDA	
	Relé Magnetotérmico
	Pulsador de paro NC
	Pulsador de marcha NA
	Contactador temporizado NA
	Contactador NA
	Contactador Temporizado
	Contactador
	Reloj Astronómico

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN</p>	<p>E.T.S.I.I.T</p>			
	<p>PROYECTO:</p> <p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE TRANSFORMACIÓN</p>	<p>PROYECTISTA:</p> <p>MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO</p>			
	<p>PLANO:</p> <p>ESQUEMA MULTIFILAR DE MANDO C.A.E</p>	<p>FIRMA:</p>	<p>FECHA:</p> <p>01/09/20</p>	<p>ESCALA:</p> <p>-</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>P30</p>



### INFORMACIÓN

	Nº	MODELO		Nº	MODELO
	39	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC		70	Toma de Corriente Monofásica
	6	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E-F WH		14	Interruptor Simple
	13	PHILIPS DN570B LED12S/830 PSE-E C WH		12	Interruptor Conmutado
	46	Normalux S-100 L		0	Interruptor de Cruce



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate  
Publikoa

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES  
Y DE TELECOMUNICACIÓN

E.T.S.I.I.T

ROYECTO:  
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA UNA  
FÁBRICA DE CERVEZA ARTESANA CON CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

PROYECTISTA:  
MARTÍNEZ LACUNZA, ÍÑIGO

FIRMA:

PLAN:  
DIAGRAMA DE FASES

FECHA:  
01/09/20

ESCALA:  
-

Nº PLANO  
P31

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°4: Pliego de Condiciones

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice

1. Pliego de condiciones generales .....	1
1.1 Objeto y Ámbito de Aplicación.....	1
1.2 Disposiciones generales .....	1
1.3 Condiciones facultativas.....	1
1.4 Seguridad en el trabajo .....	2
1.5 Seguridad pública .....	2
1.6 Organización del trabajo .....	3
1.6.1 Datos de la obra .....	3
1.6.2 Replanteo de la obra .....	3
1.6.3 Condiciones generales .....	3
1.7 Planificación y coordinación.....	4
1.8 Acopio de materiales.....	4
1.9 Inspección y medidas previas al montaje .....	4
1.10 Planos, catálogos y muestras .....	5
1.11 Variaciones del Proyecto.....	5
1.12 Cooperación con otros instaladores .....	5
1.13 Protección .....	5
1.14 Limpieza de la obra .....	6
1.15 Andamios y aparejos .....	6
1.16 Energía eléctrica y agua.....	6
1.17 Ruidos y vibraciones.....	6
1.18 Accesibilidad.....	7
1.19 Canalizaciones .....	7
1.20 Maguitos pasamuros.....	7
1.21 Protección de partes en movimiento.....	8
1.22 Protección temperaturas elevadas .....	8
1.23 Cuadros y líneas eléctricas .....	8
1.25 Pruebas parciales .....	9
1.26 Pruebas finales .....	9
1.27 Recepción provisional .....	9
1.28 Períodos de garantía .....	10
1.29 Recepción definitiva .....	10
1.30 Permisos .....	10
1.31 Entrenamiento .....	11
1.32 Repuestos, herramientas y útiles específicos .....	11



1.33 Subcontratación de las obras .....	11
1.34 Riegos .....	11
1.35 Rescisión del contrato .....	12
1.36 Pago de obra .....	12
1.37 Abono de materiales acopiados.....	12
1.38 Disposición final .....	13
2. Pliego de condiciones técnicas.....	13
2.1 Generalidades .....	13
2.2 Instalaciones eléctricas .....	13
2.2.1 Dispositivos generales e individuales.....	13
2.2.2 Instalación interior .....	14
2.2.3 Aparatos de protección.....	14
2.2.4 Identificación de los conductores .....	14
2.2.5 Subdivisiones de las instalaciones.....	14
2.2.6 Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica .....	15
2.2.7 Conexiones eléctricas.....	15
2.2.8 Conductores aislados bajo tubos protectores .....	16
2.3 Red de tierra.....	17
2.3.1 Conductores .....	17
2.3.2 Resistencia de las tomas de tierra.....	17
2.4 Centro de transformación .....	17
2.4.1 Aparata de alta tensión.....	18
2.4.2 Transformador .....	18
2.4.3 Puesta a tierra del centro de transformación .....	18
2.4.4 Puesta en servicio y desconexión del C.T.....	19
2.4.5 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad .....	19
2.5 Alumbrado de emergencia.....	20

## 1. Pliego de condiciones generales

### 1.1 Objeto y Ámbito de Aplicación

En el presente pliego de condiciones se determinan los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de la instalación eléctrica de baja tensión de la nave industrial a modificar en el presente proyecto.

### 1.2 Disposiciones generales

Todas las instalaciones que se vayan a realizar en este proyecto deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como el Reglamento Electrotécnico para Centros de Transformación de la compañía suministradora, en este caso, Iberdrola.

El instalador deberá cumplir la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación de un seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez y seguro de enfermedad, En particular, deberá cumplir lo estipulado en la norma UNE 2402 “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no se modifique en el presente documento.

### 1.3 Condiciones facultativas

Las instalaciones del proyecto se regirán por lo especificado en las siguientes normas:

- Real Decreto 8442/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 363/2004 por el cual se regula el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas particulares y normalización de la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica (Normas Iberdrola).
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 486/1997 Anexo IV: Reglamentación de iluminación en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 2267/2004 sobre Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 1942/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

- Real Decreto 3275/1982 sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- LEY 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras.
- Real Decreto 485/1997 sobre Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 773/1997 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual.

#### 1.4 Seguridad en el trabajo

El instalador cumplirá las condiciones que se indican en la Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las maquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en condiciones de seguridad.

El director de la Obra podrá exigir a la empresa instaladora el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros. Además, podrá exigir que se presenten los documentos acreditativos de la Seguridad Social de todo tipo en la forma legalmente establecida.

Mientras los operarios trabajen en circuitos, equipos en tensión p en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Se llevarán las herramientas o equipo en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal instalador está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, calzado aislante, guantes...

#### 1.5 Seguridad pública

El instalador deberá tomar todas las precauciones en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas y aparatos de los peligros procedentes del trabajo, y tomará las responsabilidades de los accidentes que se ocasionen.

La empresa instaladora mantendrá una póliza de seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños y responsabilidad civil que puedan incurrir para el instalador o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

## 1.6 Organización del trabajo

El instalador organizará los trabajos en la forma más eficaz para su perfecta ejecución y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de obra y las condiciones que se detallan en los siguientes puntos:

### 1.6.1 Datos de la obra

Se entregará al instalador una copia de los planos, memoria y pliegos de condiciones del proyecto, así como cuantos datos necesite la completa ejecución de la obra. Este podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, del presupuesto y anexos del proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El instalador se hará responsable de la buena conservación de los documentos originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al director de la obra tras su utilización. El instalador no realizará alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el proyecto, salvo aprobación previa por escrito del director de obra.

### 1.6.2 Replanteo de la obra

El director de la obra, una vez que el instalador esté en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de estas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al instalador las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de estos.

Se levantará por duplicado acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el director de obra y por el representante del instalador. Estos gastos de replanteo serán a cuenta del instalador.

### 1.6.3 Condiciones generales

El instalador deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados en los planos, de acuerdo con el número, características, tipos y dimensiones.

En caso de discrepancias de cantidades entre planos y presupuesto, prevalecerá lo que este indicado en los planos. En caso de discrepancias de calidades, este documento tendrá preferencia sobre cualquier otro. En caso de dudas sobre la interpretación técnica de cualquier documento del proyecto, el director de obra hará prevalecer su criterio.

Los materiales complementarios de la instalación, usualmente omitidos en planos y presupuesto, pero necesarios para el correcto funcionamiento de esta, como electrodos, pinturas, manguitos pasamuros, bridas, tornillos, tuercas, etc., deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Todos los materiales y equipos suministrados por el instalador deberán ser nuevos y de calidad exigida por este documento, salvo cuando en otra parte del proyecto se especifique la utilización de material usado. La oferta incluirá el transporte de los materiales a pie de obra, así como la

mano de obra para el montaje de materiales y equipos y para las pruebas de recepción, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

La dirección facultativa se reserva el derecho de pedir a la empresa instaladora la sustitución del técnico responsable, sin alegar justificaciones.

### 1.7 Planificación y coordinación

A los quince días de la adjudicación de la obra, el instalador deberá presentar los plazos de ejecución de las siguientes partidas principales de la obra:

- Planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- Montaje y pruebas parciales de las redes de alimentación, electricidad y protección contra incendios.
- Montaje de cuadros eléctricos, equipos de control, elementos de alumbrado y fuerza, sistemas contra incendios y gestión de energía eléctrica.
- Ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

### 1.8 Acopio de materiales

De acuerdo con el plan de la obra, el instalador irá almacenando en un lugar preestablecido todos los materiales necesarios para ejecutar la obra, según sus necesidades. Los materiales quedarán protegidos contra golpes, malos tratos y fenómenos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El instalador será el responsable de la vigilancia de los materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional. La dirección facultativa tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptados o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla los requisitos marcados por este documento.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto a su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la dirección facultativa tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes con costos a cargo del instalador. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido, a expensa del instalador, por material de la calidad exigida.

La dirección facultativa podrá ordenar la apertura de calas cuando sospeche la existencia de vicios ocultos en la instalación, siendo por cuenta del instalador todos los gastos ocasionados.

### 1.9 Inspección y medidas previas al montaje

Previo a comenzar los trabajos de montaje, el instalador deberá efectuar el replanteo de todos y cada uno de los elementos de la instalación, equipos, aparatos y conducciones.

En el caso de que existan discrepancias entre las medidas realizadas en la obra y las que aparecen en el documento planos, que impidan la correcta realización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente, el instalador deberá notificar las anomalías a la dirección facultativa para las oportunas rectificaciones.

#### 1.10 Planos, catálogos y muestras

Los planos del proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general del sistema mecánico y del alcance del trabajo incluido en el contrato. Para la exacta situación de aparatos, equipo y conducciones, el instalador deberá examinar minuciosamente el documento planos.

El instalador deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfieren con los elementos de otros instaladores. En caso de conflicto, la decisión será la que la dirección facultativa considere.

Ningún equipo o aparato podrá ser entregado en obra sin obtener la aprobación por escrito de la dirección facultativa. El instalador deberá someter los planos de detalle, catálogos y muestras a la aprobación de la dirección facultativa con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de los otros instaladores.

La aprobación por parte de la dirección facultativa de planos, catálogos y muestras no exime al instalador de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

#### 1.11 Variaciones del Proyecto

El instalador podrá proponer, al momento de presentar la oferta, cualquier variante sobre el presente proyecto que afecte al sistema y/o a los materiales especificados, debidamente justificada. La aprobación de tales variantes queda a criterio de la dirección facultativa, que las aprobará solamente si presentan un mayor beneficio económico de inversión sin disminuir la calidad de la instalación.

Las variaciones sobre el proyecto pedidas por la dirección facultativa que impliquen cambios de cantidades, calidades o el desmontaje de una parte de la obra realizada, deberán ser efectuadas por el instalador.

#### 1.12 Cooperación con otros instaladores

El instalador deberá cooperar plenamente con otras empresas, bajo la supervisión de la dirección facultativa, entregando toda la documentación necesaria a fin de que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

#### 1.13 Protección

El instalador deberá proteger los materiales u equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento en la obra. En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y maquinas deberán estar convenientemente protegidos durante el transporte, almacenamiento y montaje, hasta que no se proceda a su unión.

Las protecciones deberán tener la forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como daños mecánicos que puedan sufrir las superficies de acoplamiento de bridas, roscas, manguitos...

Si es de temer la oxidación de las superficies mencionadas, éstas deberán recubrirse con pintura antioxidante, que deberá ser eliminada en el momento del acoplamiento. Especial cuidado se tendrá hacia materiales frágiles y delicados, como materiales aislantes, equipos de control, medida, etc., que deberán quedar especialmente protegido.

El instalador será responsable de sus materiales y equipos hasta la recepción provisional de la obra.

#### 1.14 Limpieza de la obra

Durante el curso del montaje de sus instalaciones, el instalador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes, conductos, materiales aislantes, etc.

Asimismo, y al final de la obra, deberá limpiar perfectamente de cualquier suciedad todas las unidades terminales.

#### 1.15 Andamios y aparejos

El instalador deberá suministrar la mano de obra y aparatos, como andamios y aparejos, necesarios para el movimiento de los materiales ligeros en la obra desde el lugar de almacenamiento al de emplazamiento.

El movimiento de material pesado y/o voluminoso, desde el camión hasta el lugar de emplazamiento definitivo, se realizará con los medios de la empresa contrata, bajo la supervisión y responsabilidad del instalador.

#### 1.16 Energía eléctrica y agua

Todos los gastos relativos al consumo de energía eléctrica y agua por parte del instalador para la realización de los trabajos de montaje y para las pruebas parciales y totales correrán a cuenta de la actividad interesada (el cliente), salvo cuando en otro documento se indique lo contrario.

El contratista dará a conocer sus necesidades de potencia eléctrica al cliente antes de tomar posesión de la obra.

#### 1.17 Ruidos y vibraciones

Toda la maquinaria deberá funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos por las ordenanzas municipales.

Las correcciones que, eventualmente, se introduzcan para reducir ruidos y vibraciones deben ser aprobadas por la dirección facultativa y conformarse a las recomendaciones del fabricante del equipo.

### 1.18 [Accesibilidad](#)

El instalador hará conocer a la dirección facultativa, con la suficiente antelación, las necesidades de espacio y tiempo para la realización del montaje de sus materiales y equipos. A este respecto, el contratista deberá cooperar con otros instaladores, ya que los trabajos a realizar se realizan en el mismo entorno.

Los gastos ocasionados por los trabajos de volver a abrir falsos techos, patinillos, etc., debidos a la omisión de dar a conocer a tiempo sus necesidades, correrán a cargo del instalador. Los elementos de medida, control, protección y maniobra deberán ser desmontables e instalarse en lugares visibles y accesibles.

El instalador deberá situar todos los equipos que necesitan operaciones periódicas de mantenimiento en un emplazamiento que permita la plena accesibilidad de todas su partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y recomendados por el fabricante.

### 1.19 [Canalizaciones](#)

Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades...

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de dirección o sección y derivaciones se realizará con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización. Para los tubos, en particular, se tomarán las precauciones necesarias a fin de que conserven, una vez instaladas, su sección de forma circular. Los tubos deberán soportarse de tal manera que en ningún caso quede interrumpido el aislamiento térmico.

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones, formación de condensaciones y corrosión, entre tubos y soportes metálicos deberá interponerse un material flexible no metálico. En cualquier caso, el soporte no podrá impedir la libre dilatación del tubo.

Los tubos enterrados llevarán la protección adecuada al medio en el que están inmersos, que en ningún caso impedirá el libre juego de dilatación.

### 1.20 [Maguitos pasamuros](#)

El instalador deberá suministrar y colocar todos los manguitos a instalar en la obra de albañilería o estructural antes de que estas obras estén construidas. El instalador será responsable de los daños provocados por no expresar a tiempo sus necesidades o indicar una situación correcta de los manguitos.

El espacio entre el manguito y la conducción deberá rellenarse con una masilla plástica, aprobada por la dirección facultativa, que selle completamente el paso y permita la libre



dilatación de conducción. Además, cuando el manguito pase a través de un elemento cortafuego, la resistencia al fuego del material de relleno deberá ser al menos igual a la del elemento estructural.

Los manguitos estarán contruidos con chapa de acero galvanizado de 6/10mm de espesor o con tubería de acero galvanizado, con dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura la conducción con su aislamiento térmico. De otra parte, la holgura no podrá ser superior a 3 cm de largo del perímetro de la conducción.

No podrá existir ninguna unión de tuberías en el interior de manguitos pasamuros.

### 1.21 Protección de partes en movimiento

El contratista deberá suministrar protecciones a todo tipo de maquina en movimiento con las que pueda tener lugar un contacto accidental. Las protecciones deben ser de tupo desmontable para facilitar las operaciones en movimiento.

### 1.22 Protección temperaturas elevadas

Toda superficie a temperatura elevada, con la que pueda tener lugar un contacto accidental, deberá protegerse mediante un aislamiento térmico calculado de tal manera que su temperatura superficial no sea superior a 60 grados centígrados.

### 1.23 Cuadros y líneas eléctricas

El instalador suministrará e instalará los cuadros eléctricos de protección, maniobra y control de todos los equipos de la instalación mecánica.

El instalador, suministrará e instalará también las líneas de potencia entre los cuadros antes mencionados y los motores de la instalación mecánica, completos de tubos de protección, bandejas, cajas de derivación, empalmes, etc., así como el cableado para control e interconexiones, salvo cuando en otro documento se indique otra cosa.

La instalación eléctrica cumplirá con las exigencias marcadas por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. La empresa suministradora eléctrica será responsable de la alimentación eléctrica a todos los cuadros, que estará constituida por 3 fases, neutro y tierra. El conexionado entre estos cables y los cuadros estará a cargo del instalador.

El instalador deberá suministrar a la empresa suministradora eléctrica la información necesaria para las acometidas a sus cuadros, como el lugar exacto de emplazamiento, la potencia máxima absorbida y, cuando sea necesario, la corriente máxima absorbida y la caída de tensión admisible en régimen transitorio.

Salvo cuando se exprese lo contrario en la memoria del proyecto, las características de la alimentación eléctrica serán las siguientes: tensión trifásica a 400V y tensión monofásica 230V, con una frecuencia de 50 Hz.

### 1.25 Pruebas parciales

El instalador pondrá a disposición todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, efectuadas según indicará a continuación para las pruebas parciales y, para las pruebas finales, en otros capítulos de este pliego de condiciones.

Las pruebas parciales están precedidas de una comprobación de los materiales al momento de su recepción en obra. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen instalador, que acredite el cumplimiento de la normativa en vigor, nacional o extranjera, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Cuando el material o equipo este instalado, se comprobará que el montaje cumple con las exigencias marcadas en la respectiva especificación. Sucesivamente, cada material o equipo participará también en pruebas parciales y totales del conjunto de la instalación.

### 1.26 Pruebas finales

Una vez la instalación ese encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto, y que haya sido ajustada y equilibrada de acuerdo con lo indicado en las normas UNE, se deberán realizar las pruebas finales del conjunto de la instalación y según indicaciones de la dirección facultativa cuando así se requiera.

### 1.27 Recepción provisional

Una vez terminadas las obras, a petición del instalador se hará la recepción provisional de las mismas por el contratante, requiriendo para ello la presencia de la dirección facultativa y del representante del instalador, levantándose la correspondiente acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso.

Dicho acta será firmada por la dirección facultativa y el representante del instalador, dándose la obra por recibida si se han ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el pliego de condiciones técnicas y en el proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

Al momento de la recepción provisional, el instalador deberá entrega a la dirección facultativa la siguiente documentación:

- Una copia reproducible de los planos definitivos, debidamente puestos al día, comprendiendo como mínimo, el esquema de principio, el esquema de control y seguridad, el esquema eléctrico, los planos de ubicación de los cuadros de control y eléctricos y los planos de plantas donde se deberá indicar el recorrido de las conducciones de distribución de las instalaciones.
- Una memoria de la instalación, en la que se incluyen las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.

- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo y características de funcionamiento.
- Los manuales de instrucciones.
- El certificado de la instalación presentado ante la Consejería de Industria y Energía de Navarra.
- El libro de mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La dirección facultativa entregará los mencionados documentos al titular de la instalación, junto con las hojas recopiladas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el acta de recepción, firmada por la dirección facultativa y el instalador.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el acta y se darán al instalador las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del instalador. Si el instalador no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

#### 1.28 Períodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del acta de recepción. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el instalador es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el instalador garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

#### 1.29 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de la obra, con la concurrencia del director de obra y del representante del instalador levantándose el acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el director de obra y el representante del instalador y ratificada por el contratante y el instalador.

#### 1.30 Permisos

El instalador junto con la dirección facultativa deberá gestionar con todos los organismos oficiales competentes (nacionales, autonómicos, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo la redacción de

los documentos necesarios, visado por el colegio oficial correspondiente y presencia durante las inspecciones.

### 1.31 Entrenamiento

El instalador deberá enseñar adecuadamente, tanto en la explotación como en el mantenimiento de las instalaciones, al personal que en número y calificación designe la propiedad.

Para ello, por un periodo no inferior a lo que se indique en otro documento y antes de abandonar la obra, el instalador asignará específicamente el personal adecuado de su plantilla para llevar a cabo el entrenamiento, de acuerdo con el programa presente y que deberá ser aprobado por la dirección facultativa.

### 1.32 Repuestos, herramientas y útiles específicos

El instalador incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para el periodo de funcionamiento que se indica en otro documento, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

### 1.33 Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá este concretar con terceros para la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Dar conocimiento por escrito a la dirección facultativa del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas a fin de que aquel lo autorice previamente.
- Las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

### 1.34 Riegos

Las obras se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del instalador, sin que esta tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o averías. El instalador no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de obra, etc.

El instalador será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de fenómenos atmosféricos, etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

Asimismo, el instalador deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se

puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencia de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su platilla o subcontratado.

### 1.35 Rescisión del contrato

Serán causas de rescisión del contrato la disolución, suspensión de pagos o quiebra del instalador, así como embargo de los bienes destinados a la obra o utilizados en la misma. Serán asimismo causas de rescisión el incumplimiento repetido de las condiciones técnicas, la demora en la entrega de la obra por un plazo superior a tres meses y la manifiesta desobediencia en la ejecución de la obra.

La apreciación de las circunstancias enumeradas en el párrafo anterior corresponderá a la dirección facultativa. En los supuestos previstos en el párrafo anterior, la propiedad podrá unilateralmente rescindir el contrato sin pago de indemnización alguna y solicitar indemnización por daños y perjuicios, que se fijará en el arbitraje que se practique.

El instalador tendrá derecho a rescindir el contrato cuando la obra se suspenda totalmente y por un plazo de tiempo superior a tres meses. En este caso, el instalador tendrá derecho a exigir una indemnización del cinco por ciento del importe de la obra pendiente de realización, aparte del pago íntegro de toda la obra realizada y de los materiales situados a pie de obra.

### 1.36 Pago de obra

El pago de las obras realizadas se hará a término de estas. En caso de prolongarse estas por un periodo superior a 30 días, se abonarán las certificaciones mensuales de las mismas.

Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con las ubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del instalador las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al director de obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de estas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la dirección técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El director de obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

### 1.37 Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del director de obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonaran con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación.

Dicho material será indicado por el director de obra, que lo reflejará en el acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El instalador será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el instalador se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

### 1.38 Disposición final

La concurrencia a cualquier subasta, concurso o concurso-subasta cuyo proyecto incluya el presente pliego de condiciones generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

## 2. Pliego de condiciones técnicas

### 2.1 Generalidades

El contratista se comprometerá a utilizar los materiales con las características y marcas que se especifican en el proyecto, si por alguna circunstancia el contratista quisiera utilizar materiales o aparatos distintos a los especificados en el proyecto, estos deberán ser de características similares y necesitará tener la pertinente autorización del ingeniero director de obra para poder utilizar estos nuevos materiales.

Una vez iniciadas las obras, deberán continuar sin interrupción, salvo indicación expresa del director de obra. El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la ejecución adecuada y rápida de las mismas.

### 2.2 Instalaciones eléctricas

Todas las instalaciones eléctricas del presente proyecto deberán seguir en todo momento las especificaciones que en este se detallan, siguiendo las pautas de los siguientes apartados:

#### 2.2.1 Dispositivos generales e individuales

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo estará comprendida entre 1 y 2 metros, según lo dictado en el documento planos.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNEEN60.439 – 3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la

instalación, así como la intensidad asignada por el interruptor general automático. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

### 2.2.2 Instalación interior

La sección de los conductores a utilizar se determinará por los criterios térmicos y de caída de tensión.

La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de la instalación será de 4,5% para el alumbrado y 6,5% para el resto de los usos.

Las intensidades máximas admisibles de los conductores se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE-HD- 60364-5-52.

### 2.2.3 Aparatos de protección

El interruptor automático general, será de accionamiento manual o mediante bobina de disparo, el resto de los interruptores magnetotérmicos serán de accionamiento manual y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocado, sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando circuitos, sin posibilidad de tomar posición intermedia.

Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que se pueda presentar en el punto donde se encuentran instalados.

Se instalará un interruptor magnetotérmico por cada circuito y en el mismo aparecerán marcadas su intensidad y tensión nominal de funcionamiento.

Los interruptores diferenciales podrán proteger a uno o varios circuitos a la vez, provocando la apertura del circuito o circuitos que protegen cuando en alguno de ellos se produzcan corrientes de defecto.

### 2.2.4 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

Cuando exista conductor neutro en la instalación, se le identificará por el color azul. Al conductor de protección se le identificará por el color verde y amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

### 2.2.5 Subdivisiones de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, o a ciertas maquinas, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán

adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les procedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar interrupciones innecesarias en todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pueda dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

#### 2.2.6 Resistencia de aislamiento y rigidez eléctrica

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectando los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000V$  a frecuencia instalador, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### 2.2.7 Conexiones eléctricas

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente, constituyendo bloques o regletas de conexión o mediante la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse dentro de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

En cuanto a los receptores, podrán conectarse a las canalizaciones directamente o por intermedio de un conductor movable. Cuando esta conexión se efectúe directamente a una canalización fija, los receptores se situarán de manera que se pueda verificar su funcionamiento, proceder a su mantenimiento y controlar esta conexión. Si la conexión es por medio de un conductor movable, este incluirá el número de conductores necesarios, y si procede, el conductor de protección.

En cualquier caso, los conductores en la entrada al aparato estarán protegidos contra riesgos de tracción, torsión, abrasión, plegados excesivos, etc., por medio de dispositivos apropiados constituidos por materias aislantes. No se permitirá anudar los conductores o atarlos al receptor. Los conductores de protección tendrán longitud tal que, en caso de fallar el dispositivo impeditivo de tracción, queden únicamente sometidos hasta que hayan soportado los conductores de alimentación.

En los receptores que produzcan calor, si las partes de este que puedan tocar a su conductor de alimentación alcanzan más de 85°C de temperatura, la envolvente exterior del conductor no será de materia termoplástica.



La conexión conductores móviles a la instalación alimentadora se realizará utilizando:

- Tomas de corriente
- Cajas de conexión

#### 2.2.8 Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados tendrán aislamiento de tensión no inferior a 450 V. Los tubos serán metálicos, rígidos o flexibles, con las siguientes características:

Resistencia a la compresión: Fuerte

- Resistencia al impacto: Fuerte
- Temperatura mínima de instalación de servicio: -5°C
- Temperatura máxima de instalación de servicio: +60°C
- Resistencia al curvado: Rígido/Curvable
- Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/Aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Contra objetos D 1mm
- Resistencia a la penetración del agua: Contra gotas cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos esta inclinado 15º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores se obtendrá a partir de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

### 2.3 Red de tierra

La red de tierra deberá seguir siempre las especificaciones siguientes:

#### 2.3.1 Conductores

Los conductores empleados en la red de ser:

- Desnudos, de cobre de 35mm<sup>2</sup> de sección mínima, en la situación de formar parte de la propia red de tierra.
- Aislados, mediante cables de tensión 450/750 V, con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 4 mm<sup>2</sup> de sección mínima para redes subterráneas.

#### 2.3.2 Resistencia de las tomas de tierra

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor.
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados.

### 2.4 Centro de transformación

El instalador deberá seguir las especificaciones que siguen en lo referente al centro de transformación.

#### 2.4.1 Aparamenta de alta tensión

El tipo de celdas empleadas serán prefabricadas por la empresa ORMAZABAL, con envolvente metálica y aislamiento en SF<sub>6</sub>. Se emplearán celdas de tipo modular, de forma que, en caso de avería, sea posible retirar únicamente la celda dañada.

#### 2.4.2 Transformador

El transformador instalado en este centro de transformación será trifásico y con las características especificadas en la memoria del proyecto.

#### 2.4.3 Puesta a tierra del centro de transformación

Las puestas a tierra se realizarán estrictamente en la forma indicada en el proyecto.

Existirán dos circuitos separados de puesta a tierra:

##### Puesta a tierra del C.T.

A la que se conectará:

- Masas de A.T.
- Masas de B.T.
- Auto válvulas de A.T.
- Envolturas o pantallas metálicas de los cables
- Pantallas de protección
- Bornes de tierra de los detectores de tensión
- Armaduras metálicas interiores de la edificación
- Cuba metálica del transformador

##### Puesta a tierra de servicio

A la cual se conectará:

- Neutro del transformador

La línea de tierra del neutro estará aislada en todo su trayecto con un nivel de aislamiento de 10 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto y de 20 kV a impulso tipo rayo de onda 1,2/50 µs.

#### 4.2.4 Puesta en servicio y desconexión del C.T

Para realizar la puesta en servicio del centro de transformación se procederá en el siguiente orden:

1. Conexión del seccionador.
2. Interruptor automático de alta tensión.
3. Interruptor general de baja tensión.

Para realizar la desconexión se procederá en el siguiente orden:

1. Desconexión del interruptor general de baja tensión.
2. Desconexión del interruptor automático de alta tensión.
3. Desconexión del seccionador.

Se procederá a seguir este orden para que al accionar los seccionadores en carga no se produzcan descargas eléctricas entre los extremos próximos al seccionador.

#### 4.2.5 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro de transformación se mantendrá en todo momento cerrado para impedir el acceso de personas ajenas al servicio, de acuerdo con el Reglamento de Alta Tensión. Deberá cumplir la normativa en lo referente a anchura mínima de los pasillos para permitir la extracción de las celdas instaladas y de cualquier otro tipo de objeto.

No se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la instalación. Además, la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada para impedir errores en maniobras, contactos accidentales con elementos en tensión o demás accidentes. Se colocarán en un lugar visible los procedimientos necesarios para realizar los primeros auxilios en caso de accidente.

Las celdas llevarán una placa distintiva con sus características:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Intensidad nominal.
- Intensidad nominal de corta duración.

- Frecuencia nominal.

## 2.5 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia seguirá las siguientes pautas:

- Cuando la disminución de la tensión llegue al 70% de su valor nominal, el alumbrado de emergencia se activará automáticamente. El alumbrado será fijo y tendrá fuente de alimentación independiente.
- El alumbrado mantendrá su función durante, al menos, una hora desde su activación.
- Mantendrá una iluminación mínima de 5 lux a nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

En Pamplona, a 1 de septiembre de 2020

Fdo. Íñigo Martínez Lacunza



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°5: Estudio Básico de Seguridad y Salud

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice

1. Antecedentes y datos generales .....	1
1.1 Objeto y autor .....	1
1.2 Ubicación del emplazamiento y la obra .....	1
1.3 Actuaciones en caso de emergencias .....	2
2. Riesgos frecuentes .....	4
3. Principios generales de acción preventiva .....	5
4. Equipos de protección.....	6
4.1 Equipos de protección individual .....	6
4.2 Equipos de protección colectiva .....	7
5. Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas .....	8
7. Señalización.....	9
8. Normativas de aplicación .....	10

## 1. Antecedentes y datos generales

### 1.1 Objeto y autor

El objeto del presente estudio es el de establecer las medidas mínimas sobre seguridad y salud en la instalación de proyecto. Deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia.

Este documento se realiza conforme al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Así pues, el siguiente documento redactado para dar cumplimiento al citado Real Decreto por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Conforme al artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el promotor deberá designar un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

En caso de realizarse modificaciones en el proyecto que influyan en las condiciones de seguridad y salud se deberá realizar un anexo al EBSS y aprobarlo por el coordinador de seguridad y salud.

La orden de encargo correspondiente designa al ingeniero Íñigo Martínez Lacunza, como encargado redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 1.2 Ubicación del emplazamiento y la obra

La parcela en la cual se va a llevar a cabo del proyecto se encuentra en el polígono industrial de Mutilva Baja. Se trata de la nave número 22, situada en la calle E (parcela 304, unidad UC12MB de la NNSS de Aranguren, Navarra).

El acceso para camiones y maquinaria se realizará por la Calle E, los peatones podrán acceder tanto por esta calle o por la Calle F. Al disponer el edificio de varios accesos, se colocará señalización de acceso a obras en todas las entradas.

Trabajos para ejecutar:

Replanteo	Marcado del terreno de las obras indicadas en este proyecto
Instalación eléctrica	Instalación de luminarias, cuadros eléctricos y canalizaciones
Remates	Pruebas de la instalación

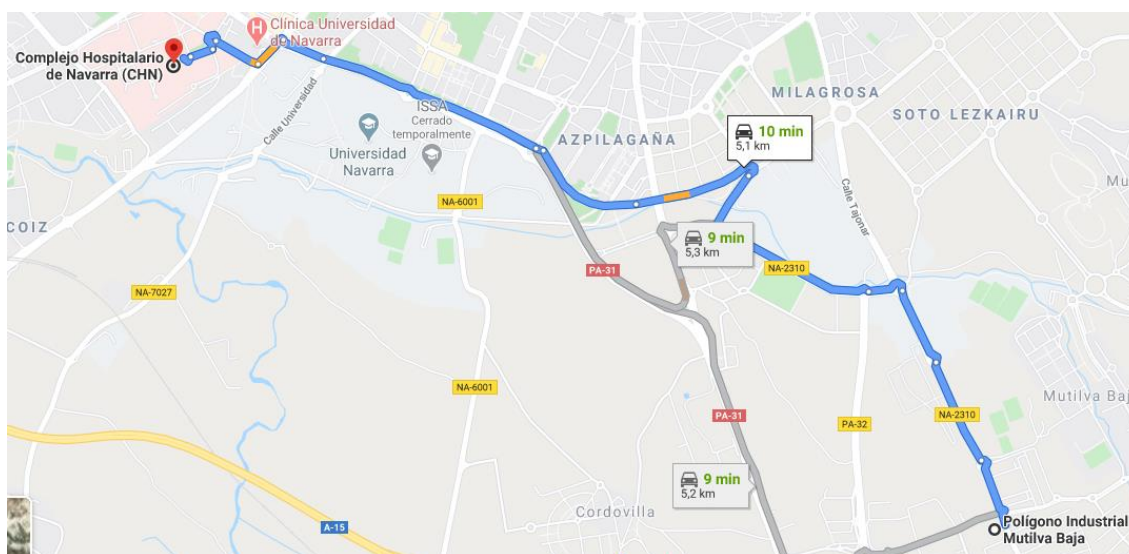


El contratista acreditará ante la dirección de la obra la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios.

### 1.3 Actuaciones en caso de emergencias

La instalación dispondrá de un botiquín con material necesario para la actuación en primeros auxilios, no obstante, dependiendo de la gravedad del accidente será necesario el traslado al hospital.

Centro Hospitalario más próximo: Hospital de Navarra.



- **Quemaduras**

Toda quemadura requiere de acción médica, excepto si se trata de una quemadura superficial menor de 2 cm.

Si se trata de una quemadura por productos químicos o líquidos hirvientes, quitar inmediatamente las ropas impregnadas.

Si la quemadura es extensa, cubrirla con toallas, pañuelos, sábanas que estén siempre LIMPIOS y trasladarla urgentemente a un centro sanitario.

Enfriar quemadura inmediatamente colocando la zona afectada bajo un chorro de agua fría, durante un mínimo de 10 minutos. No aplicar ningún producto comercial o casero sobre la quemadura.

- **Cuerpos extraños en los ojos**

Si es pequeño y está libre (mota de polvo):

-Explorar con buena iluminación.

-Invertir el parpado superior si es necesario.

-Lavado ocular con suero fisiológico o en su defecto, con agua abundante.

-Arrastrar con una gasa o torunda de algodón humedecida.

-Nunca frotar los ojos ni echar colirios.

Si está enclavado o es metálico (viruta)

-NO tocar.

-Cubrir ambos ojos con un apósito estéril.

-Trasladar a un centro sanitario.

- **Fracturas**

-No hay que mover al accidentado sin antes inmovilizar la fractura.

-Se inmoviliza la fractura en la misma posición en la que nos la hemos encontrado, abarcando el hueso o huesos rotos y las articulaciones adyacentes.

-Si la fractura es abierta, cubrirla con apósitos antes de inmovilizarla.

-Si sospechamos de fractura en la columna vertebral, no se puede mover al accidentado. Requiere traslado urgente.

- **Luxaciones y esguinces**

Inmovilizar la zona mediante vendaje compresivo o cabestrillo.

Si la lesión tiene menos de 48horas, aplicar frío.

Mantener el reposo y elevar la zona afectada y acudir a un centro sanitario.

- **Heridas**

Si la herida es sangrante, presionar directamente sobre la herida para detener la hemorragia.

Lavarse cuidadosamente las manos para limpiar la herida.

Limpiar la herida con suero fisiológico si es posible, secándola con gasas desde el centro de la periferia. Pincelarla con un antiséptico no coloreado.

Si la herida necesita ser saturada o tiene un aspecto muy sucio, debe limpiar solamente, cubrirla con apósitos limpios, sujetarlos y acudir a un centro sanitario.

No olvidar la vacunación contra el tétanos.

No utilizar nunca encima de las heridas algodón, pañuelos o servilletas de papel, alcohol, yodo o lejía.

- **Hemorragias**

Aplicar presión con la mano, directamente sobre la herida, de forma constante durante 10 minutos.

Conseguir ayuda médica.

- **Electrocuciones**

Aplicar las medidas básicas de reanimación y trasladar al accidentado al hospital más cercano.

- **Nunca**

NUNCA mover a un herido sin antes habernos dado cuenta de sus lesiones.

NUNCA tocar y/o hurgar en las heridas.

NUNCA despegar los restos de vestidos pegados a la piel quemada ni abrir las ampollas.

NUNCA dar alimentos o líquidos a trabajadores inconscientes o heridos en el vientre.

NUNCA poner torniquetes, si no es absolutamente indispensable.

NUNCA poner almohadas, levantar la cabeza o incorporar a los que sufran desvanecimientos.

NUNCA tocar la parte de las gasas que ha de quedar en contacto con las heridas.

## 2. Riesgos frecuentes

Los principales riesgos que pueden darse en la nave son:

Contactos directos o indirectos.

- Contactos directos o indirectos.
- Caídas de personas en altura.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos o colisiones.
- Golpes y cortes con herramienta o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos.

### 3. Principios generales de acción preventiva

De acuerdo con el artículo 15 de la Ley 31/1995 de PRL

- El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención con arreglo a los siguientes principios generales:
  - Evitar los riesgos
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - Combatir los riesgos en su origen.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización de trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
- El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Los principios de la acción preventiva recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales anteriormente citada se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades (artículo 10 RD 1627/1997):

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá que dedicar a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

## 4. Equipos de protección

Durante el transcurso de la obra, se dispondrán de equipos de protección, tanto individuales como colectivos, para eliminar o reducir al máximo los riesgos.

### 4.1 Equipos de protección individual

Los equipos utilizados para la protección individual son:

Casco de seguridad: Se utilizará en todo momento.

- Ropa de alta visibilidad en presencia de equipos móviles de trabajo: Se utilizará en todo momento.

- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela anti perforación: Se utilizará en todo momento.
- Guantes anticorte: Cuando se manejan elementos con aristas o herramientas con partes cortantes.
- Guantes aislantes: Durante la manipulación de material eléctrico.
- Gafas anti proyección: Aquellos trabajos en los que se desprendan partículas, como son trabajos con radial, martillo picador...
- Cascos de protección auditiva: En aquellos trabajos cuyo nivel de ruido sea superior a 80dB.
- Protección frente a quemaduras: Se utilizará pantalla de protección y guantes o manguitos de protección térmica en trabajos de soldadura.
- Arnés de seguridad en el uso de plataforma elevadora, y en ausencia de protección colectiva frente a caídas.

#### 4.2 Equipos de protección colectiva

Los equipos utilizados para la protección colectiva serán:

- Barandillas
- Andamios de seguridad
- Protección de partes móviles de maquinas
- Plataformas de descarga de material
- Escaleras auxiliares
- Distancia de seguridad
- Camino de evacuación en caso de incendio o accidente

La señalización no es parte de la protección colectiva, pero será necesaria siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## 5. Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas

En la siguiente líneas se enumeran y explican las medidas preventivas propuestas para el control de riesgos durante el conexionado eléctrico:

- Las conexiones eléctricas se harán sin tensión. En aquellas operaciones en las que se pueda suprimir la tensión antes de comenzar a trabajar:
  - Desconectar el equipo.
  - Prevenir cualquier posible realimentación mediante un procedimiento de consignación o bloqueo.
  - Verificar la ausencia de tensión.
  - Poner a tierra y en cortocircuito.
  - Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal electricista, en prevención de los riesgos de montaje incorrectos.
- La herramienta para utilizar estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Las herramientas cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otra en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a red, se realizará en último lugar el cableado que va desde el cuadro general de distribución hasta el cuadro de baja tensión, guardando en un lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión hasta el momento de su utilización.
- Las pruebas de funcionamiento serán comunicadas al encargado de obra para que tome las medidas oportunas de prevención y avise al resto del personal con el fin de evitar accidentes.
- Antes de entrar en carga la instalación, se revisará en profundidad las conexiones de mecanismos, protecciones, empalmes de los cuadros eléctricos, siempre bajo el control técnico responsable de la instalación.
- Se dispondrá de extintores de polvo químico seco y botiquín.

## 7. Señalización

A continuación, se muestra cuáles serán las señales para colocar y su ubicación:

RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN EL R.D. 485/1997 Y OTRAS DE USO COMÚN		
UBICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN	TIPO DE SEÑAL Y SIGNIFICADO	
En la puerta de almacenes de sustancias peligrosas		Señal de peligro en general
		Peligro productos tóxicos
		Peligro productos inflamables
En zonas con peligro de incendio		Prohibido fumar y encender fuego
		Ubicación de extintor de incendios
En las vías de evacuación		Señalización de las vías según el Anexo III del RD 485/97
En el botiquín de emergencia		Ubicación del botiquín de primeros auxilios
En las distintas máquinas (sierras circulares, hormigonera...)		Pegatinas con las señales de advertencia de peligros de las protecciones que correspondan, según el catálogo de riesgos y medidas preventivas específico de cada máquina

RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE SEÑALIZACIÓN SEGÚN EL R.D. 485/1997 Y OTRAS DE USO COMÚN		
UBICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN	TIPO DE SEÑAL Y SIGNIFICADO	
En el acceso de personal a la obra		Prohibido el acceso a personas ajenas a la obra
		Peligro en general
		Uso obligatorio del casco
En los accesos de peatones y maquinaria		Prohibido el paso a peatones
Una vez superado el acceso de personal		Caída de objetos
		Cargas suspendidas
		Caídas al mismo nivel
		Uso obligatorio de calzado de seguridad
		Uso obligatorio de guantes de seguridad
En la salida de vehículos y maquinaria		Señal de Stop. Parada obligatoria
En la oficina de obra y vestuario		Panel indicativo con teléfonos y direcciones de interés para la prevención (centros de asistencia, teléfono de emergencias, ambulancias...)
En los cuadros eléctricos		Riesgo por contacto con energía eléctrica
En zonas con peligro de caída de altura		Peligro de caída a distinto nivel
		Uso obligatorio de arnés de seguridad



## 8. Normativas de aplicación

La normativa aplicada a esta instalación es la siguiente:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- Estatuto de los trabajadores(Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M 20.091973 en B.O.E. 09.10.1973).
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de estos.
- Real Decreto 1316/1989, sobre el ruido.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las medidas mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

En Pamplona, a 1 de septiembre de 2020.

Fdo. Iñigo Martínez Lacunza



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento Nº6: Presupuesto

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice

1.Presupuesto de Ejecución Material .....	1
1.1 Centro de transformación .....	1
1.2 Protecciones .....	2
1.3 Conductores y Tubos.....	5
1.4 Instalación de Puesta a tierra .....	7
1.5 Alumbrado.....	8
1.6 Tomas de corriente, interruptores y pulsadores .....	9
1.7 Banco de Condensadores.....	11
1.8 Resumen PEM .....	11
2. Presupuesto de ejecución por contrata y total.....	12

## 1.Presupuesto de Ejecución Material

### 1.1 Centro de transformación

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Materiales</b>					
1.1.	Preparación del terreno para la colocación de la caseta prefabricada. Incluyendo aparamenta requerida Excavacion:4,6 m de largo, 2,5m de ancho y 0,6m de profundidad Caseta prefabricada Fabricante: ORMAZABAL	1	Unidad	950,00 €	950,00 €
1.2.	Modelo: PFU-4 Dimensiones: 4460 x 2380 x 3045 mm Transformador trifásico Fabricante: ORMAZABAL	1	Unidad	6.492,63 €	6.492,63 €
1.3.	Potencia: 250kVA, Tensión 13,2/0,4kV, Conexión Dyn11 Dimensiones: 1276 x 876 x 876 mm Celda de línea (CML-24) Fabricante: ORMAZABAL	1	Unidad	6.695,94 €	6.695,94 €
1.4.	Vn = 24kV, In = 400A Dimensiones: 370 x 1800 x 850 mm Celda de protección (CMP-F-24) Fabricante: ORMAZABAL	1	Unidad	1.245,00 €	1.245,00 €
1.5.	Vn = 24kV, In = 400A Dimensiones: 420 x 1800 x 850mm Celda de medida (CMM-24) Fabricante: ORMAZABAL	1	Unidad	4.050,00 €	4.050,00 €
1.6.	Vn = 24kV Dimensiones: 800 x 1800 x 1025mm	1	Unidad	4.960,00 €	4.960,00 €
<b>Subtotal materiales</b>					24.393,57 €
<b>Equipo y maquinaria</b>					
1.7.	Alquiler grúa 2 toneladas	4	Horas	15,00 €	60,00 €
<b>Subtotal equipo y maquinaria</b>					60,00 €
<b>Mano de obra</b>					
1.8.	Oficial 1º construcción	4	Horas	18,50 €	74,00 €
1.9.	Ayudante construcción	4	Horas	17,50 €	70,00 €
1.10.	Oficial 1ª electricista	3	Horas	19,00 €	57,00 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
1.11.	Ayudante electricista	3	Horas	17,50 €	52,50 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					253,50 €
<b>TOTAL</b>					<b>24.707,07 €</b>

## 1.2 Protecciones

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Armarios eléctricos</b>					
2.1	Armario eléctrico Vendedor: ADAJUSA Dimensiones: 600 x 600 x 250 IP 66 Bloqueo con llave	3	Unidad	87,11 €	261,33 €
2.2.	Armario eléctrico Vendedor: ADAJUSA Dimensiones: 1000 x 800 x 300 IP 66 Bloqueo con llave	4	Unidad	173,13 €	692,52 €
2.3	Armario eléctrico Vendedor: ADAJUSA Dimensiones: 600 x 600 x 250 IP 66 Bloqueo con llave	1	Unidad	110,35 €	110,35 €
2.4	Armario eléctrico Vendedor: ADAJUSA Dimensiones: 800 x 600 x 250 IP 66 Bloqueo con llave	1	Unidad	54,60 €	54,60 €
<b>Subtotal armarios eléctricos</b>					1.118,80 €
<b>Interruptores magnetotérmicos</b>					
2.5	Interruptor automático 200A Fabricante: AAB PdC: 36kA, Curva D, 4 Polos Referencia: 1SDA068069R1	2	Unidad	1.889,78 €	3.779,56 €
2.6	Interruptor automático 50A Fabricante: DELIXI PdC: 6kA, Curva D, 3 Polos Código: ACC350 Referencia: CDB7/3/50C	3	Unidad	91,20 €	273,60 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
2.7	Interruptor automático 40A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 4 Polos Referencia: CDB7H/4/40C	1	Unidad	94,71 €	94,71 €
2.8	Interruptor automático 63A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 4 Polos Código: AHC463 Referencia: CDB7H/4/63C	1	Unidad	157,64 €	157,64 €
2.9	Interruptor automático 40A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 3 Polos Código: AHC340 Referencia: CDB7H/3/40C	1	Unidad	74,01 €	74,01 €
2.10	Interruptor automático 6A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 2 Polos Código: AHC206 Referencia: CDB7H/2/6C	1	Unidad	36,79 €	36,79 €
2.11	Interruptor automático 6A Fabricante: DELIXI PdC: 6kA, Curva D, 3 Polos Código: AHC306 Referencia: CDB7H/3/6C	4	Unidad	67,81 €	271,24 €
2.12	Interruptor automático 16A Fabricante: DELIXI PdC: 6kA, Curva D, 3 Polos Código: ACD316 Referencia: CDB7/3/616D	10	Unidad	20,87 €	208,70 €
2.13	Interruptor automático 1A Fabricante: DELIXI PdC: 6kA, Curva D, 3 Polos Código: ACD301 Referencia: CDB7/3/1D	2	Unidad	33,80 €	67,60 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
2.14	Interruptor automático 16A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 4 Polos Código: AHC416 Referencia: CDB7H/4/16C	6	Unidad	75,91 €	455,46 €
2.15	Interruptor automático 16A Fabricante: DELIXI PdC: 10kA, Curva C, 3 Polos Código: AHC316 Referencia: CDB7H/3/16C	6	Unidad	57,93 €	347,58 €
2.16	Interruptor automático 10A Fabricante: DELIXI PdC: 6kA, Curva D, 3 Polos Código: ACD310 Referencia: CDB7/3/10D	1	Unidad	90,20 €	90,20 €
<b>Subtotal interruptores magnetotérmicos</b>					<b>5.857,09 €</b>
<b>Interruptores diferenciales</b>					
2.24.	Relé de apertura Fabricante: ABB Referencia: 1SDA066325R1	1	Unidad	71,54 €	71,54 €
2.25.	Relé toroidal Fabricante: ABB Referencia: P119411200000	1	Unidad	131,11 €	131,11 €
2.26.	Transformador toroidal Fabricante: ABB Referencia: P101541200000	1	Unidad	120,50 €	120,50 €
2.27.	Interruptor Diferencial 63A 500mA 4Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF204201R4630	2	Unidad	328,50 €	657,00 €
2.28.	Interruptor Diferencial 63A 300mA 4Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF204101R3800	4	Unidad	301,82 €	1.207,28 €
2.29.	Interruptor Diferencial 16A 30mA 2Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF202592R1160	1	Unidad	568,69 €	568,69 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
2.30.	Interruptor Diferencial 25A 300mA 4Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF204101R3250	4	Unidad	221,91 €	887,64 €
2.31.	Interruptor Diferencial 25A 30mA 4Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF204101R1250	12	Unidad	124,46 €	1.493,52 €
2.32.	Interruptor Diferencial 40A 300mA 4Polos Fabricante: ABB Referencia: 2CSF204201R3400	1	Unidad	104,60 €	104,60 €
2.33.	Interruptor Diferencial 63A 30mA 4Polos Fabricante: SCHNEIDER Referencia: A9R41463	1	Unidad	193,86 €	193,86 €
<b>Subtotal interruptores diferenciales</b>					<b>5.435,74 €</b>
<b>Mano de obra</b>					
2.36.	Oficial 1ª electricista	11	Horas	19,00 €	209,00 €
2.37.	Ayudante electricista	11	Horas	17,50 €	192,50 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					<b>401,50 €</b>
<b>TOTAL</b>					<b>12.813,13 €</b>

### 1.3 [Conductores y Tubos](#)

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/m)	Total (€)
<b>Conductores</b>					
3.1.	Manguera 3x2,5 mm <sup>2</sup> Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	350	Metros	1,02 €	357,00 €
3.2.	Manguera 4x2,5 mm <sup>2</sup> Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	350	Metros	1,56 €	546,00 €



Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/m)	Total (€)
3.3.	Manguera 4x6 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	5	Metros	2,01 €	10,05 €
3.4.	Manguera 3x16 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	45	Metros	5,14 €	231,30 €
3.5.	Manguera 4x16 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	10	Metros	10,10 €	101,00 €
3.6.	Manguera 1x50 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	20	Metros	4,49 €	89,80 €
3.7.	Manguera 1x10 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	180	Metros	1,00 €	180,00 €
3.8.	Manguera 1x10 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	160	Metros	1,00 €	160,00 €
3.9.	Manguera 1x95 mm2 Aislamiento a 0,6/1kV Modelo: RZ1-K Fabricante: GENERAL CABLE	35	Metros	8,31 €	290,85 €
3.10	Conductor desnudo TT 4mm2 Fabricante: BRONMETAL	700	Metros	1,72 €	1.204,00 €
3.11.	Conductor desnudo TT 6mm2 Fabricante: BRONMETAL	3	Metros	2,38 €	7,14 €
3.12.	Conductor desnudo TT 10mm2 Fabricante: BRONMETAL	40	Metros	2,53 €	101,20 €
3.13.	Conductor desnudo TT 16mm2 Fabricante: BRONMETAL	40	Metros	2,85 €	114,00 €
3.14.	Conductor desnudo TT 50mm2 Fabricante: ELECTROMETAL	20	Metros	4,79 €	95,80 €
<b>Subtotal conductores</b>					<b>3.488,14 €</b>
<b>Tubos</b>					

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/m)	Total (€)
3.17.	Tubo de PVC flexible Diámetro: 16mm Fabricante: AISCAN	700	Metros	0,12 €	84,00 €
3.18.	Tubo de PVC flexible Diámetro: 20mm Fabricante: AISCAN	3	Metros	0,14 €	0,42 €
3.19.	Tubo de PVC flexible diámetro: 25mm Fabricante: AISCAN	10	Metros	0,33 €	3,30 €
3.20.	Tubo de PVC flexible Diámetro: 32mm Fabricante: AISCAN	70	Metros	0,15 €	10,50 €
<b>Subtotal tubos</b>					<b>98,22 €</b>
<b>Bandejas</b>					
3.21.	Bandeja metálica porta cable Dimensiones 100x400 mm Fabricante: AISCAN	60	Metros	12,98 €	778,80 €
<b>Subtotal bandejas</b>					<b>778,80 €</b>
<b>Mano de obra</b>					
3.22.	Oficial 1ª electricista	10	Horas	19,00 €	190,00 €
3.23.	Ayudante electricista	10	Horas	17,50 €	175,00 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					<b>365,00 €</b>
<b>TOTAL</b>					<b>4.730,16 €</b>

#### 1.4 Instalación de Puesta a tierra

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Materiales</b>					
4.1.	Electrodo de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro	14	Unidad	18,00 €	252,00 €
4.2.	Conductor de cobre desnudo, 35mm <sup>2</sup>	80	metros	2,81 €	224,80 €
4.3.	Grapa para conexión de la pica	14	Unidad	1,00 €	14,00 €
4.4.	Arqueta de polipropileno con tapa de registro. 40 x 40 cm	14	Unidad	74,00 €	1.036,00 €
<b>Subtotal materiales</b>					<b>1.526,80 €</b>
<b>Mano de obra</b>					
4.5.	Oficial 1ª Electricista	9	Horas	19,00 €	171,00 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
4.6.	Ayudante de electricista	9	Horas	17,50 €	157,50 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					328,50 €
<b>TOTAL</b>					<b>1.855,30 €</b>

### 1.5 Alumbrado

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Alumbrado trifásico</b>					
5.1.	PHILIPS BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR	15	Unidad	223,57 €	3.353,55 €
5.2.	PHILIPS BVP105 LED 9/840 PSU VWB 101	6	Unidad	28,88 €	173,28 €
<b>Subtotal alumbrado trifásico</b>					3.526,83 €
<b>Alumbrado monofásico</b>					
5.3.	PHILIPSRC 134B LED37S/840 PSU W60L60 OC	39	Unidad	104,98 €	4.094,22 €
5.4.	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH	6	Unidad	101,49 €	608,94 €
5.5.	PHILIPS DN570B LED12S/830 PSE-E C WH	12	Unidad	203,00 €	2.436,00 €
<b>Subtotal alumbrado monofásico</b>					7.139,16 €
<b>Alumbrado de emergencia</b>					
5.6.	Normalux S-100 L	46	Unidad	14,83 €	682,18 €
5.7.	Carteles indicadores de salida	46	Unidad	29,95 €	1.377,70 €
<b>Subtotal alumbrado de emergencia</b>					2.059,88 €
<b>Equipo y maquinaria</b>					
5.8.	Alquiler elevador	8,5	Horas	75,85 €	644,73 €
<b>Subtotal equipo y maquinaria</b>					644,73 €
<b>Mano de obra</b>					
5.9.	Oficial 1ª electricista	44,5	Horas	19,00 €	845,50 €
5.10.	Ayudante electricista	44,5	Horas	17,50 €	778,75 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					1.624,25 €
<b>TOTAL</b>					<b>14.994,85 €</b>

### 1.6 Tomas de corriente, interruptores y pulsadores

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Tomas de corriente</b>					
6.1.	Toma de corriente monofásica 16A Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC Referencia: MTN2300-0325	64	Unidad	7,99 €	511,36 €
6.2.	Toma de corriente monofásica 16 A con tapa protectora Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC Referencia: MTN2414-0414	6	Unidad	24,61 €	147,66 €
6.3.	Toma de corriente trifásica 32 A con tapa protectora Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC Referencia: PKY16F435	8	Unidad	13,19 €	105,52 €
6.4.	Caja de empotrar 2 módulos	9	Unidad	5,72 €	51,48 €
6.5.	Caja de empotrar 3 módulos	12	Unidad	7,86 €	94,32 €
6.7.	Caja de empotrar 4 módulos	2	Unidad	8,94 €	17,88 €
<b>Subtotal tomas de corriente</b>					<b>928,22 €</b>
<b>Pulsadores</b>					
6.8.	Interruptor simple 10A 230V Fabricante: Simon Referencia: 27101-65	13	Unidad	1,83 €	23,79 €
6.9.	Interruptor conmutado 10A 230V Fabricante: Simon Referencia: 75201-39	12	Unidad	3,43 €	41,16 €
6.11.	Pulsador NA color verde Vendedor: ADAJUSA	4	Unidad	1,22 €	4,88 €

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
6.12.	Pulsador NC color rojo Vendedor: ADAJUSA	4	Unidad	1,74 €	6,96 €
6.13.	Caja de empotrar 1 modulo	26	Unidad	0,15 €	3,90 €
<b>Subtotal pulsadores</b>					<b>80,69 €</b>
<b>Automatismos</b>					
6.14.	Contactador trifásico NA Fabricante: SCHNEIDER ELECTRIC Referencia: LC1 D09P7	5	Unidad	18,00 €	90,00 €
6.15.	Temporizador 0,1-30 segundos retardo conexión contactor Vendedor: ADAJUSA Referencia: LA2-DT2	2	Unidad	8,83 €	17,66 €
6.16.	Interruptor horario programable Fabricante: THEBEN Referencia: 1600001	1	Unidad	24,90 €	24,90 €
6.17.	Transformador 230/24V 8VA Fabricante: NAVARIS Referencia: B07J2NWYC4	2	Unidad	10,99 €	21,98 €
<b>Subtotal automatismos</b>					<b>154,54 €</b>
<b>Mano de obra</b>					
6.18.	Oficial 1ª electricista	15	Horas	19,00 €	285,00 €
6.19.	Ayudante electricista	15	Horas	17,50 €	262,50 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					<b>547,50 €</b>
<b>TOTAL</b>					<b>1.710,95 €</b>

### 1.7 Banco de Condensadores

Partida	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio (€/Ud.)	Total (€)
<b>Batería de condensadores</b>					
7.1.	Batería de condensadores Fabricante: CISAR 35kVAr 5+10+20 610x418x258	1	Unidad	813,22 €	813,22 €
<b>Subtotal BdC</b>					813,22
<b>Mano de obra</b>					
7.2.	Oficial 1ª electricista	1,5	Horas	19,00 €	28,50 €
7.3.	Ayudante electricista	1,5	Horas	17,50 €	26,25 €
<b>Subtotal mano de obra</b>					54,75 €
<b>TOTAL</b>					<b>867,97 €</b>

### 1.8 Resumen PEM

Capítulo	Descripción	Material (€)	Alquiler (€)	Mano de obra (€)	Importe (€)
1	Centro de transformación	24.393,57 €	60,00 €	253,50 €	24.707,07 €
2	Protecciones	12.411,63 €	- €	401,50 €	12.813,13 €
3	Conductores y tubos	4.365,16 €	- €	365,00 €	4.730,16 €
4	Puesta a tierra	1.526,80 €	- €	328,50 €	1.855,30 €
5	Alumbrado	11.310,72 €	644,73 €	1.624,25 €	14.994,85 €
6	TC y pulsadores	1.163,45 €	- €	547,50 €	1.710,95 €
7	Banco de condensadores	813,22 €	- €	54,75 €	867,97 €
<b>TOTAL</b>		<b>55.984,55 €</b>	<b>704,73 €</b>	<b>3.575,00 €</b>	<b>61.679,43 €</b>

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a “SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS”.

## 2. Presupuesto de ejecución por contrata y total

<b>Presupuesto de Ejecución Material</b>	<b>61.679,43 €</b>
Gastos generales (13% sobre PEM)	8.018,33 €
Beneficio industrial (6% sobre PEM)	3.700,77 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata sin IVA</b>	<b>73.398,52 €</b>
Estudio básico de seguridad y salud (2% sobre PEM)	1.233,59 €
Honorarios de trabajo de ingeniero (15% sobre PEM)	9.251,91 €
Dirección de obra (15% sobre PEM)	9.251,91 €
<b>Presupuesto total sin IVA</b>	<b>93.135,93 €</b>
Aplicación IVA (21%)	19.558,55 €
<b>Presupuesto total</b>	<b>112.694,48 €</b>

El presupuesto total de la instalación asciende a "CIENTO DOCE MIL CON SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS".

En Pamplona, a 1 de septiembre de 2020

Fdo. Íñigo Martínez Lacunza



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°7: Bibliografía

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020



### **MAQUINARIA:**

Aire acondicionado (2019). En *ClimaPrecio*. Recuperado de <https://www.climaprecio.es/conductos/oferta-conducto-fujitsu-acy-71-uia-lm/>

Molino (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/mm-1000/>

Transportador (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/scr-4000/>

Micro cervecería (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/brewhouse-breworx-tritank-1000/>

Refrigerador (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/wcasb-1000/>

Embotelladora (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/bfsa6-600/>

Tanque de agua caliente (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/hwt-1000/>

Generador de vapor (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/esg-60mwt/>

Refrigerador de agua (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/gcu-125/>

Etiquetadora (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/blm-bm1202/>

Boma centrífuga (2019). En *Czech Brewery System*. Recuperado de <https://eshop.czechminibreweries.com/es/product/pp-22/>

### **LUMINARIA:**

Philips alumbrado profesional (2016). En *Philips*. Recuperado de: [https://www.alealuz.com/wp-content/uploads/2016/06/Philips-tarifa-general-2016-act.Sept\\_.pdf](https://www.alealuz.com/wp-content/uploads/2016/06/Philips-tarifa-general-2016-act.Sept_.pdf)

### **LUMINARIA EMERGENCIA:**

Emergencia LED (2018). En *MercantilElectrico*. Recuperado de <https://www.mercantilelectrico.com/Emergencia-LED-S-100L-110lm-1H-NP-STYLO-NORMALUX-aS~100L.html>

### **CONTROL DE LA ILUMINACIÓN:**

Instalaciones Elenca (2019). En *Elenca: Electrificaciones Navarras, S.L.* Recuperado de <http://www.elecna.sl.com/>

### **PROTECCIONES:**

Armario eléctrico 1000 x 800 x 300 (2020). En *Adajusa*. Recuperado de: <https://adajusa.es/armarios-y-envolventes-metalicos/armario-electrico-1000x800x300-mm-asjd.html>

Armario eléctrico 600 x 600 x 250 (2020). En *Adajusa*. Recuperado de: <https://adajusa.es/armarios-y-envolventes-metalicos/armario-electrico-600x600x250-mm-asjd.html>

Armario eléctrico 800 x 600 x 250 (2020). En *Adajusa*. Recuperado de: <https://adajusa.es/armarios-y-envolventes-metalicos/armario-electrico-800x600x250-mm-asjd.html>

Interruptores diferenciales (2020). En *ABB*. Recuperado de: <https://new.abb.com/low-voltage/es/productos/aparamenta-modular/interruptores-diferenciales>

Interruptores magnetotérmicos (2020). En *Delixi*. Recuperado de: <http://www.delixi.org/catalogo.html>

### **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:**

Transformador (2020). En *Ormazabal*. Recuperado de: [https://www.ormazabal.com/sites/default/files/descargas/ca-109-es-2003\\_lr.pdf](https://www.ormazabal.com/sites/default/files/descargas/ca-109-es-2003_lr.pdf)

PFU, envolvente de hormigón para centros de transformación (2020). En *Ormazabal*. Recuperado de: <https://www.ormazabal.com/sites/default/files/descargas/ca-446-es-1410.pdf>

Celdas de protección (2020). En *Ormazabal*. Recuperado de: [https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2267/6.2\\_Documents\\_Catleg\\_CEL%C3%80LES\\_ORMAZABAL.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/2267/6.2_Documents_Catleg_CEL%C3%80LES_ORMAZABAL.pdf?sequence=8&isAllowed=y)

### **CONDUCTORES Y TUBOS:**

Tubo diámetro 16 mm (2020). En *Sumidelec*. Recuperado de: <https://www.sumidelec.com/tubo-corrugado-metrica-16-una-capa-curvable-p-197>

Tubo diámetro 20 mm (2020). En *Sumidelec*. Recuperado de: <https://www.sumidelec.com/tubo-corrugado-metrica-20-una-capa-curvable-p-198>

Tubo diámetro 32 mm (2020). En *Sumidelec*. Recuperado de: <https://www.sumidelec.com/tubo-corrugado-metrica-32-una-capa-curvable-p-200>

Conductores (2020). En *General Cable*. Recuperado de: [https://www.generalcable.com/eu/gc\\_pvapp/4558#page/3](https://www.generalcable.com/eu/gc_pvapp/4558#page/3)

### **PUESTA A TIERRA:**

Instalaciones de puesta a tierra (2020). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_18.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_18.pdf)

Proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión (2013). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/Documentos/LSI/nce/IBERDROLA/MT\\_2.51.01\\_7\\_sep13.pdf](http://www.f2i2.net/Documentos/LSI/nce/IBERDROLA/MT_2.51.01_7_sep13.pdf)

### **TIPOS DE INSTALACIONES:**

Instalaciones en locales de pública concurrencia (2020). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_28.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_28.pdf)

Instalaciones interiores receptoras, prescripciones generales (2020). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_19.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_19.pdf)

Instalaciones interiores receptoras, sistemas de instalación (2020). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_20.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_20.pdf)

Instalaciones interiores receptoras, sistemas de instalación (2020). En *F2I2*. Recuperado de:  
[http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_21.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_21.pdf)

Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica (2020). En *F2I2*. Recuperado de: [http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC\\_BT\\_08.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_08.pdf)

### **TOMAS Y PULSADORES:**

Base Schuko 16A (2020). En *Schneider electric*. Recuperado de:  
<https://www.se.com/es/es/product/MTN2414-0414/base-schuko-16a-230v-ip44-antracita/>

Botón pulsador eléctrico rojo (2020). En *Adajusa*. Recuperado de:  
<https://adajusa.es/pulsadores-electricos-o22mm-metalicos/pulsador-metalico-rojo-contacto-cerrado-nc.html>

Botón pulsador eléctrico verde (2020). En *Adajusa*. Recuperado de:  
<https://adajusa.es/pulsadores-electricos-o22mm-plastico/pulsador-verde-contacto-abierto-na.html>

Caja de empotrar 2M (2020). En *Tegui-diesel*. Recuperado de: <https://tegui-distel.com/Caja-Empotrar-2-Modulos-TEGUI>

Caja de empotrar 3M (2020). En *Matmax*. Recuperado de: <https://www.matmax.es/pequeno-material-mecanismos/productos/mmconecta/ca3e-caja-empotrar-de-3-modulos-vacia-0729003158>

Caja de empotrar 4M (2020). En *Bricomart*. Recuperado de: <https://www.bricomart.es/caja-empotrar-4-modulos-rectangular.html>

Contactor trifásico NA (2020). En *Schneider electric*. Recuperado de: <https://www.se.com/es/es/product/LC1D09P7/tesys-d---contactor---3p-ac-3---%3C%3D440-v-9-a---bobina-230-v-ca/>

CYPE, Generador de precios.

Interrupción conmutador (2020). En *Simonelectric*. Recuperado de: <https://www.simonelectric.com/75201-39-conmutador-10-ax-250v-sistema-embornamiento-rapido.html>

Interrupción horario analógico (2020). En *Sumidelec*. Recuperado de: <https://www.sumidelec.com/interruptor-horario-analogico-theben-1600001-syn160a-p-9158>

Interrupción unipolar (2020). En *Ilumitec*. Recuperado de: <https://www.ilumitec.es/interruptor-unipolar-simon-27>

PratiKa socket 32 A (2020). En *Schneider electric*. Recuperado de: <https://www.se.com/ww/en/product/PKY16F435/pratika-socket---fast---angled---32a---3p-%2B-n-%2B-e---380...415-v-ac---panel/>

Temporizador 0,1-30 segundos retardo conexión contactor (2020). En *Adajusa*. Recuperado de: <https://adajusa.es/bloques-de-contactos-temporizados/temporizador-para-contactor-01-30-seg-retardo-a-la-conexion.html>

Toma de corriente 16A (2020). En *Schneider electric*. Recuperado de: <https://www.se.com/es/es/product/MTN2300-0325/toma-de-corriente-conexi%C3%B3n-r%C3%A1pida-sin-tornillos-blanco-activo/>

### **BANCO DE CONDENSADORES:**

Batería de condensadores (2020). En *Cisar*. Recuperado de: [https://cisar.es/wp-content/uploads/2016/07/01\\_2016\\_es\\_pvp\\_baterias\\_automaticas\\_de\\_condensadores.pdf](https://cisar.es/wp-content/uploads/2016/07/01_2016_es_pvp_baterias_automaticas_de_condensadores.pdf)

### **GENERADOR DE PRECIOS:**

CYPE, Generador de precios. Recuperado de: <http://www.generadordeprecios.info/>

### **PLIEGO DE CONDICIONES:**

González Salcedo, J (2017). *Instalación eléctrica para una nave industrial*. Departamento de Ingeniería. Universidad Pública de Navarra.

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



# Instalación eléctrica de una fábrica de cerveza artesana

## Documento N°8: Anexos

Íñigo Martínez Lacunza

1 de septiembre de 2020

## Índice de Anexos

ANEXO 1: Centro de transformación

ANEXO 2: Luminaria

ANEXO 3: Protecciones

ANEXO 4: Tomas de corriente, Interruptores y Pulsadores

ANEXO 5: Banco de Condensadores

ANEXO 1: CENTRO DE  
TRANSFORMACIÓN

## Prólogo

Tras décadas de producción de diferentes tipos de centros de transformación, en 1991 **Ormazabal** desarrolló el **pfu**, su primera envolvente monobloque de hormigón para centros de transformación.

Desde entonces el **pfu** ha evolucionado hacia una gama más amplia con configuraciones flexibles para diferentes esquemas de distribución de MT y con una gran variedad de acabados superficiales

Los edificios **pfu** consisten en una envolvente monobloque industrializada para **Centros de Transformación Ormazabal** de superficie y maniobra interior hasta 40,5 kV.

El **pfu** se usa en numerosas Soluciones de Redes de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, Smart grids...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas). En la actualidad más de 22.000 **pfus** han sido instalados en más de 15 países.

## Seguridad

- » Misma superficie equipotencial en toda la estructura: pared, suelo y cubierta.
- » Delimitación del transformador mediante defensa de seguridad
- » Fosos de recogida de dieléctrico líquido
- » Puerta frontal individual para cada transformador
- » Separación física opcional entre las celdas de la compañía eléctrica y las del cliente
- » Elementos de protección cortafuegos adicionales: lecho de guijarros
- » Opcional: Ensayos de arco interno y sísmicos

## Fiabilidad

- » Calidad uniforme industrializada
- » Totalmente montado y ensayado en fábrica, bajo procesos controlados
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Protección contra fuertes impactos externos

## Eficiencia

- » Aparamiento instalable desde fábrica
- » Ventilación: circulación natural de aire (clase 10)
- » Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semiperforados en la base (frontal-lateral)
- » Entrada auxiliar de acometida de BT en fachada

## Sostenibilidad

- » Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas
- » Reducción en consumo de energía y emisiones durante la fabricación
- » Investigación en las propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón

## Innovación continua

- » Ensayos y modelización de ventilación optimizada con transformadores Ormazabal.
- » Gran capacidad de integración estética en el entorno
- » Soluciones prefabricadas disponibles según EN 62271-202
- » Compatible con el resto de la amplia gama de centros **Ormazabal**

## Datos técnicos

### Centros de transformación Ormazabal en envolventes **pfu**:

- » Envolvente monobloque **pfu** (base y paredes) más cubierta amovible
- » Aparamiento de MT con aislamiento integral en gas: Sistema **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y sistema **cg.m.3** (hasta 40,5 kV)
- » Hasta 2 Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 40,5 kV y 1000 kVA<sup>(1)</sup> de potencia unitaria
- » Aparamiento de BT: Cuadro/s de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro
- » Unidades de protección, control y medida (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.) de **Ormazabal**
- » Interconexiones directas por cable MT y BT
- » Circuito de puesta a tierra
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares

<sup>(1)</sup> Para otros valores, por favor, consultar a **Ormazabal**

### Configuraciones eléctricas tipo

<b>pfu.3</b>	2l+ 1p + 1 transformador + 1cbt
<b>pfu.4</b>	3l + 1v + 1 transformador + 1cbt
<b>pfu.5</b>	2l + 1S + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	2l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 1r + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	1l + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2cbt
<b>pfu.7</b>	6l + 2p + 2 tr + 2 cbt (24 kv)
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2 cbt
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 1 tr + 1cbt

Nota: Para otras configuraciones, consultar Ormazabal

Donde:

l = Función de Línea  
 p = Función de Protección con Fusibles  
 v = Función de Prot. con Int. Autom. de Vacío  
 s = Función de Interruptor Pasante  
 r = Función de remonte  
 m = Función de Medida  
 cbt = Cuadro de Baja Tensión  
 tr = Transformador

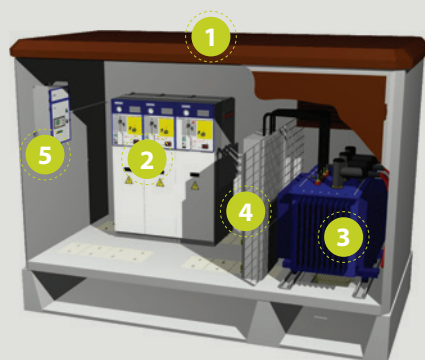
### Dimensiones exteriores y pesos

		<b>pfu.3</b>	<b>pfu.4</b>	<b>pfu.5</b>	<b>pfu.7</b>
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3045	3045	3045	3250
Altura visible	[mm]	2585	2585	2585	2790
Peso*	[kg]	10545	13465	17460	29090

(\*)Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA

Opcional: Cubierta sobreelevada para 36-40,5 kV (Altura estándar +195 mm), no aplicable a **pfu.7**  
 Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36-40,5 kV) x 2100 mm  
 Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm

## Diseño



- 1 Envolvente **pfu**
- 2 Aparamiento de MT:
- 2a **cgmcosmos** hasta 24 kV
- 2b **cg.m.3** hasta 40.5 kV
- 3 Transformador(es): Hasta 2 x1000 kVA
- 4 Cuadro de baja tensión
- 5 Unidades de protección, control y medida

## Familia

### pfu.3



### pfu.4



### pfu.5



### pfu.7



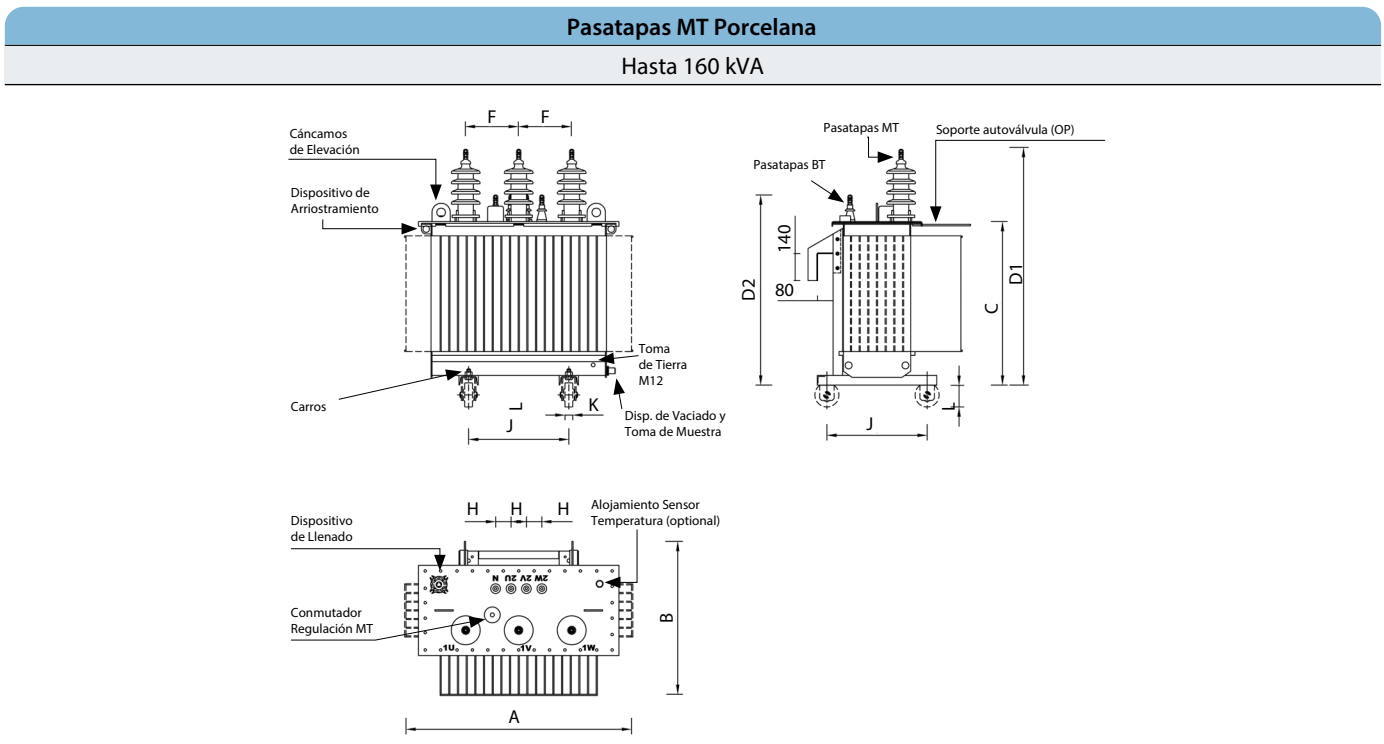
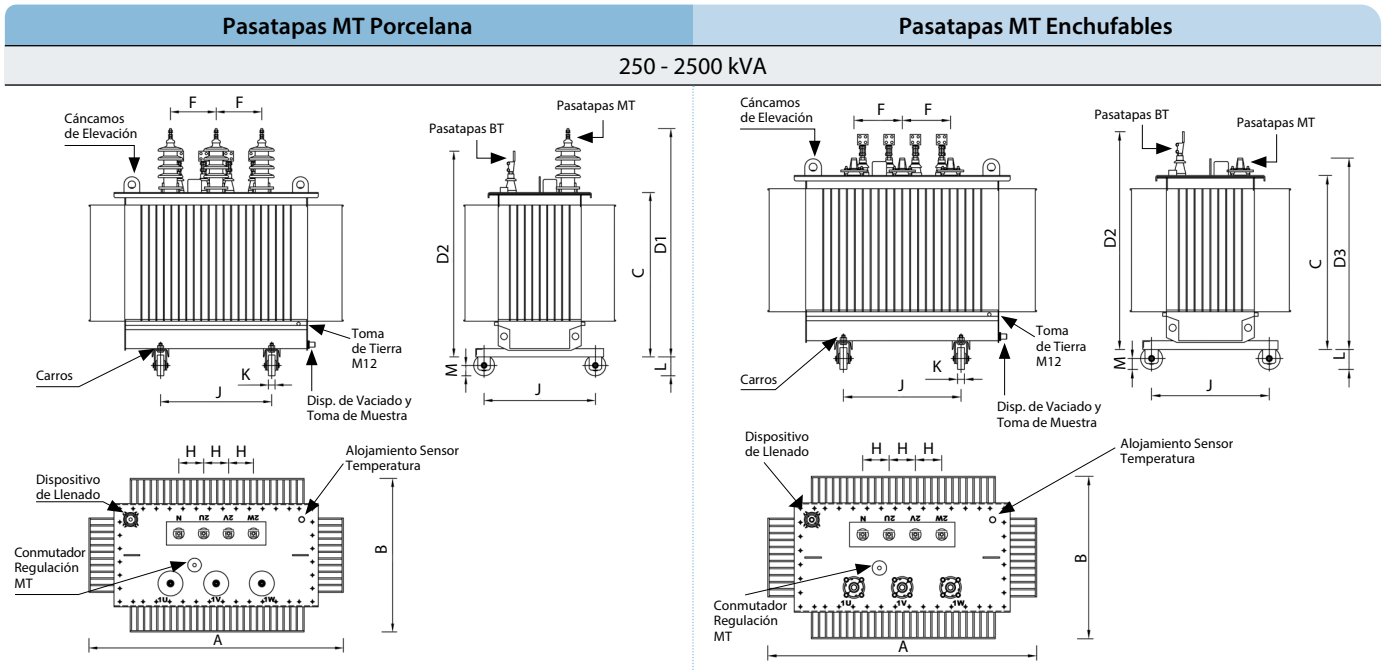


# Tipos de transformadores

## Convencional

Transformadores diseñados de acuerdo a los requisitos de la directiva Ecodiseño de la Comisión Europea (Nº 548/2014) válidos para los mercados de la Unión Europea y el resto del mundo donde se acepten.

Características 24 kV: A<sub>0</sub> B<sub>K</sub>



# Convencional

## Características 24 kV: A<sub>0</sub> B<sub>K</sub>

Características eléctricas		24 kV A <sub>0</sub> B <sub>K</sub>												
Potencia asignada [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500*	
Tensión asignada (Ur)	Primaria [kV]	< 24												
	Secundaria en vacío [V]	420												
Grupo de Conexión		Dyn11												
Pérdidas en Vacío - P <sub>0</sub> [W]	Lista A <sub>0</sub>	90	145	210	300	430	600	650	770	950	1200	1450	1750	
Pérdidas en Carga - P <sub>k</sub> [W]	Lista B <sub>k</sub>	875	1475	2000	2750	3850	5400	7000	9000	11000	14000	18000	22000	
Impedancia de Cortocircuito (%) a 75°C		4						6						
Nivel de Potencia Acústica LwA [dB]	Lista A <sub>0</sub>	39	41	44	47	50	52	53	55	56	58	60	60	
Caída de tensión a plena carga (%)	cosφ=1	1,81	1,54	1,32	1,17	1,04	0,93	1,05	1,08	1,06	1,05	1,08	1,06	
	cosφ=0,8	3,57	3,43	3,31	3,22	3,13	3,06	4,35	4,37	4,35	4,35	4,37	4,35	
Rendimiento (%)	CARGA 100%	cosφ=1	98,11	98,41	98,64	98,79	98,94	99,06	99,05	99,03	99,05	99,06	99,04	99,06
		cosφ=0,8	97,64	98,02	98,30	98,50	98,68	98,82	98,82	98,79	98,82	98,83	98,80	98,83
	CARGA 75%	cosφ=1	98,47	98,72	98,90	99,02	99,14	99,24	99,24	99,23	99,24	99,25	99,23	99,25
		cosφ=0,8	98,10	98,40	98,63	98,78	98,93	99,05	99,05	99,04	99,06	99,06	99,04	99,07

Dimensiones [mm]		24 kV A <sub>0</sub> B <sub>K</sub>											
Arrollamientos de Aluminio													
Núcleo ferromagnético de material acero magnético de grano orientado													
Potencia asignada [kVA]		50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
A (Largo)		910	940	1046	1276	1426	1526	1706	1776	1996	1940	1960	2060
B (Ancho)		643	733	743	876	876	936	1046	1106	1256	1180	1160	1320
C (Alto a tapa)		759	767	873	932	1032	1133	1163	1163	1208	1540	1760	1810
D1 (Alto a MT con Porcelana MT)		1144	1152	1258	1317	1417	1518	1548	1548	1593	1925	2145	2195
D3 (Alto a MT Borna enchufable MT)		849	857	963	1022	1122	1223	1253	1253	1298	1630	1850	1900
D2 (Alto a BT con Palas)		919	927	1033	1166	1266	1394	1496	1496	1541	1910	2130	2240
F (Separación MT)		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
H (Separación entre BT)		80	80	80	150	150	150	150	150	150	200	200	200
J (Distancia entre ruedas)		520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070
K (Ancho rueda)		40	40	40	40	40	40	40	40	70	70	70	70
Ø (Diámetro rueda)		125	125	125	125	125	125	125	125	200	200	200	200
L (Rueda)		110	110	110	110	110	110	110	110	165	165	165	165
Distancia entre ganchos para poste		530	530	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Peso núcleo magnético (kg)		230	360	480	530	700	1000	1070	1350	1650	1850	1950	2200
Peso conductores (kg)		70	90	150	200	250	330	440	500	550	550	580	600
Peso aceite (kg)		117	126	181	255	320	375	486	495	588	833	1012	1173
Volumen Aceite (Litros)		138	148	213	300	377	441	572	582	692	980	1190	1380
Peso total (Kg)		486	572	753	1075	1389	1817	2233	2342	2826	4120	4970	5830

Otras dimensiones bajo pedido.

(\*) Por favor, contacte con **Ormazabal** para valores técnicos superiores a 2500 KVA o para otros modelos con características técnicas específicas.

## ANEXO 2: LUMINARIA



# LuxSpace empotrable

## DN570B LED12S/830 PSU-E C WH

LUXSPACE 2 COMPACT LOW HEIGHT - LED Module, system flux 1200 lm - 830 blanco cálido - Unidad de fuente de alimentación externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central - Óptica de alto brillo - Blanco RAL 9003

Para los clientes los ahorros energéticos son una prioridad. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (uniformidad y buen índice de reproducción cromática). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

### Datos del producto

Información general		Iluminación de emergencia	
Número de fuentes de luz	1 [ 1 pieza]	Iluminación de emergencia	No [ -]
Código familia de lámparas	LED12S [ LED Module, system flux 1200 lm]	Connection	Conector push-in y retenedor
Temperatura de color	830 blanco cálido	Cable	No
Base de casquillo	- [ -]	Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Fuente de luz sustituible	No	Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 5 s
Número de unidades de equipo	1	Marca de inflamabilidad	F [ F]
Equipo	-	Marca CE	Marcado CE
Driver/unidad de potencia/transformador	PSE-E [ Unidad de fuente de alimentación externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central]	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Driver incluido	Si	Certificado UL	No
Tipo de óptica	C [ Óptica de alto brillo]	Período de garantía	5 años
Tipo lente/cubierta óptica	No [ -]	Accesorios decorativos	No [ -]
Apertura de haz de luz de la luminaria	80°	Comentarios	*-Per Lighting Europe guidance paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for

## LuxSpace empotrable

	example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	32
Conforme con EU RoHS	No
Product Family Code	DN570B [ LUXSPACE 2 COMPACT LOW HEIGHT]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	22

### Datos técnicos de la luz

Optical cover/lens type accessory	No [-]
-----------------------------------	--------

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	18 A
Tiempo de irrupción	0,24 ms
Factor de potencia (mín.)	0,9

### Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Configuración de la carcasa	BV [ Versión básica]
Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Polycarbonato revestido de aluminio
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Acero
Acabado cubierta óptica/lente	Mate
Altura total	96,5 mm
Diámetro total	214 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	97 x NaN x NaN mm (3.8 x NaN x NaN in)

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
---------------------------------	---------------------------------

Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]
---	--------------

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	1350 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	123 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	3000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.43, 0.40) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	11 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L90

### Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +25 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Si

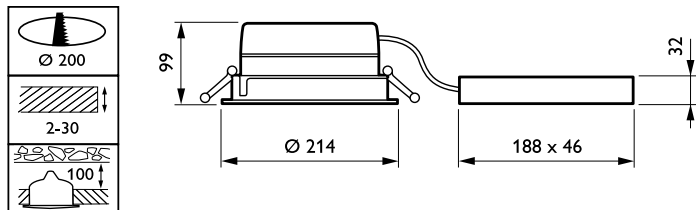
### Datos de producto

Código de producto completo	871829193040200
Nombre de producto del pedido	DN570B LED12S/830 PSU-E C WH
EAN/UPC - Producto	8718291930402
Código de pedido	93040200
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910503586415
Peso neto (pieza)	1,150 kg



## LuxSpace empotrable

### Plano de dimensiones



LuxSpace gen2 DN570B-DN572B

### Datos fotométricos

IFGU1\_DN570B PSE-E 1xLED12S830 C.EPS

IFPC1\_DN570B PSE-E 1xLED12S830 C.EPS





# LuxSpace pequeño empotrable

## DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH

LuxSpace2 Mini Low height recessed - LED Module, system flux 800 lm - 830 blanco cálido - Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central - Reflector facetado - Blanco RAL 9003

Los clientes desean optimizar todos sus recursos y eso implica no solo sus costes de explotación (energía, etc.), sino también sus recursos humanos. Los ahorros energéticos son, en consecuencia, una prioridad, pero no deben tener un efecto adverso sobre el bienestar de los empleados, que necesitan un entorno agradable para ser más productivos, ni sobre los clientes, que desean disfrutar de su experiencia de compra. LuxSpace proporciona la combinación perfecta de eficiencia, comodidad y diseño sin renunciar al rendimiento lumínico (representación del color y uniformidad del color). Ofrece una amplia gama de opciones para crear el ambiente deseado, sea cual sea la aplicación.

### Datos del producto

Información general			
Número de fuentes de luz	1 [ 1 pieza]	Driver/unidad de potencia/transformador	PSED-E [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI externa, compatible con CC para iluminación de emergencia central]
Código familia de lámparas	LED8S [ LED Module, system flux 800 lm]	Driver incluido	Si
Temperatura de color	830 blanco cálido	Tipo de óptica	F [ Reflector facetado]
Base de casquillo	- [ -]	Tipo lente/cubierta óptica	No [ -]
Fuente de luz sustituible	No	Apertura de haz de luz de la luminaria	80°
Número de unidades de equipo	1	Iluminación de emergencia	No [ -]
Equipo	-		

## LuxSpace pequeño empotrable

Interfaz de control	DALI
Connection	Conector push-in y retenedor
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase II
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 5 s
Marca de inflamabilidad	F [ F ]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Certificado UL	No
Periodo de garantía	5 años
Accesorios decorativos	No [ - ]
Comentarios	*-Per Lighting Europe guidance paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	50
Conforme con EU RoHS	No
Product Family Code	DN560B [ LuxSpace2 Mini Low height recessed]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	22

### Datos técnicos de la luz

Optical cover/lens type accessory	No [ - ]
-----------------------------------	----------

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	5 A
Tiempo de irrupción	0,05 ms
Factor de potencia (mín.)	0.8

### Controles y regulación

Regulable	Si
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Configuración de la carcasa	No [ - ]
Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Polycarbonato revestido de aluminio
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Acero

Acabado cubierta óptica/lente	Mate
Altura total	72 mm
Diámetro total	164 mm
Color	Blanco RAL 9003
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	72 x NaN x NaN mm (2.8 x NaN x NaN in)

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP20 [ Protección de los dedos]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	820 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	103 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	3000 K
Índice de reproducción cromática	>80
Cromacidad inicial	(0.43, 0.40) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	8 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L90

### Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +25 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	1%
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Si

### Datos de producto

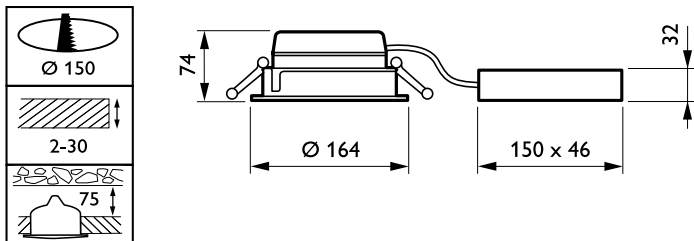
Código de producto completo	871829193766100
Nombre de producto del pedido	DN560B LED8S/830 PSD-VLC-E F WH
EAN/UPC - Producto	8718291937661
Código de pedido	93766100
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910503706512
Peso neto (pieza)	0,700 kg





## LuxSpace pequeño empotrable

### Plano de dimensiones



LuxSpace gen2 Mini DN560B-DN561C





# CoreLine empotrable

## RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC

Coreline Recessed - 840 blanco neutro - Fuente de alimentación

La luminaria CoreLine empotrable de la familia CoreLine LED puede emplearse para sustituir punto a punto las luminarias de fluorescencia en aplicaciones generales de iluminación. El proceso de selección, instalación y mantenimiento muy sencillo.

### Datos del producto

#### Información general

Temperatura de color	840 blanco neutro
Fuente de luz sustituible	No
Número de unidades de equipo	1
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]
Driver incluido	Si
Tipo de óptica	WB [ Haz ancho]
Apertura de haz de luz de la luminaria	81°
Interfaz de control	No
Connection	Conector push-in y retenedor
Cable	No
Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Test del hilo incandescente	Temperatura 850 °C, duración 30 s
Marca de inflamabilidad	F [ F]
Marca CE	Marcado CE
Certificado ENEC	Marcado ENEC
Período de garantía	5 años

**Comentarios**  
\*-Per Lighting Europe guidance paper  
"Evaluating performance of LED based  
luminaires - January 2018": statistically

there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.

Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	24
Conforme con EU RoHS	Sí
Product Family Code	RC134B [ Coreline Recessed]
Índice de deslumbramiento unificado CEN	19

#### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Corriente de arranque	19 A
Tiempo de irrupción	0,28 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

## CoreLine empotrable

### Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Acero
Material del reflector	Polycarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Con textura
Longitud total	597 mm
Anchura total	597 mm
Altura total	41 mm
Color	WH
Dimensiones (altura x anchura x profundidad)	41 x 597 x 597 mm (1.6 x 23.5 x 23.5 in)

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP44 [ Protección de los cables, protección frente a salpicaduras]
Índice de protección frente a choque mecánico	IK02 [ IK02]

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	3700 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-8%
Eficacia de la luminaria LED inicial	121 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	≥80

Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <3
Potencia de entrada inicial	30.5 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L75

### Condiciones de aplicación

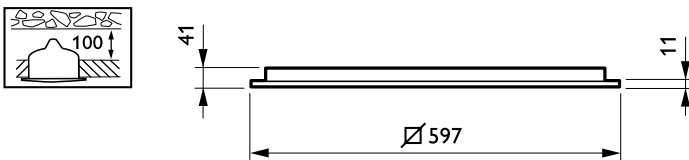
Rango de temperatura ambiente	+10 °C a +40 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Sí

### Datos de producto

Código de producto completo	871869934829800
Nombre de producto del pedido	RC134B LED37S/840 PSU W60L60 OC
EAN/UPC - Producto	8718699348298
Código de pedido	34829800
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910925864787
Peso neto (pieza)	2,900 kg



### Plano de dimensiones



CoreLine Recessed RC134B/RC135B

## CoreLine empotrable



# STYLO

## 12 años líder en el mercado

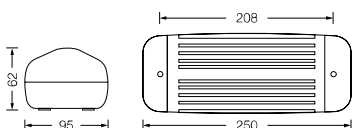


### MODELOS LED

Más información  
en página 14 y en  
[www.normalux.com](http://www.normalux.com)



### MÁS plana y estilizada



#### Características técnicas:

- Normas de referencia EN 60598-2-22 y UNE 20392-93.
- Botón de test.
- Alimentación 230V, 50/60 Hz.
- Envoltente: ABS autoextinguible. Difusor Poliestileno.
- Clase II.
- IP 42. IK 04.
- Apta para montaje sobre superficie inflamable.
- Tiempo de recarga: 24 horas.
- Diodos de señalización de larga duración.
- Acumuladores NiCd de alta temperatura.
- Telemandable
- Montaje en superficie, empotrada, suspendida, estanca.

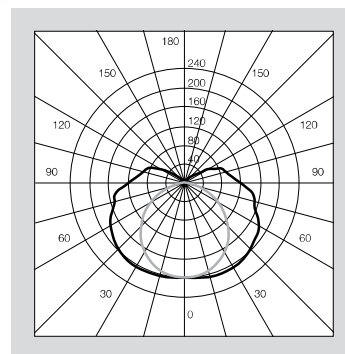
#### STYLO SONORA

- Ante un fallo de red se activa, además de la lámpara, un avisador acústico con un nivel sonoro de 82 dB a 30 cms
- Normas de referencia EN 60598-2-22 y UNE 20392-93.
- Botón de test.
- Alimentación 230V, 50/60 Hz.
- Envoltente autoextinguible.
- Clase II.
- IP 42. IK 04.
- Apta para montaje sobre superficie inflamable.
- Tiempo de recarga: 24 horas.
- Diodos de señalización de larga duración.
- Acumuladores NiCd de alta temperatura.
- Telemandable.
- Envoltente realizada en ABS, difusor en poliestileno.
- Montaje en superficie, empotrada, suspendida, estanca.

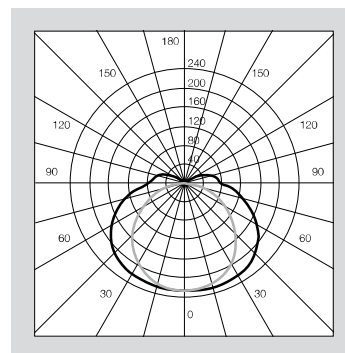
#### STYLO SEÑALIZACIÓN SUPLEMENTARIA

- Luminarias convencionales, fluorescentes, con el mismo acabado de las emergencias Serie STYLO.
- Alimentación 230V, 50/60 Hz.
- Envoltente autoextinguible.
- Clase II.
- IP 42. IK 04.
- Apta para montaje sobre superficie inflamable.
- Envoltente realizada en ABS, difusor en poliestileno.
- Montaje en superficie, empotrada, suspendida, estanca.

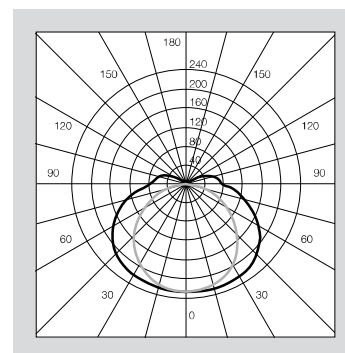
S-30 / S-60 / S3-60



S-300 / S-400 / S2-200



S-200 / S-SPL9



EN 60598-2-22 - UNE 20392-93  
230V 50/60 Hz - ABS+PC - IP42 - IK04



REF.	LÚMENES	LÁMPARA	AUTONOMÍA (horas)	BATERÍA	CONSUMO (W)	COS (Ψ)	ECOPILA (euros)	ECORAAE (euros)	EMBALAJE	PRECIO (euros)
<b>STYLO ESTÁNDAR</b>										
<b>S-30</b>	30 lm	F4T5 (4 W)	1 h	3,6 V · 0,75 Ah	1,6 W	0,088	0,06	0,50	20	<b>19,82</b>
<b>S-60</b>	60 lm	PL 9 W	1 h	3,6 V · 0,75 Ah	1,9 W	0,10	0,06	0,40	20	<b>26,44</b>
<b>S-150</b>	150 lm	PL 9 W	1 h	3,6 V · 1,5 Ah	1,9 W	0,11	0,06	0,40	20	<b>36,61</b>
<b>S-200</b>	220 lm	PL 9 W	1 h	4,8 V · 1,5 Ah	2,2 W	0,11	0,08	0,40	20	<b>39,55</b>
<b>S-300</b>	310 lm	PL 9 W	1 h	7,2 V · 1,5 Ah	2,2 W	0,58	0,12	0,40	20	<b>50,01</b>
<b>S-400</b>	360 lm	PL 9 W	1 h	8,4 V · 1,5 Ah	4,5 W	0,68	0,14	0,40	20	<b>67,14</b>
<b>S2-200</b>	200 lm	PL 9 W	2 h	8,4 V · 1,5 Ah	4,5 W	0,68	0,14	0,40	20	<b>61,53</b>
<b>S3-60</b>	60 lm	F4T5 (4 W)	3 h	7,2 V · 1,5 Ah	2,2 W	0,58	0,12	0,50	20	<b>56,13</b>

### STYLO SONORA

<b>SO-60</b>	65 lm	F4T5 (4 W)	1 h	3,6 V · 1,5 Ah	1,9 W	0,10	0,06	0,40	20	<b>46,14</b>
<b>SO-150</b>	120 lm	PL 9 W	1 h	3,6 V · 1,5 Ah	2,1 W	0,10	0,06	0,40	20	<b>58,47</b>
<b>SO-300</b>	282 lm	PL 9 W	1 h	7,2 V · 1,5 Ah	2,2 W	0,11	0,12	0,40	20	<b>69,24</b>

### STYLO SEÑALIZACIÓN SUPLEMENTARIA

<b>S-SPL9</b>	500 lm	PL 9 W			9,0 W			0,50	20	<b>29,53</b>
---------------	--------	--------	--	--	-------	--	--	------	----	--------------



Sustituye con ventaja a los modelos PERMANENTE y COMBINADA de la serie STYLO.

La larga duración de los DIODOS LED utilizados en estos modelos –estimada en más de 100.000 horas de vida útil– evita el obligado cambio anual de las lámparas en encendido continuo y abarata extraordinariamente los gastos de mantenimiento.

REF.	LÚMENES	LÁMPARA	AUTONOMÍA (horas)	BATERÍA	CONSUMO (W)	PESO (grs)	ECOPILA (euros)	ECORAAE (euros)	EMBALAJE	PRECIO (euros)
<b>STYLO LED PERMANENTE</b>										
<b>SL-100</b>	100 lm	LED	1 h	2,4 V · 0,75 Ah	2,2 W	800	0,06	0,20	20	<b>59,82</b>
<b>SL-200</b>	200 lm	LED	1 h	4,8 V · 1,5 Ah	3,6 W	800	0,08	0,20	20	<b>96,03</b>
<b>SL-300</b>	300 lm	LED	1 h	6 V · 1,5 Ah	4,4 W	800	0,08	0,10	20	<b>108,13</b>

REF.	COLOR	LÚMENES	LÁMPARA	AUTONOMÍA (horas)	CONSUMO (W)	CORRIENTE (A)	PESO (gr)	EMBALAJE	PRECIO (euros)	ECORAAE (euros)	ECOPILA (euros)
------	-------	---------	---------	-------------------	-------------	---------------	-----------	----------	----------------	-----------------	-----------------

### STYLO LED NO PERMANENTE

<b>S-60L</b>	Blanco	60 lm	LED 0,25W	1 h	0,4	0,094	500	20	<b>27,76</b>	0,2	0,06
<b>S-100L</b>	Blanco	110 lm	LED 0,25W	1 h	1	0,089	500	20	<b>33,45</b>	0,2	0,06
<b>S-150L</b>	Blanco	150 lm	LED 0,25W	1 h	1	0,089	600	20	<b>38,44</b>	0,2	0,06
<b>S-200L</b>	Blanco	200 lm	LED 0,25W	1 h	1,1	0,08	600	20	<b>41,53</b>	0,2	0,08
<b>S-300L</b>	Blanco	300 lm	LED 0,25W	1 h	2,2	0,112	600	20	<b>52,51</b>	0,2	0,08

SERIE PHILIPS

# Foco Proyector LED PHILIPS Ledinaire Mini 10W BVP105



## Parámetros técnicos

Potencia:	10 W
Factor de Potencia:	0.90
Frecuencia:	50-60 Hz
Clase Aislamiento Eléctrico:	I
Luminosidad:	1050 lm
Eficiencia Lumínica:	105 lm/W
Tipo de Lente:	Transparente
Clase Energética:	A+
Ángulo de Apertura:	100°
Índice Rep. Cromática (CRI):	80
Dimensiones:	170x136x42 mm
Material:	Aluminio - PC
Protección IP:	IP65
Protección IK:	IK07
Uso:	Exterior
Marca:	PHILIPS
Garantía:	PHILIPS
Vida Útil:	35.000 h
Tª Ambiente Trabajo:	-25°C ~ +40°C
Certificados:	CE & RoHS

## Descripción del producto

La gama Ledinaire contiene una selección de luminarias LED de serie que cuentan con los elevados niveles de calidad de Philips a un precio competitivo. Fiable, económico y asequible: justo lo que necesitas.

**Calidad y confianza de Philips Rápida amortización: ahorro energético del >80 %** (lámparas halógenas)

Instalación rápida sin abrir el proyector

Acabado de alta calidad Philips, robusto y totalmente fiable. Aplicaciones: Fachadas de edificios, tiendas, Jardines, pasos inferiores, Vallas ...

### **Diseño IP65 extraplano de proyectores**

Larga vida útil de 35 000 horas (Ta 25 °C)

Cristal prismático para proporcionar luz difusa y cómoda

Cable precableado de 0,3 m (clase 1)

Prensaestopas de acero inoxidable

Montaje de pie o colgante

Conforme con CE, CB, ROHS

Neblina salina 500 horas

IRC 80

[Revisar política de garantías, términos y condiciones de Philips](#)





# CoreLine Campana

## BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR

Generation 3 - LED module, system flux 10500 lm - 840 blanco neutro - Fuente de alimentación - Haz ancho - GR

Tras el éxito de la presentación de CoreLine campana en 2013, la actualización a una nueva generación de LED ha mejorado aún más la reproducción del color y la eficiencia de la luminaria. Diseñada para sustituir a las luminarias convencionales con HPI 250/400 W, CoreLine campana proporciona a los usuarios todas las ventajas de la iluminación LED: calidad de luz fresca, larga vida útil de servicio y menores costes de energía y mantenimiento. Además, proporciona ventajas muy claras al instalador. La luminaria se puede instalar en la red existente. La conexión eléctrica es sencilla: no es necesario abrir la luminaria para su instalación ni su mantenimiento. Y como es más pequeña y ligera que las luminarias convencionales, se maneja muy fácilmente.

### Datos del producto

Información general		Interfaz de control	
Número de fuentes de luz	1 [ 1 pieza]	Interfaz de control	No
Código familia de lámparas	LED105S [ LED module, system flux 10500 lm]	Connection	Unidad de conexión de 3 polos
Ángulo del haz de fuente de luz	- °	Cable	Cord 0.5 m with cable connector 3-pole
Temperatura de color	840 blanco neutro	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Fuente de luz sustituible	No	Test del hilo incandescente	Temperatura 650 °C, duración 5 s
Número de unidades de equipo	1	Marca de inflamabilidad	F [ F]
Driver/unidad de potencia/transformador	PSU [ Fuente de alimentación]	Marca CE	Marcado CE
Driver incluido	Si	Certificado ENEC	No
Tipo de óptica	WB [ Haz ancho]	Comentarios	*-Per Lighting Europe guidance paper "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median
Tipo lente/cubierta óptica	PC [ Policarbonato]		
Apertura de haz de luz de la luminaria	100°		

## CoreLine Campana

	useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	11
Conforme con EU RoHS	Sí
Tipo de LED engine	LED

### Operativos y eléctricos

Tensión de entrada	220-240 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Voltaje de señal de control	-
Consumo medio de energía CLO	false W
Corriente de arranque	46 A
Tiempo de irrupción	0,44 ms
Factor de potencia (mín.)	0.9

### Controles y regulación

Regulable	No
-----------	----

### Mecánicos y de carcasa

Material de la carcasa	Aluminio
Material del reflector	-
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Policarbonato
Material de fijación	-
Acabado cubierta óptica/lente	Clara
Longitud total	382 mm
Anchura total	379 mm
Altura total	141 mm
Diámetro total	379 mm
Diámetro	No
Color	GR

### Aprobación y aplicación

Código de protección de entrada	IP65 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]
---------------------------------	--

Índice de protección frente a choque mecánico	IK07 [ IK07]
---	--------------

### Rendimiento inicial (conforme con IEC)

Flujo lumínico inicial	10500 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-10%
Eficacia de la luminaria LED inicial	125 lm/W
Corr. inic. de temperatura de color	4000 K
Índice de reproducción cromática	≥80
Cromacidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <5
Potencia de entrada inicial	85 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-10%

### Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

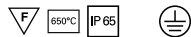
Índice de fallos del equipo de control con una vida útil mediana de 50.000 h	5 %
Mantenimiento lumínico con una vida útil mediana* de 50.000 h	L70

### Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-30 °C a +45 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	-
Apta para encendidos y apagados aleatorios	Sí

### Datos de producto

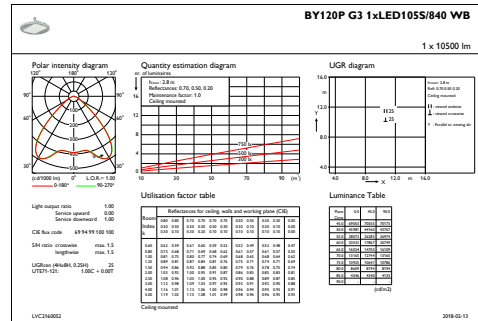
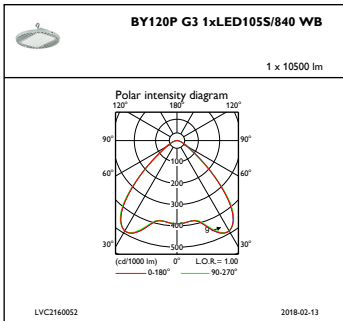
Código de producto completo	871016330144000
Nombre de producto del pedido	BY120P G3 LED105S/840 PSU WB GR
EAN/UPC - Producto	8710163301440
Código de pedido	30144000
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	911401505331
Peso neto (pieza)	3.300 kg



## Plano de dimensiones

CoreLine High-bay BY120P/BY121P

## Datos fotométricos



IFPC1\_BY120PG31xLED105S840WB

IFGU1\_BY120PG31xLED105S840WB



## ANEXO 3: PROTECCIONES

# XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F InN=100%



XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F InN=100%

## General Information

Extended Product Type	XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F InN=100%
Product ID	1SDA068069R1
EAN	8015644019709
Catalog Description	XT3N 250 TMD 200-2000 4p F F InN=100%
Long Description	C.BREAKER TMAX XT3N 250 FIXED FOUR-POLE WITH FRONT TERMINALS AND THERMOMAGNETIC RELEASE TMD R 200-2000 A FULLY RATED NEUTRAL

## Ordering

EAN	8015644019709
Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85362090

## Dimensions

Product Net Width	140 mm
Product Net Height	150 mm
Product Net Depth / Length	70 mm
Product Net Weight	2,111 kg

## Container Information

Package Level 1 Units	1 piece
Package Level 1 Width	155 mm
Package Level 1 Height	190 mm
Package Level 1 Depth / Length	155 mm
Package Level 1 Gross Weight	2,222 kg
Package Level 1 EAN	8015644019709

## Additional Information

Circuit Breaker Type to be Associated	Power Distribution
Current Type	AC/DC
Electrical Durability	120 cycles per hour 8000 cycle
Mechanical Durability	Nr. Operations 240 cycles per hour

	Nr. Operations 25000 cycle
Number of Poles	4
Opening Time	CB with SOR 15 ms CB with UVR 15 ms
Order Multiple	1 piece
Power Loss	at Rated Operating Conditions per Pole 13.2 W
Product Main Type	SACE Tmax XT
Product Name	Moulded Case Circuit Breaker
Product Type	CB
Rated Current ( $I_n$ )	200 A
Rated Frequency (f)	50 / 60 Hz
Rated Voltage ( $U_r$ )	690 V
Rated Impulse Withstand Voltage ( $U_{imp}$ )	8 kV
Rated Instantaneous Short-Circuit Current Setting ( $I_i$ )	2000 A
Rated Insulation Voltage ( $U_i$ )	800 V
Rated Operational Voltage	690 V AC 500 V DC
Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity ( $I_{cs}$ )	(220 V AC) 37.5 kA (230 V AC) 37.5 kA (240 V AC) 37.5 kA (380 V AC) 27 kA (415 V AC) 27 kA (440 V AC) 18.75 kA (500 V AC) 15 kA (525 V AC) 9.75 kA (690 V AC) 3.75 kA (250 V DC) 2 Poles in Series 36 kA (500 V DC) 3 Poles in Series 50 kA
Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity ( $I_{cu}$ )	(220 V AC) 50 kA (230 V AC) 50 kA (240 V AC) 50 kA (380 V AC) 36 kA (415 V AC) 36 kA (440 V AC) 25 kA (500 V AC) 20 kA (525 V AC) 13 kA (690 V AC) 5 kA (250 V DC) 2 Poles in Series 36 kA (500 V DC) 3 Poles in Series 50 kA
Rated Uninterrupted Current ( $I_u$ )	250 A
Release Type	TM
Setting Range	140...200 A
Standards	IEC
Sub-type	XT3
Terminal Connection Type	Fixed Circuit-Breakers Front
Version	F

## Certificates and Declarations (Document Number)

Data Sheet, Technical Information	1SDC210033D0204
Declaration of Conformity - CE	9AKK106713A5530
Environmental Information	1SDL000190R0001
GL Certificate	1SDL000163R0094
Instructions and Manuals	1SDH000720R0001
LR Certificate	1SDL000163R0100

---

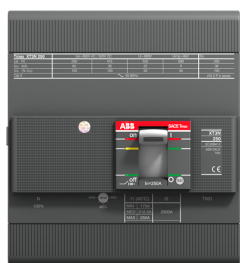
## Classifications

ETIM 4	EC000228 - Power circuit-breaker for trafo/generator/installation prot.
ETIM 5	EC000228 - Power circuit-breaker for trafo/generator/installation prot.
ETIM 6	EC000228 - Power circuit-breaker for trafo/generator/installation prot.
ETIM 7	EC000228 - Power circuit-breaker for trafo/generator/installation protection
Object Classification Code	Q
UNSPSC	39120000
WEEE Category	5. Small Equipment (No External Dimension More Than 50 cm)

---

## Categories

Low Voltage Products and Systems → Circuit Breakers → Moulded Case Circuit Breakers → Tmax XT



# F204 A-25/0,03

## General Information

<b>Extended Product Type:</b>	F204 A-25/0,03
<b>Product ID:</b>	2CSF204101R1250
<b>EAN:</b>	8012542783404
<b>Catalog Description:</b>	F204 A-25/0,03 Residual Current Dev.
<b>Long Description:</b>	The RCCBs F200 series assures protection to people and installations against fault current to earth. A large offer for standard instantaneous and selective AC and A types is completed with some configurations for special applications.

## Categories

Products » Low Voltage Products and Systems » Modular DIN Rail Products » Residual Current Devices RCDs » Residual Current Devices RCDs

## Ordering

<b>EAN:</b>	8012542783404
<b>Minimum Order Quantity:</b>	1 piece
<b>Customs Tariff Number:</b>	85363030

## Dimensions

<b>Product Net Width:</b>	0.070 m
<b>Product Net Height:</b>	0.085 m
<b>Product Net Depth:</b>	0.069 m
<b>Product Net Weight:</b>	0.360 kg

## Container Information

<b>Package Level 1 Units:</b>	1 piece
<b>Package Level 1 Width:</b>	0.082 m
<b>Package Level 1 Height:</b>	0.078 m
<b>Package Level 1 Length:</b>	0.096 m
<b>Package Level 1 Gross Weight:</b>	0.403 kg
<b>Package Level 1 EAN:</b>	8012542783404
<b>Package Level 2 Units:</b>	3 piece
<b>Package Level 2 Gross Weight:</b>	1.125 kg

## Environmental

<b>RoHS Status:</b>	Planned to follow EU Directive 2002/95/EC August 18, 2005 and amendment after 2007 Q3
---------------------	---

## Additional Information

<b>IIT Publishing Status:</b>	Level 0 - Information enabled
<b>Number of Poles:</b>	4
<b>Operating Characteristic:</b>	Instantaneous
<b>Position of Neutral Terminals:</b>	Right
<b>Power Loss:</b>	Per Pole 1.3 W
<b>Product Main Type:</b>	F200
<b>Product Name:</b>	Residual Current Device
<b>Rated Current (<math>I_n</math>):</b>	25 A
<b>Rated Residual Current:</b>	30 mA
<b>Rated Voltage (<math>U_r</math>):</b>	230/400 V
<b>Standards:</b>	IEC EN 61008
<b>Type of Residual Current:</b>	A type

## Certificates and Declarations (Document Number)

<b>Declaration of Conformity - CE:</b>	<a href="#">ITSCE116F200</a>
--	------------------------------

## Classifications

<b>E-nummer:</b>	E2160124
<b>Object Classification Code:</b>	Q
<b>UNSPSC:</b>	39120000



RCCBs FH 200 series

AC  and A  type

# AC

## FH 200 AC type

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ ) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: buildings, both residential and commercial

Standard: IEC/EN 61008

Marking: according to IEC 61008



No. of poles	nominal fault current $I_{\Delta n}$ mA	nominal current $I_n$ A	order details		bbn 80 12542 EAN	price 1 piece	price group	w'ght 1 pc. kg	pack unit pc.
			type code	order code					
2	30	25	<b>FH202 AC-25/0.03</b>	2CSF202006R1250	<b>894209</b>			0.200	1/6
		40	<b>FH202 AC-40/0.03</b>	2CSF202006R1400	<b>894308</b>			0.200	1/6
		63	<b>FH202 AC-63/0.03</b>	2CSF202006R1630	<b>894407</b>			0.200	1/6
	100	25	<b>FH202 AC-25/0.1</b>	2CSF202006R2250	<b>894506</b>			0.200	1/6
		40	<b>FH202 AC-40/0.1</b>	2CSF202006R2400	<b>894605</b>			0.200	1/6
		63	<b>FH202 AC-63/0.1</b>	2CSF202006R2630	<b>894704</b>			0.200	1/6
	300	25	<b>FH202 AC-25/0.3</b>	2CSF202006R3250	<b>894803</b>			0.200	1/6
		40	<b>FH202 AC-40/0.3</b>	2CSF202006R3400	<b>894902</b>			0.200	1/6
		63	<b>FH202 AC-63/0.3</b>	2CSF202006R3630	<b>895008</b>			0.200	1/6
4	30	25	<b>FH204 AC-25/0.03</b>	2CSF204006R1250	<b>895107</b>			0.350	1/3
		40	<b>FH204 AC-40/0.03</b>	2CSF204006R1400	<b>895206</b>			0.350	1/3
		63	<b>FH204 AC-63/0.03</b>	2CSF204006R1630	<b>895305</b>			0.350	1/3
	100	25	<b>FH204 AC-25/0.1</b>	2CSF204006R2250	<b>895404</b>			0.350	1/3
		40	<b>FH204 AC-40/0.1</b>	2CSF204006R2400	<b>895503</b>			0.350	1/3
		63	<b>FH204 AC-63/0.1</b>	2CSF204006R2630	<b>895602</b>			0.350	1/3
	300	25	<b>FH204 AC-25/0.3</b>	2CSF204006R3250	<b>895701</b>			0.350	1/3
		40	<b>FH204 AC-40/0.3</b>	2CSF204006R3400	<b>895800</b>			0.350	1/3
		63	<b>FH204 AC-63/0.3</b>	2CSF204006R3630	<b>895909</b>			0.350	1/3

# A

## FH 200 A type

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ ) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: buildings, both residential and commercial

Standard: IEC/EN 61008

Marking: according to EN 61008



No. of poles	nominal fault current $I_{\Delta n}$ mA	nominal current $I_n$ A	order details		bbn 80 12542 EAN	price 1 piece	price group	w'ght 1 pc. kg	pack unit pc.
			type code	order code					
2	30	25	<b>FH202 A-25/0.03</b>	2CSF202102R1250	<b>892403</b>			0.200	1/6
		40	<b>FH202 A-40/0.03</b>	2CSF202102R1400	<b>892502</b>			0.200	1/6
		63	<b>FH202 A-63/0.03</b>	2CSF202102R1630	<b>892601</b>			0.200	1/6
4	30	25	<b>FH204 A-25/0.03</b>	2CSF204102R1250	<b>892700</b>			0.350	1/3
		40	<b>FH204 A-40/0.03</b>	2CSF204102R1400	<b>892809</b>			0.350	1/3
		63	<b>FH204 A-63/0.03</b>	2CSF204102R1630	<b>892908</b>			0.350	1/3

# F204 A S-40/0,3



## F204 A S-40/0,3 Residual Current Circuit Breaker

### General Information

Extended Product Type	F204 A S-40/0,3
Product ID	2CSF204201R3400
EAN	8012542784708
Catalog Description	F204 A S-40/0,3 Residual Current Circuit Breaker
Long Description	The RCCBs F200 series assures protection to people and installations against fault current to earth. A large offer for standard instantaneous and selective AC and A types is completed with some configurations for special applications.

### Ordering

Minimum Order Quantity	1 piece
Customs Tariff Number	85363030

### Popular Downloads

Data Sheet, Technical Information	9AKK107046A0424
Instructions and Manuals	Manual sheet inside the box

### Dimensions

Product Net Width	0.070 m
Product Net Height	0.085 m
Product Net Depth / Length	0.069 m
Product Net Weight	0.360 kg

### Technical

Standards	IEC/EN 61008 UL 1053
Operating Characteristic	Selective
Type of Residual Current	A type
Rated Residual Current	300 mA
Rated Current ( $I_n$ )	40 A
Number of Poles	4
Position of Neutral Terminals	Right
Power Loss	at Rated Operating Conditions per Pole 3.2 W

Rated Voltage (U <sub>r</sub> )	230/400 V
---------------------------------	-----------

---



---

## Environmental

Ambient Air Temperature	Operation -25 ... +55 °C Storage -40 ... +70 °C
RoHS Status	Following EU Directive 2011/65/EU

---



---

## Technical UL/CSA

Maximum Operating Voltage UL/CSA	480Y / 277 V AC
----------------------------------	-----------------

---



---

## Certificates and Declarations (Document Number)

Declaration of Conformity - CE	9AKK106713A5602
Environmental Information	Refer to RoHS
Instructions and Manuals	Manual sheet inside the box
RoHS Information	2CSC423001K2702

---



---

## Container Information

Package Level 1 Units	1 piece
Package Level 1 Width	0.082 m
Package Level 1 Height	0.078 m
Package Level 1 Depth / Length	0.096 m
Package Level 1 Gross Weight	0.403 kg
Package Level 1 EAN	8012542784708

---



---

## Classifications

Object Classification Code	Q
E-nummer	2160150
ETIM 4	EC000003 - Residual current circuit breaker (RCCB)
ETIM 5	EC000003 - Residual current circuit breaker (RCCB)
ETIM 6	EC000003 - Residual current circuit breaker (RCCB)
ETIM 7	EC000003 - Residual current circuit breaker (RCCB)

---



---

## Categories

---

Low Voltage Products and Systems → Modular DIN Rail Products → Residual Current Devices RCDs → Residual Current Devices RCDs



**3**

<b>TECHNICAL FEATURES</b>			
	Standards		
<b>Electrical features</b>	Type (wave form of the earth leakage sensed)		
	Poles		
	Rated current I <sub>n</sub>		A
	Rated sensitivity I <sub>Δn</sub>		A
	Rated voltage U <sub>e</sub>	IEC	V
		UL/CSA	V
	Insulation voltage U <sub>i</sub>		V
	Max. operating voltage of circuit test	IEC	V
		UL/CSA	V
	Min. operating voltage of circuit test		V
	Rated frequency		Hz
	Rated conditional short-circuit current I <sub>nc</sub> =I <sub>Δc</sub>	SCPD - fuse gL 100 A	kA
	Rated residual breaking capacity I <sub>Δm</sub> =I <sub>m</sub>		kA
	Rated impulse withstand voltage (1.2/50) U <sub>imp</sub>		kV
Dielectric test voltage at ind. freq. for 1 min.		kV	
Overvoltage category			
Surge current resistance acc. to VDE 0432 Part 2 (wave 8/20)		A	
<b>Mechanical features</b>	Toggle		
	Contact position indicator (CPI)		
	Electrical life		
	Mechanical life		
	Protection degree	housing terminals	
	Tropicalization acc. to IEC/EN 60068-2	humid heat	°C/RH
		constant climatic conditions	°C/RH
		variable climatic conditions	°C/RH
	Ambient temperature (with daily average ≤ +35 °C)	IEC	°C
		UL/CSA	°C
Storage temperature		°C	
<b>Installation</b>	Terminal type		
	Terminal size top/bottom for cable	IEC	mm <sup>2</sup>
		UL/CSA	AWG
	Terminal size top/bottom for busbar	IEC	mm <sup>2</sup>
		UL/CSA	AWG
	Tightening torque	IEC	N*m
		UL/CSA	in-lbs.
	Tool		
Mounting			
Connection			
Withdrawal from busbar			
<b>Dimensions and weight</b>	Dimensions (H x D x W)	2P	mm
		4P	mm
	Weight	2P	g
	4P	g	
<b>Combination with auxiliary elements</b>	Combinable with:	auxiliary contact	
		signal contact/auxiliary switch	
		shunt trip	
		undervoltage release	

① Ground-fault sensing and relaying equipment-component (up to 63 A)

② prior to connection of aluminium conductors (≥ 4 mm<sup>2</sup>) ensure that their contact points are cleaned, brushed and coated with grease

# System Technical features

## pro M compact® RCCBs F 200 series

F 200



3

F200 AC	F200 A	F200 AC AP-R	F200 A AP-R	F200 AC S	F200 A S	F200 A 400 Hz	F200 B
IEC/EN 61008, UL 1053 ①						IEC/EN 61008	IEC/EN 61008, IEC/EN 60755
AC	A	AC	A	AC	A	A	B
2P, 4P (for 125 A only 4P)		2P, 4P (for 125 A only 4P)		2P, 4P (for 125 A only 4P)		4P	4P
16, 25, 40, 63, 80, 100, 125	25, 40, 63	25, 40, 63	25, 40, 63, 80, 100, 125	40, 63	40, 63, 80, 100, 125	25, 40	40, 63
0.01-0.03-0.1-0.3-0.5		0.03		0.1-0.3-0.5-1		0.03	0.03-0.3
230/400 - 240/415 480Y/277 (up to 63 A)						-	
500						-	
254 (440 for 125 A); 440 for F 200 left neutral 277 (up to 63 A); 480 for F 200 left neutral 110 (185 for 125 A); 195 for F 200 left neutral 50...60						254	440
110 (185 for 125 A); 195 for F 200 left neutral 50...60						110	185
10 (for 125 A fuse is gL 125 A) 1 (1.25 for 125 A) 6						50...400	50...60
2.5						5	
III, disconnector abilities						-	
250	3000		5000		250	3000 (5000 for selective type)	
blue sealable in ON-OFF position							
yes						no	
10000 (2000 for 125 A) 20000 (5000 for 125 A)						10000	2000
20000 (5000 for 125 A)						20000	5000
IP4X IP2X						-	
28 cycles with 55/95...100 23/83 - 40/93 - 55/20 25/95 - 40/95						-	
-25...+55 (-25...+40 for 125 A) -35...+70 (up to 63 A)						-25...+55	-25...+40
-40...+70						-	
failsafe bi-directional cylinder-lift terminal at top and bottom (shock protected) (cage for In > 63 A) ②							
25/25 (35/35 single slot terminal for In > 63 A) 18-4 (up to 63 A)						25/25	50/50
10/10 (not for In = 80-100 A) 18-8 (up to 63 A)						10/10	-
2.8 (4.8 for In > 63 A; 3 for In = 125 A) 25 (up to 63 A)						2.8	3
Nr. 2 Pozidriv						-	
on DIN rail EN 60715 (35 mm) by means of fast clip device from top and bottom						-	
it is possible without using any tools only from the bottom (not for 125 A)							
85 x 69 x 35 85 x 69 x 70 (85 x 69.5 x 72 for 125 A)						85 x 69 x 70	85 x 69.5 x 72
200						-	
350 (380 for In = 80 and 100 A and 460 for In = 125A)						350	500
yes (no for 125 A)						yes	no
yes						yes	yes
yes (no for 125 A)						yes	no
yes (no for 125 A)						yes	no

# AC

## F 200 AC type

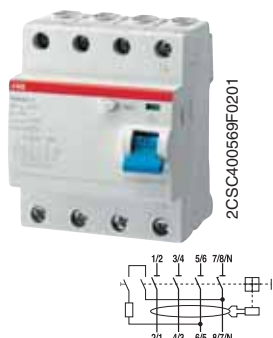
Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: residential, commercial, industrial.

Standard: IEC/EN 61008

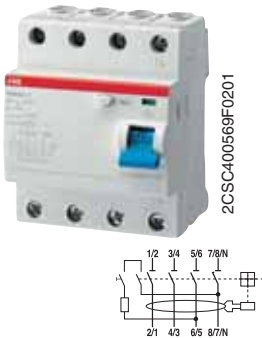
Marking: according to EN 61008

3



Number of poles	Rated residual current $I_{\Delta n}$ mA	Rated current In A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
2	10	16	<b>F202 AC-16/0.01</b>	2CSF202001R0160	<b>779902</b>			0.225	1/6
		25	<b>F202 AC-25/0.03</b>	2CSF202001R1250	<b>780007</b>			0.225	1/6
		40	<b>F202 AC-40/0.03</b>	2CSF202001R1400	<b>780106</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC-63/0.03</b>	2CSF202001R1630	<b>780205</b>			0.225	1/6
		80	<b>F202 AC-80/0.03</b>	2CSF202001R1800	<b>914204</b>			0.225	1/6
	30	100	<b>F202 AC-100/0.03</b>	2CSF202001R1900	<b>914303</b>			0.225	1/6
		25	<b>F202 AC-25/0.1</b>	2CSF202001R2250	<b>780304</b>			0.225	1/6
		40	<b>F202 AC-40/0.1</b>	2CSF202001R2400	<b>780403</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC-63/0.1</b>	2CSF202001R2630	<b>780502</b>			0.225	1/6
		80	<b>F202 AC-80/0.1</b>	2CSF202001R2800	<b>914402</b>			0.225	1/6
	100	100	<b>F202 AC-100/0.1</b>	2CSF202001R2900	<b>914501</b>			0.225	1/6
		25	<b>F202 AC-25/0.3</b>	2CSF202001R3250	<b>780601</b>			0.225	1/6
		40	<b>F202 AC-40/0.3</b>	2CSF202001R3400	<b>780700</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC-63/0.3</b>	2CSF202001R3630	<b>780809</b>			0.225	1/6
		80	<b>F202 AC-80/0.3</b>	2CSF202001R3800	<b>914600</b>			0.225	1/6
500	100	<b>F202 AC-100/0.3</b>	2CSF202001R3900	<b>914709</b>			0.225	1/6	
	25	<b>F202 AC-25/0.5</b>	2CSF202001R4250	<b>780908</b>			0.225	1/6	
	40	<b>F202 AC-40/0.5</b>	2CSF202001R4400	<b>781004</b>			0.225	1/6	
	63	<b>F202 AC-63/0.5</b>	2CSF202001R4630	<b>781103</b>			0.225	1/6	
	80	<b>F202 AC-80/0.5</b>	2CSF202001R4800	<b>914808</b>			0.225	1/6	
4	30	25	<b>F204 AC-25/0.03</b>	2CSF204001R1250	<b>781202</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.03</b>	2CSF204001R1400	<b>781301</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.03</b>	2CSF204001R1630	<b>781400</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 AC-80/0.03</b>	2CSF204001R1800	<b>916604</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 AC-100/0.03</b>	2CSF204001R1900	<b>916703</b>			0.405	1/3
	100	125	<b>F204 AC-125/0.03</b>	2CSF204001R1950	<b>941507</b>			0.500	1
		25	<b>F204 AC-25/0.1</b>	2CSF204001R2250	<b>781509</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.1</b>	2CSF204001R2400	<b>781608</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.1</b>	2CSF204001R2630	<b>781707</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 AC-80/0.1</b>	2CSF204001R2800	<b>916802</b>			0.405	1/3
	300	100	<b>F204 AC-100/0.1</b>	2CSF204001R2900	<b>916901</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 AC-125/0.1</b>	2CSF204001R2950	<b>941606</b>			0.500	1
		25	<b>F204 AC-25/0.3</b>	2CSF204001R3250	<b>781806</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.3</b>	2CSF204001R3400	<b>781905</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.3</b>	2CSF204001R3630	<b>782001</b>			0.375	1/3
500	80	<b>F204 AC-80/0.3</b>	2CSF204001R3800	<b>917007</b>			0.405	1/3	
	100	<b>F204 AC-100/0.3</b>	2CSF204001R3900	<b>917106</b>			0.405	1/3	
	125	<b>F204 AC-125/0.3</b>	2CSF204001R3950	<b>941705</b>			0.500	1	
	25	<b>F204 AC-25/0.5</b>	2CSF204001R4250	<b>782100</b>			0.375	1/3	
	40	<b>F204 AC-40/0.5</b>	2CSF204001R4400	<b>782209</b>			0.375	1/3	
500	63	<b>F204 AC-63/0.5</b>	2CSF204001R4630	<b>782308</b>			0.375	1/3	
	80	<b>F204 AC-80/0.5</b>	2CSF204001R4800	<b>917205</b>			0.405	1/3	
	100	<b>F204 AC-100/0.5</b>	2CSF204001R4900	<b>917304</b>			0.405	1/3	
	125	<b>F204 AC-125/0.5</b>	2CSF204001R4950	<b>941804</b>			0.500	1	

A



**F 200 A type**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I\Delta n=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: residential, commercial, industrial.

Standard: IEC/EN 61008

Marking: according to EN 61008

Number of poles	Rated residual current	Rated current	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece	Pack unit	
	$I\Delta n$ mA	$I_n$ A	Type code	Order code						EAN
2	10	16	<b>F202 A-16/0.01</b>	2CSF202101R0160	<b>782407</b>			0.225	1/6	
		30	25	<b>F202 A-25/0.03</b>	2CSF202101R1250	<b>782506</b>		0.225	1/6	
			40	<b>F202 A-40/0.03</b>	2CSF202101R1400	<b>782605</b>		0.225	1/6	
			63	<b>F202 A-63/0.03</b>	2CSF202101R1630	<b>782704</b>		0.225	1/6	
			80	<b>F202 A-80/0.03</b>	2CSF202101R1800	<b>915201</b>		0.225	1/6	
		100	<b>F202 A-100/0.03</b>	2CSF202101R1900	<b>915300</b>		0.225	1/6		
	100	25	40	<b>F202 A-40/0.1</b>	2CSF202101R2400	<b>787006</b>		0.225	1/6	
			63	<b>F202 A-63/0.1</b>	2CSF202101R2630	<b>787105</b>		0.225	1/6	
			80	<b>F202 A-80/0.1</b>	2CSF202101R2800	<b>915409</b>		0.225	1/6	
			100	<b>F202 A-100/0.1</b>	2CSF202101R2900	<b>915508</b>		0.225	1/6	
			300	25	<b>F202 A-25/0.3</b>	2CSF202101R3250	<b>782803</b>		0.225	1/6
				40	<b>F202 A-40/0.3</b>	2CSF202101R3400	<b>782902</b>		0.225	1/6
	500	25	63	<b>F202 A-63/0.3</b>	2CSF202101R3630	<b>783008</b>		0.225	1/6	
			80	<b>F202 A-80/0.3</b>	2CSF202101R3800	<b>915607</b>		0.225	1/6	
100			<b>F202 A-100/0.3</b>	2CSF202101R3900	<b>915706</b>		0.225	1/6		
40			25	<b>F202 A-25/0.5</b>	2CSF202101R4250	<b>783107</b>		0.225	1/6	
			40	<b>F202 A-40/0.5</b>	2CSF202101R4400	<b>783206</b>		0.225	1/6	
			63	<b>F202 A-63/0.5</b>	2CSF202101R4630	<b>783305</b>		0.225	1/6	
			80	<b>F202 A-80/0.5</b>	2CSF202101R4800	<b>915805</b>		0.225	1/6	
100			<b>F202 A-100/0.5</b>	2CSF202101R4900	<b>915904</b>		0.225	1/6		
4			30	25	<b>F204 A-25/0.03</b>	2CSF204101R1250	<b>783404</b>		0.375	1/3
				40	<b>F204 A-40/0.03</b>	2CSF204101R1400	<b>783503</b>		0.375	1/3
	63	<b>F204 A-63/0.03</b>		2CSF204101R1630	<b>783602</b>		0.375	1/3		
	80	<b>F204 A-80/0.03</b>		2CSF204101R1800	<b>917809</b>		0.405	1/3		
	100	<b>F204 A-100/0.03</b>		2CSF204101R1900	<b>917908</b>		0.405	1/3		
	125	<b>F204 A-125/0.03</b>		2CSF204101R1950	<b>941903</b>		0.500	1		
	100	25	40	<b>F204 A-40/0.1</b>	2CSF204101R2400	<b>787204</b>		0.375	1/3	
			63	<b>F204 A-63/0.1</b>	2CSF204101R2630	<b>787402</b>		0.375	1/3	
			80	<b>F204 A-80/0.1</b>	2CSF204101R2800	<b>918004</b>		0.405	1/3	
			100	<b>F204 A-100/0.1</b>	2CSF204101R2900	<b>918103</b>		0.405	1/3	
			125	<b>F204 A-125/0.1</b>	2CSF204101R2950	<b>942009</b>		0.500	1	
			300	25	40	<b>F204 A-40/0.3</b>	2CSF204101R3400	<b>783701</b>		0.375
	63	<b>F204 A-63/0.3</b>			2CSF204101R3630	<b>783800</b>		0.375	1/3	
	80	<b>F204 A-80/0.3</b>			2CSF204101R3800	<b>918202</b>		0.405	1/3	
	100	<b>F204 A-100/0.3</b>			2CSF204101R3900	<b>918301</b>		0.405	1/3	
	125	<b>F204 A-125/0.3</b>			2CSF204101R3950	<b>942108</b>		0.500	1	
	500	25			40	<b>F204 A-40/0.5</b>	2CSF204101R4400	<b>784005</b>		0.375
			63	<b>F204 A-63/0.5</b>	2CSF204101R4630	<b>784203</b>		0.375	1/3	
			80	<b>F204 A-80/0.5</b>	2CSF204101R4800	<b>918400</b>		0.405	1/3	
			100	<b>F204 A-100/0.5</b>	2CSF204101R4900	<b>918509</b>		0.405	1/3	
			125	<b>F204 A-125/0.5</b>	2CSF204101R4950	<b>942207</b>		0.500	1	



AC

F 200 AC type (IEC)

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: residential, commercial, industrial.

Standard: IEC/EN 61008

Marking: according to IEC 61008

3

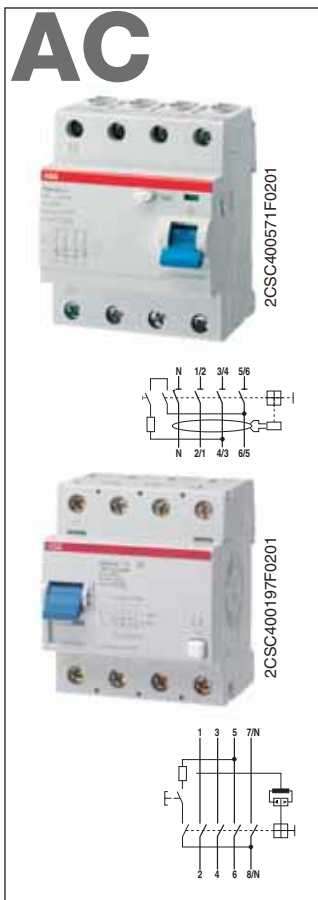


2CSC400565F0201



2CSC400569F0201

Number of poles	Rated residual current $I_{\Delta n}$ mA	Rated current In A	Order details Type code	Order code	Bbn 8012542 EAN	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
2	10	16	F202 AC-16/0.01	2CSF202005R0160	814603			0.225	1/6
		25	F202 AC-25/0.03	2CSF202005R1250	814702			0.225	1/6
		40	F202 AC-40/0.03	2CSF202005R1400	814801			0.225	1/6
		63	F202 AC-63/0.03	2CSF202005R1630	814900			0.225	1/6
		80	F202 AC-80/0.03	2CSF202005R1800	935902			0.225	1/6
	100	100	F202 AC-100/0.03	2CSF202005R1900	936008			0.225	1/6
		25	F202 AC-25/0.1	2CSF202005R2250	815006			0.225	1/6
		40	F202 AC-40/0.1	2CSF202005R2400	815105			0.225	1/6
		63	F202 AC-63/0.1	2CSF202005R2630	815204			0.225	1/6
		80	F202 AC-80/0.1	2CSF202005R2800	936107			0.225	1/6
	300	100	F202 AC-100/0.1	2CSF202005R2900	936206			0.225	1/6
		25	F202 AC-25/0.3	2CSF202005R3250	815303			0.225	1/6
		40	F202 AC-40/0.3	2CSF202005R3400	815402			0.225	1/6
		63	F202 AC-63/0.3	2CSF202005R3630	815501			0.225	1/6
80		F202 AC-80/0.3	2CSF202005R3800	936305			0.225	1/6	
500	100	F202 AC-100/0.3	2CSF202005R3900	936404			0.225	1/6	
	80	F202 AC-80/0.5	2CSF202005R4800	936503			0.225	1/6	
	100	F202 AC-100/0.5	2CSF202005R4900	936602			0.225	1/6	
4	30	25	F204 AC-25/0.03	2CSF204005R1250	817109			0.375	1/3
		40	F204 AC-40/0.03	2CSF204005R1400	817208			0.375	1/3
		63	F204 AC-63/0.03	2CSF204005R1630	817307			0.375	1/3
		80	F204 AC-80/0.03	2CSF204005R1800	936701			0.405	1/3
		100	F204 AC-100/0.03	2CSF204005R1900	936800			0.405	1/3
	100	25	F204 AC-25/0.1	2CSF204005R2250	817406			0.375	1/3
		40	F204 AC-40/0.1	2CSF204005R2400	817505			0.375	1/3
		63	F204 AC-63/0.1	2CSF204005R2630	817604			0.375	1/3
		80	F204 AC-80/0.1	2CSF204005R2800	936909			0.405	1/3
		100	F204 AC-100/0.1	2CSF204005R2900	937005			0.405	1/3
	300	25	F204 AC-25/0.3	2CSF204005R3250	817703			0.375	1/3
		40	F204 AC-40/0.3	2CSF204005R3400	817802			0.375	1/3
		63	F204 AC-63/0.3	2CSF204005R3630	817901			0.375	1/3
		80	F204 AC-80/0.3	2CSF204005R3800	937104			0.405	1/3
		100	F204 AC-100/0.3	2CSF204005R3900	937203			0.405	1/3
	500	80	F204 AC-80/0.5	2CSF204005R4800	937302			0.405	1/3
		100	F204 AC-100/0.5	2CSF204005R4900	937401			0.405	1/3



**F 200 AC type with neutral pole on the left**

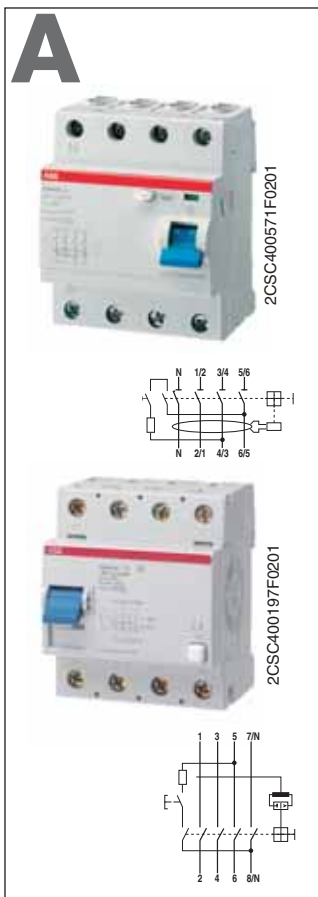
Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits. Product helpful where for installation habits, for wiring with busbars or cables, for special needs neutral on the left is needed.

**Application: residential, commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Marking: according to EN 61008**

Number of poles	Rated residual current $I_{\Delta n}$ mA	Rated current $I_n$ A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
4	30	25	<b>F204 AC-25/0.03</b>	2CSF204023R1250	<b>815907</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.03</b>	2CSF204023R1400	<b>816003</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.03</b>	2CSF204023R1630	<b>816102</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 AC-80/0.03</b>	2CSF204023R1800	<b>917403</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 AC-100/0.03</b>	2CSF204023R1900	<b>917502</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 AC-125/0.03</b>	2CSF204023R1950	<b>975106</b>			0.500	1
100	25	25	<b>F204 AC-25/0.1</b>	2CSF204023R2250	<b>816201</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.1</b>	2CSF204023R2400	<b>816300</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.1</b>	2CSF204023R2630	<b>816409</b>			0.375	1/3
300	25	25	<b>F204 AC-25/0.3</b>	2CSF204023R3250	<b>816508</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.3</b>	2CSF204023R3400	<b>816607</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.3</b>	2CSF204023R3630	<b>816706</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 AC-80/0.3</b>	2CSF204023R3800	<b>917601</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 AC-100/0.3</b>	2CSF204023R3900	<b>917700</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 AC-125/0.3</b>	2CSF204023R3950	<b>975304</b>			0.500	1
500	25	25	<b>F204 AC-25/0.5</b>	2CSF204023R4250	<b>816805</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 AC-40/0.5</b>	2CSF204023R4400	<b>816904</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC-63/0.5</b>	2CSF204023R4630	<b>817000</b>			0.375	1/3



**F 200 A type with neutral pole on the left**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits. Product helpful where for installation habits, for wiring with busbars or cables, for special needs neutral on the left is needed.

**Application: residential, commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Marking: according to EN 61008**

Number of poles	Rated residual current $I_{\Delta n}$ mA	Rated current $I_n$ A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
4	30	25	<b>F204 A-25/0.03</b>	2CSF204123R1250	<b>820109</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 A-40/0.03</b>	2CSF204123R1400	<b>820208</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A-63/0.03</b>	2CSF204123R1630	<b>820307</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 A-80/0.03</b>	2CSF204123R1800	<b>918608</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 A-100/0.03</b>	2CSF204123R1900	<b>918707</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 A-125/0.03</b>	2CSF204123R1950	<b>967705</b>			0.500	1
100	25	25	<b>F204 A-25/0.1</b>	2CSF204123R2250	<b>820406</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 A-40/0.1</b>	2CSF204123R2400	<b>820505</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A-63/0.1</b>	2CSF204123R2630	<b>820604</b>			0.375	1/3
300	25	25	<b>F204 A-25/0.3</b>	2CSF204123R3250	<b>820703</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 A-40/0.3</b>	2CSF204123R3400	<b>820802</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A-63/0.3</b>	2CSF204123R3630	<b>820901</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 A-80/0.3</b>	2CSF204123R3800	<b>918806</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 A-100/0.3</b>	2CSF204123R3900	<b>918905</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 A-125/0.3</b>	2CSF204123R3950	<b>967804</b>			0.500	1
500	25	25	<b>F204 A-25/0.5</b>	2CSF204123R4250	<b>821007</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 A-40/0.5</b>	2CSF204123R4400	<b>821106</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A-63/0.5</b>	2CSF204123R4630	<b>821205</b>			0.375	1/3

AC



**F 200 AP-R, AC type**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents, providing the best compromise between safety and continuity in the service thanks to the resistance to unwanted trippings; protection against indirect contacts and additional protection against direct ( $I\Delta n=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

**Application: residential, commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Surge current resistance (wave 8/20)=3000 A**

**Marking: according to EN 61008**

Number of poles	Rated residual current	Rated current	Order details	Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece	Pack unit
	$I\Delta n$ mA	$I_n$ A	Type code	Order code	EAN		kg	pc.
2	30	25	F202 AC-25/0.03 AP-R	2CSF202301R1250	785705		0.225	1/6
		40	F202 AC-40/0.03 AP-R	2CSF202301R1400	823704		0.225	1/6
		63	F202 AC-63/0.03 AP-R	2CSF202301R1630	785804		0.225	1/6

4	30	25	F204 AC-25/0.03 AP-R	2CSF204301R1250	785903		0.375	1/3
		40	F204 AC-40/0.03 AP-R	2CSF204301R1400	823803		0.375	1/3
		63	F204 AC-63/0.03 AP-R	2CSF204301R1630	786009		0.375	1/3

**A**



**F 200 AP-R, A type**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents, providing the best compromise between safety and continuity in the service thanks to the resistance to unwanted trippings; protection against indirect contacts and additional protection against direct ( $I\Delta n=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

**Application: residential, commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Surge current resistance (wave 8/20)=3000 A**

**Marking: according to EN 61008**

Number of poles	Rated residual current $I\Delta n$ mA	Rated current $I_n$ A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
2	30	25	<b>F202 A-25/0.03 AP-R</b>	2CSF202401R1250	<b>785101</b>			0.225	1/6
		40	<b>F202 A-40/0.03 AP-R</b>	2CSF202401R1400	<b>785200</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 A-63/0.03 AP-R</b>	2CSF202401R1630	<b>785309</b>			0.225	1/6
		80	<b>F202 A-80/0.03 AP-R</b>	2CSF202401R1800	<b>916406</b>			0.225	1/6
		100	<b>F202 A-100/0.03 AP-R</b>	2CSF202401R1900	<b>916505</b>			0.225	1/6

4	30	25	<b>F204 A-25/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1250	<b>785408</b>			0.375	1/3
		40	<b>F204 A-40/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1400	<b>785507</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A-63/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1630	<b>785606</b>			0.375	1/3
		80	<b>F204 A-80/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1800	<b>919407</b>			0.405	1/3
		100	<b>F204 A-100/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1900	<b>919506</b>			0.405	1/3
		125	<b>F204 A-125/0.03 AP-R</b>	2CSF204401R1950	<b>967903</b>			0.500	1

AC

**F 200 AC selective type**

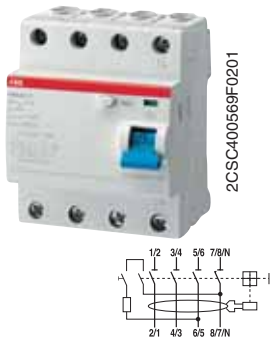
Function: protection against the effects of sinusoidal alternating earth fault currents with an intentional tripping delay, which permits to realize the selectivity with downstream instantaneous devices (for more information about selectivity see the technical guide); protection against indirect contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: commercial, industrial.

Standard: IEC/EN 61008

Surge current resistance (wave 8/20)=5000 A

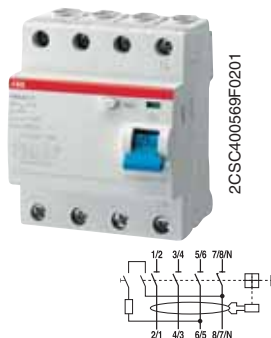
Marking: according to EN 61008



Number of poles	Rated residual current I $\Delta$ n mA	Rated current In A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
2	100	40	<b>F202 AC S-40/0.1</b>	2CSF202901R2400	<b>821304</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC S-63/0.1</b>	2CSF202901R2630	<b>821403</b>			0.225	1/6
	300	40	<b>F202 AC S-40/0.3</b>	2CSF202901R3400	<b>821502</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC S-63/0.3</b>	2CSF202901R3630	<b>821601</b>			0.225	1/6
	500	40	<b>F202 AC S-40/0.5</b>	2CSF202901R4400	<b>821700</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 AC S-63/0.5</b>	2CSF202901R4630	<b>821809</b>			0.225	1/6
1000	40	<b>F202 AC S-40/1</b>	2CSF202901R5400	<b>821908</b>			0.225	1/6	
	63	<b>F202 AC S-63/1</b>	2CSF202901R5630	<b>822004</b>			0.225	1/6	

4	100	40	<b>F204 AC S-40/0.1</b>	2CSF204901R2400	<b>822103</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC S-63/0.1</b>	2CSF204901R2630	<b>822202</b>			0.375	1/3
	300	40	<b>F204 AC S-40/0.3</b>	2CSF204901R3400	<b>822301</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC S-63/0.3</b>	2CSF204901R3630	<b>822400</b>			0.375	1/3
	500	40	<b>F204 AC S-40/0.5</b>	2CSF204901R4400	<b>822509</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 AC S-63/0.5</b>	2CSF204901R4630	<b>822608</b>			0.375	1/3
1000	40	<b>F204 AC S-40/1</b>	2CSF204901R5400	<b>822707</b>			0.375	1/3	
	63	<b>F204 AC S-63/1</b>	2CSF204901R5630	<b>822806</b>			0.375	1/3	

**A**



**F 200 A selective type**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents with an intentional tripping delay, which permits to realize the selectivity with downstream instantaneous devices (for more information about selectivity see the technical guide); protection against indirect contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

**Application: commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Surge current resistance (wave 8/20)=5000 A**

**Marking: according to EN 61008**

Number of poles	Rated residual current I $\Delta$ n mA	Rated current In A	Order details		Bbn 8012542	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
2	100	40	<b>F202 A S-40/0.1</b>	2CSF202201R2400	<b>822905</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 A S-63/0.1</b>	2CSF202201R2630	<b>823001</b>			0.225	1/6
		100	<b>F202 A S-100/0.1</b>	2CSF202201R2900	<b>916000</b>			0.225	1/6
	300	40	<b>F202 A S-40/0.3</b>	2CSF202201R3400	<b>784302</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 A S-63/0.3</b>	2CSF202201R3630	<b>784401</b>			0.225	1/6
		100	<b>F202 A S-100/0.3</b>	2CSF202201R3900	<b>916109</b>			0.225	1/6
	500	40	<b>F202 A S-40/0.5</b>	2CSF202201R4400	<b>784500</b>			0.225	1/6
		63	<b>F202 A S-63/0.5</b>	2CSF202201R4630	<b>784609</b>			0.225	1/6
		100	<b>F202 A S-100/0.5</b>	2CSF202201R4900	<b>916208</b>			0.225	1/6
1000	40	<b>F202 A S-40/1</b>	2CSF202201R5400	<b>823100</b>			0.225	1/6	
	63	<b>F202 A S-63/1</b>	2CSF202201R5630	<b>823209</b>			0.225	1/6	
	100	<b>F202 A S-100/1</b>	2CSF202201R5900	<b>916307</b>			0.225	1/6	

4	100	40	<b>F204 A S-40/0.1</b>	2CSF204201R2400	<b>823308</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A S-63/0.1</b>	2CSF204201R2630	<b>823407</b>			0.375	1/3
		100	<b>F204 A S-100/0.1</b>	2CSF204201R2900	<b>919001</b>			0.405	1/3
	300	40	<b>F204 A S-40/0.3</b>	2CSF204201R3400	<b>784708</b>			0.375	1/3
		63	<b>F204 A S-63/0.3</b>	2CSF204201R3630	<b>784807</b>			0.375	1/3
		100	<b>F204 A S-100/0.3</b>	2CSF204201R3900	<b>919100</b>			0.405	1/3
	500	40	<b>F204 A S-40/0.5</b>	2CSF204201R3950	<b>968207</b>			0.500	1
		63	<b>F204 A S-63/0.5</b>	2CSF204201R4630	<b>785002</b>			0.375	1/3
		100	<b>F204 A S-100/0.5</b>	2CSF204201R4900	<b>919209</b>			0.405	1/3
1000	40	<b>F204 A S-40/1</b>	2CSF204201R4950	<b>968405</b>			0.500	1	
	63	<b>F204 A S-63/1</b>	2CSF204201R5400	<b>823506</b>			0.375	1/3	
	100	<b>F204 A S-100/1</b>	2CSF204201R5630	<b>823605</b>			0.375	1/3	
			<b>F204 A S-100/1</b>	2CSF204201R5900	<b>919308</b>			0.405	1/3

**A**

**F 200 A type for high frequency (400 Hz)**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating and direct pulsating earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Advantages: increasing the frequency generates an increase of the magnetic reluctance of the toroidal transformer of standard RCCB and what follows is the value of the increasing operating residual current at 400 Hz reaching values 3 or more times higher than those of the residual current at 50Hz. The RCCB F 200 400 Hz guarantees protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{\Delta n}=30$  mA) contacts considering that the operating residual current doesn't increase with the increase of the network frequency.

**Application: commercial, industrial.**

**Standard: IEC/EN 61008**

**Marking: according to EN 61008**



2CSF204197R1400

Number of poles	Rated residual current $I_{\Delta n}$ mA	Rated current In A	Order details		Bbn <b>8012542</b>	Price 1 piece	Price group	Weight 1 piece kg	Pack unit pc.
			Type code	Order code					
4	30	25	F204 A-25/0.03 400Hz	2CSF204197R1250	968603			0.375	1/3
		40	F204 A-40/0.03 400Hz	2CSF204197R1400					



**F 200 B type for pulsating DC earth fault current**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating, direct pulsating and pulsating DC or smooth DC earth fault currents; protection against indirect contacts and additional protection against direct (with  $I_{dn}=30\text{ mA}$ ) contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: industrial.

Standard: IEC/EN 61008 and IEC/EN 60755

Marking: according to EN 61008

Number of poles	Rated residual current	Rated current	Order details		Bbn	Price	Price	Weight	Pack
	$I_{\Delta n}$ mA	$I_n$ A	Type code	Order code	8012542	1 piece	group	1 piece	unit
					EAN			kg	pc.
4	30	40	<b>F204 B-40/0.03</b>	2CSF204501R1400	<b>988403</b>			0.500	1
		63	<b>F204 B-63/0.03</b>	2CSF204501R1630	<b>988502</b>			0.500	1
	300	63	<b>F204 B-63/0.3</b>	2CSF204501R3630	<b>989004</b>			0.500	1

**F 200 B selective type for pulsating DC earth fault current**

Function: protection against the effects of sinusoidal alternating, direct pulsating and pulsating DC or smooth DC earth fault currents with an intentional tripping delay, which permits to realize the selectivity with downstream instantaneous devices (for more information about selectivity see the technical guide); protection against indirect contacts; command and isolation of resistive and inductive circuits.

Application: industrial.

Standard: IEC/EN 61008 and IEC/EN 60755

Surge current resistance (wave 8/20)=5000A

Marking: according to EN 61008

Number of poles	Rated residual current	Rated current	Order details		Bbn	Price	Price	Weight	Pack
	$I_{\Delta n}$ mA	$I_n$ A	Type code	Order code	8012542	1 piece	group	1 piece	unit
					EAN			kg	pc.
4	300	63	<b>F204 B S-63/0.3</b>	2CSF204801R3630	<b>989301</b>			0.500	1



**Aparatos Modulares**

SERIE	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
<b>CDB7-CDB17N</b>	Interruptores Automáticos - 6kA - 1~63A - Curvas C, B y D + Accesorios .....	55
<b>CDB7H</b>	Interruptores Automáticos - 10kA - 1~63A - Curvas C, B y D + Accesorios .....	67
<b>CDB2</b>	Interruptores Automáticos - 10kA - 63~125A - Curvas C y D + Accesorios .....	79
<b>DZ47</b>	Interruptores Automáticos - 4,5kA - 6~63A - Curva C + Accesorios .....	87
<b>CDB3</b>	Interruptores Automáticos - 1 Polo + Neutro - 6~32A - Curva C .....	95
<b>CDB7N</b>	Interruptores Automáticos - 1 Polo + Neutro - 6~40A - Curvas B, C y D .....	97
<b>CDL7</b>	Diferenciales Puros 2 y 4 polos - 16~100A - 10, 30, 300mA - Clases A, AC .....	99
<b>CDB17LE</b>	Interruptores Automáticos con Protección Diferencial Integral - 6~63A - 30 y 300 mA .....	103
<b>CDCH8 - SHCET5-63</b>	Contactores Modulares 2 polos, 20 y 25A - 4 polos, 63A .....	107
<b>TE230-HC18</b>	Temporizador de Escalera (Minutero) .....	109
<b>PTS230-HC15</b>	Reloj Digital Programable .....	111
<b>LB7</b>	Pilotos (serie CDL7) .....	115
<b>CDB5</b>	Interruptores-Seccionadores 1, 2, 3 y 4 polos - 20, 32, 63 y 100A .....	117
<b>CDY1</b>	Protectores de Sobretensión Transitoria - 20, 40, 60 y 100kA. ....	119
<b>U202</b>	Protectores de Sobretensiones Permanentes .....	129
	Material diverso para carril DIN .....	131

## Aparatos Modulares

Interruptores Automáticos Magneto-térmicos - 1 Polo+Neutro en 1 Módulo DIN. Según UNE-EN60898



### CDB3

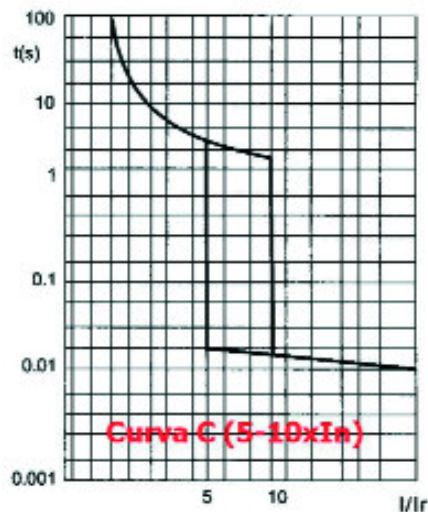
#### Características

Los interruptores de la serie CDB3 han sido diseñados para la protección de sobrecargas y cortocircuitos, para tensiones de 230V o inferiores con frecuencias de 50/60Hz.

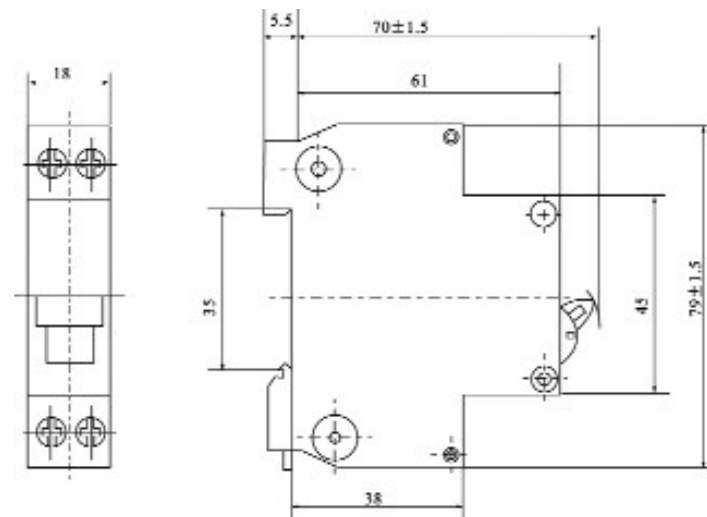
- Polos: 1 Polo + Neutro (1 Módulo DIN)
- In.: 6, 10, 16, 20, 25, 32A
- Curvas: C
- Poder corte: 4,5kA según UNE-EN60947-2 y 3kA según UNE-EN60898

• Certificados: , 

#### Curvas de Desconexión



#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AG0006	CDB3/PNM/6C	Interruptor 1 polo + Neutro / 6A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €
AG0010	CDB3/PNM/10C	Interruptor 1 polo + Neutro / 10A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €
AG0016	CDB3/PNM/16C	Interruptor 1 polo + Neutro / 16A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €
AG0020	CDB3/PNM/20C	Interruptor 1 polo + Neutro / 20A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €
AG0025	CDB3/PNM/25C	Interruptor 1 polo + Neutro / 25A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €
AG0032	CDB3/PNM/32C	Interruptor 1 polo + Neutro / 32A - Curva C - 3kA	12/240	8,90 €



## Aparatos Modulares

Interruptores Automáticos Magneto-térmicos - 1 Polo+Neuro en 1 Módulo DIN. Según UNE-EN60898



## CDB7N

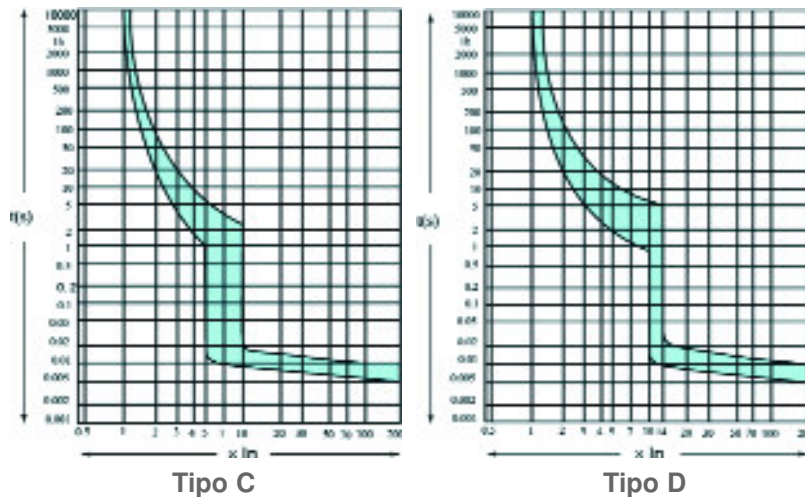
### Características

Los interruptores de la serie CDB7N han sido diseñados para la protección de sobrecargas y cortocircuitos, para tensiones de 230V o inferiores con frecuencias de 50/60Hz.

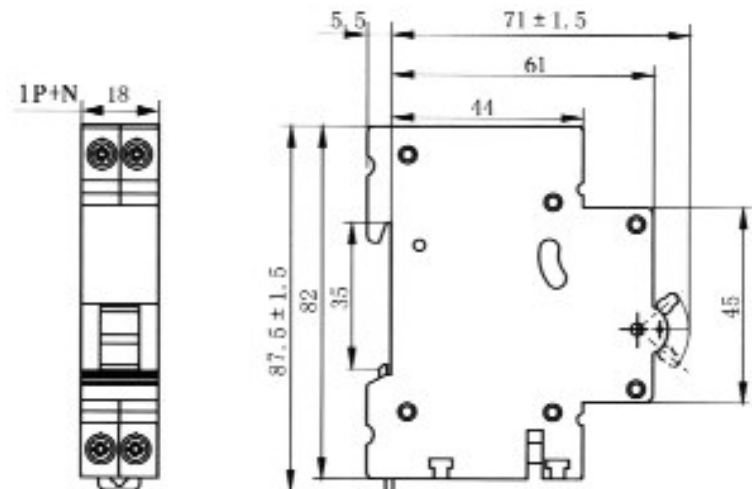
- Polos: 1 Polo + Neuro (1 Módulo DIN)
- In.: 6, 10, 16, 20, 25, 32 y 40A
- Curvas: C (B y D bajo demanda).
- Poder corte: 6kA según UNE-EN60947-2 y 4,5kA según UNE-EN60898

• Certificados:  , 

### Curvas de Desconexión



### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
<b>AG0106</b>	CDB7N/PNM/6C	Interruptor 1 polo + Neutro / 6A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>31,45 €</b>
<b>AG0110</b>	CDB7N/PNM/10C	Interruptor 1 polo + Neutro / 10A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>29,90 €</b>
<b>AG0116</b>	CDB7N/PNM/16C	Interruptor 1 polo + Neutro / 16A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>29,90 €</b>
<b>AG0120</b>	CDB7N/PNM/20C	Interruptor 1 polo + Neutro / 20A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>29,90 €</b>
<b>AG0125</b>	CDB7N/PNM/25C	Interruptor 1 polo + Neutro / 25A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>29,90 €</b>
<b>AG0132</b>	CDB7N/PNM/32C	Interruptor 1 polo + Neutro / 32A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>33,65 €</b>
<b>AG0140</b>	CDB7N/PNM/40C	Interruptor 1 polo + Neutro / 40A - Curva C - 4,5kA	12/180	<b>39,80 €</b>
<b>AG0206</b>	CDB7N/PNM/6D	Interruptor 1 polo + Neutro / 6A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>42,15 €</b>
<b>AG0210</b>	CDB7N/PNM/10D	Interruptor 1 polo + Neutro / 10A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>41,05 €</b>
<b>AG0216</b>	CDB7N/PNM/16D	Interruptor 1 polo + Neutro / 16A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>41,05 €</b>
<b>AG0220</b>	CDB7N/PNM/20D	Interruptor 1 polo + Neutro / 20A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>41,05 €</b>
<b>AG0225</b>	CDB7N/PNM/25D	Interruptor 1 polo + Neutro / 25A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>41,05 €</b>
<b>AG0232</b>	CDB7N/PNM/32D	Interruptor 1 polo + Neutro / 32A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>45,40 €</b>
<b>AG0240</b>	CDB7N/PNM/40D	Interruptor 1 polo + Neutro / 40A - Curva D - 4,5kA	12/180	<b>60,70 €</b>
<b>AG0306</b>	CDB7N/PNM/6B	Interruptor 1 polo + Neutro / 6A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>41,65 €</b>
<b>AG0310</b>	CDB7N/PNM/10B	Interruptor 1 polo + Neutro / 10A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>39,95 €</b>
<b>AG0316</b>	CDB7N/PNM/16B	Interruptor 1 polo + Neutro / 16A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>39,95 €</b>
<b>AG0320</b>	CDB7N/PNM/20B	Interruptor 1 polo + Neutro / 20A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>39,95 €</b>
<b>AG0325</b>	CDB7N/PNM/25B	Interruptor 1 polo + Neutro / 25A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>39,95 €</b>
<b>AG0332</b>	CDB7N/PNM/32B	Interruptor 1 polo + Neutro / 32A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>44,30 €</b>
<b>AG0340</b>	CDB7N/PNM/40B	Interruptor 1 polo + Neutro / 40A - Curva B - 4,5kA	12/180	<b>59,60 €</b>

Nota: Aparatos Curvas B y D bajo demanda.

## Aparatos Modulares

Interruptores Diferenciales Puros. Según UNE-EN61008-1



### CDL7

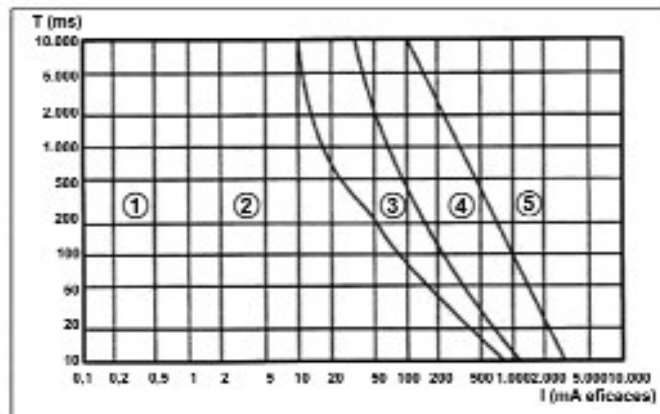
#### Características

Los interruptores diferenciales están diseñados para la protección de personas contra contactos indirectos y la protección de equipos eléctricos contra fugas de corriente a tierra, para tensiones de 440V o inferiores con frecuencias de 50/60Hz.

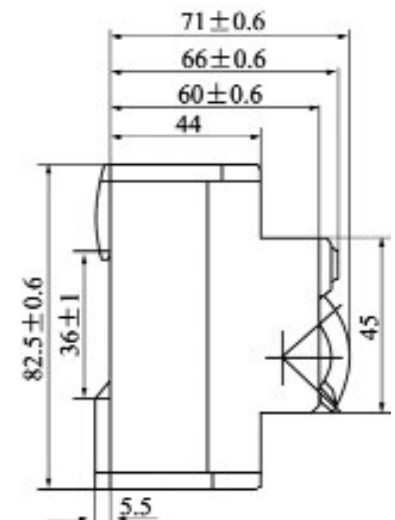
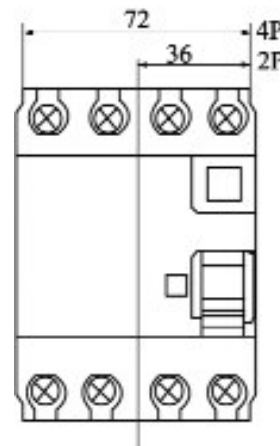
- Polos: 2 y 4 Polos
- In.: 16, 25, 40, 63, 80 y 100A
- Sensibilidad: 10, 30 y 300mA
- Poder corte: 6kA
- Tipos: A, AC y Especiales
- Protección: IP20

- Certificados:  ,  , 


#### Diagrama de protección



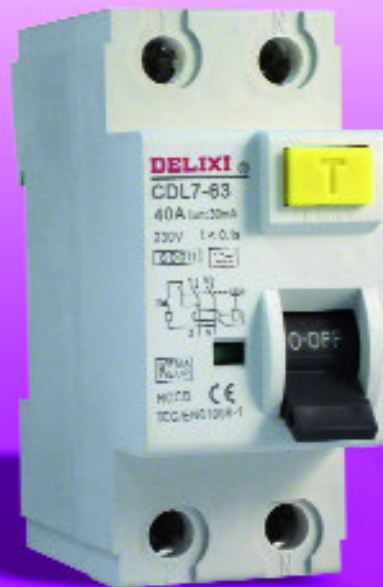
#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
Diferenciales Tipo AC 				
AM2010	CDL7/2/16/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 16A - 30mA - Tipo AC	1/100	21,60 €
AM2011	CDL7/2/25/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 25A - 30mA - Tipo AC	1/100	39,90 €
AM2012	CDL7/2/40/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 40A - 30mA - Tipo AC	1/100	41,65 €
AM2013	CDL7/2/63/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 63A - 30mA - Tipo AC	1/100	201,10 €
AM2014	CDL7/2/80/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 80A - 30mA - Tipo AC	1/100	230,50 €
AM2015	CDL7/2/100/30AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 100A - 30mA - Tipo AC	1/100	248,20 €
AM2021	CDL7/2/25/300AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 25A - 300mA - Tipo AC	1/100	78,30 €
AM2022	CDL7/2/40/300AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 40A - 300mA - Tipo AC	1/100	79,60 €
AM2023	CDL7/2/63/300AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 63A - 300mA - Tipo AC	1/100	139,90 €
AM2024	CDL7/2/80/300AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 80A - 300mA - Tipo AC	1/100	231,90 €
AM2025	CDL7/2/100/300AC	Interruptor Diferencial - 2 polos - 100A - 300mA - Tipo AC	1/100	234,95 €
AM4011	CDL7/4/25/30AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 25A - 30mA - Tipo AC	1/50	144,50 €
AM4012	CDL7/4/40/30AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 40A - 30mA - Tipo AC	1/50	159,70 €
AM4013	CDL7/4/63/30AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 63A - 30mA - Tipo AC	1/50	320,60 €
AM4014	CDL7/4/80/30AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 80A - 30mA - Tipo AC	1/50	335,20 €
AM4015	CDL7/4/100/30AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 100A - 30mA - Tipo AC	1/50	342,80 €
AM4021	CDL7/4/25/300AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 25A - 300mA - Tipo AC	1/50	125,20 €
AM4022	CDL7/4/40/300AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 40A - 300mA - Tipo AC	1/50	134,60 €
AM4023	CDL7/4/63/300AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 63A - 300mA - Tipo AC	1/50	148,80 €
AM4024	CDL7/4/80/300AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 80A - 300mA - Tipo AC	1/50	280,35 €
AM4025	CDL7/4/100/300AC	Interruptor Diferencial - 4 polos - 100A - 300mA - Tipo AC	1/50	295,95 €

CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
Diferenciales Especiales 				
AM2001	CDL7/2/16/10AC	Diferencial puro - 2P - 16A - 10mA - Tipo AC (Hidromasaje)	5/100	167,60 €

CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
Diferenciales Tipo A 				
AM2111	CDL7/2/25/30A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 25A - 30mA - Tipo A	1/100	109,60 €
AM2112	CDL7/2/40/30A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 40A - 30mA - Tipo A	1/100	110,80 €
AM2113	CDL7/2/63/30A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 63A - 30mA - Tipo A	1/100	195,20 €
AM2121	CDL7/2/25/300A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 25A - 300mA - Tipo A	1/100	103,10 €
AM2122	CDL7/2/40/300A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 40A - 300mA - Tipo A	1/100	107,95 €
AM2123	CDL7/2/63/300A	Interruptor Diferencial - 2 polos - 63A - 300mA - Tipo A	1/100	180,65 €
AM4111	CDL7/4/25/30A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 25A - 30mA - Tipo A	1/50	165,90 €
AM4112	CDL7/4/40/30A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 40A - 30mA - Tipo A	1/50	186,30 €
AM4113	CDL7/4/63/30A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 63A - 30mA - Tipo A	1/50	301,90 €
AM4121	CDL7/4/25/300A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 25A - 300mA - Tipo A	1/50	137,10 €
AM4122	CDL7/4/40/300A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 40A - 300mA - Tipo A	1/50	156,40 €
AM4123	CDL7/4/63/300A	Interruptor Diferencial - 4 polos - 63A - 300mA - Tipo A	1/50	212,30 €



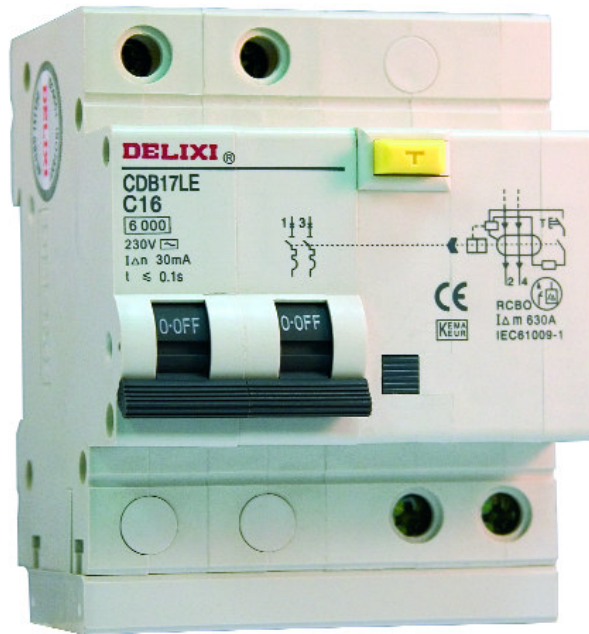




CENTRUM-3000  
WIDEMANN

## Aparatos Modulares

Bloques de Interruptor Automático con Protección Diferencial Integral. Según UNE-EN61009-1



### CDB17LE

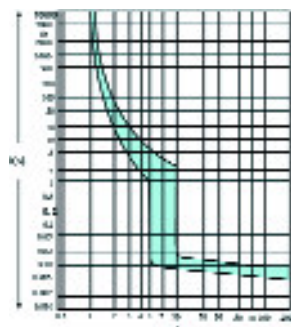
#### Características

Los bloques compuestos por un interruptor automático y un relé diferencial están diseñados para la protección de sobrecorrientes y cortocircuitos, contra contactos indirectos humanos y la protección de equipos eléctricos contra fugas de corriente a tierra, para tensiones de 400V o inferiores con frecuencias de 50/60Hz.

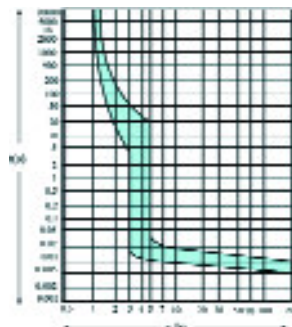
- Polos: 2, 3 y 4 Polos
- In.: 6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50 y 63A
- Sensibilidad: 30 y 300mA (10mA bajo demanda).
- Poder corte: 6kA
- Tipos: AC (A bajo demanda)
- Curvas: C (B y D bajo demanda)
- Protección: IP20

- Certificados:  

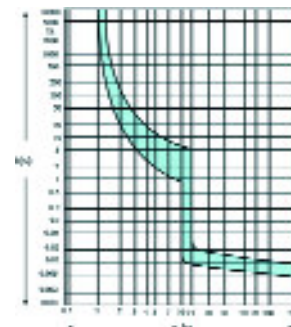
#### Curvas de Desconexión



Tipo C

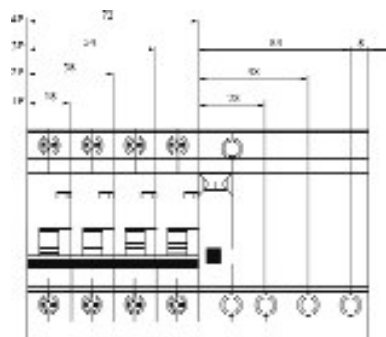


Tipo B



Tipo D

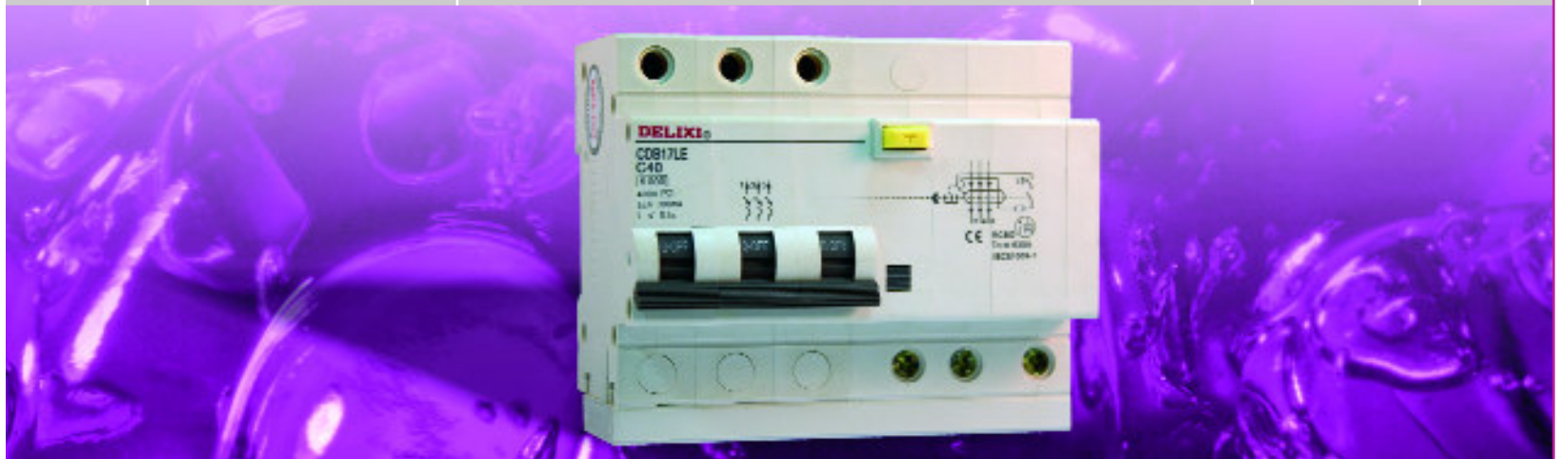
#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AN0021	CDB7LE/2/6C/30AC	Interruptor 2 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	96,60 €
AN0022	CDB7LE/2/10C/30AC	Interruptor 2 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	97,30 €
AN0023	CDB7LE/2/16C/30AC	Interruptor 2 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	97,65 €
AN0024	CDB7LE/2/20C/30AC	Interruptor 2 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	99,90 €
AN0025	CDB7LE/2/25C/30AC	Interruptor 2 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	102,30 €
AN0026	CDB7LE/2/32C/30AC	Interruptor 2 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	104,10 €
AN0027	CDB7LE/2/40C/30AC	Interruptor 2 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	106,50 €
AN0028	CDB7LE/2/50C/30AC	Interruptor 2 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	123,45 €
AN0029	CDB7LE/2/63C/30AC	Interruptor 2 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	4/72	156,70 €
AN0031	CDB7LE/2/6C/300AC	Interruptor 2 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	91,40 €
AN0032	CDB7LE/2/10C/300AC	Interruptor 2 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	86,90 €
AN0033	CDB7LE/2/16C/300AC	Interruptor 2 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	87,80 €
AN0034	CDB7LE/2/20C/300AC	Interruptor 2 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	89,95 €
AN0035	CDB7LE/2/25C/300AC	Interruptor 2 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	90,30 €
AN0036	CDB7LE/2/32C/300AC	Interruptor 2 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	91,95 €
AN0037	CDB7LE/2/40C/300AC	Interruptor 2 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	94,50 €
AN0038	CDB7LE/2/50C/300AC	Interruptor 2 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	117,90 €
AN0039	CDB7LE/2/63C/300AC	Interruptor 2 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	4/72	148,20 €



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AN0041	CDB7LE/3/6C/30AC	Interruptor 3 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	104,50 €
AN0042	CDB7LE/3/10C/30AC	Interruptor 3 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	103,10 €
AN0043	CDB7LE/3/16C/30AC	Interruptor 3 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	103,30 €
AN0044	CDB7LE/3/20C/30AC	Interruptor 3 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	104,20 €
AN0045	CDB7LE/3/25C/30AC	Interruptor 3 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	106,35 €
AN0046	CDB7LE/3/32C/30AC	Interruptor 3 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	109,70 €
AN0047	CDB7LE/3/40C/30AC	Interruptor 3 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	116,20 €
AN0048	CDB7LE/3/50C/30AC	Interruptor 3 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	146,80 €
AN0049	CDB7LE/3/63C/30AC	Interruptor 3 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	3/48	174,40 €
AN0051	CDB7LE/3/6C/300AC	Interruptor 3 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	102,10 €
AN0052	CDB7LE/3/10C/300AC	Interruptor 3 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	97,20 €
AN0053	CDB7LE/3/16C/300AC	Interruptor 3 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	99,80 €
AN0054	CDB7LE/3/20C/300AC	Interruptor 3 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	100,35 €
AN0055	CDB7LE/3/25C/300AC	Interruptor 3 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	103,80 €
AN0056	CDB7LE/3/32C/300AC	Interruptor 3 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	104,95 €
AN0057	CDB7LE/3/40C/300AC	Interruptor 3 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	107,80 €
AN0058	CDB7LE/3/50C/300AC	Interruptor 3 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	138,60 €
AN0059	CDB7LE/3/63C/300AC	Interruptor 3 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	3/48	164,10 €



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AN0081	CDB7LE/4/6C/30AC	Interruptor 4 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	112,60 €
AN0082	CDB7LE/4/10C/30AC	Interruptor 4 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	110,00 €
AN0083	CDB7LE/4/16C/30AC	Interruptor 4 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	110,20 €
AN0084	CDB7LE/4/20C/30AC	Interruptor 4 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	112,40 €
AN0085	CDB7LE/4/25C/30AC	Interruptor 4 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	113,80 €
AN0086	CDB7LE/4/32C/30AC	Interruptor 4 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	116,80 €
AN0087	CDB7LE/4/40C/30AC	Interruptor 4 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	120,00 €
AN0088	CDB7LE/4/50C/30AC	Interruptor 4 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	160,30 €
AN0089	CDB7LE/4/63C/30AC	Interruptor 4 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 30mA - Tipo AC	2/24	195,40 €
AN0091	CDB7LE/4/6C/300AC	Interruptor 4 polos - 6A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	111,10 €
AN0092	CDB7LE/4/10C/300AC	Interruptor 4 polos - 10A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	106,60 €
AN0093	CDB7LE/4/16C/300AC	Interruptor 4 polos - 16A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	107,60 €
AN0094	CDB7LE/4/20C/300AC	Interruptor 4 polos - 20A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	108,60 €
AN0095	CDB7LE/4/25C/300AC	Interruptor 4 polos - 25A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	110,30 €
AN0096	CDB7LE/4/32C/300AC	Interruptor 4 polos - 32A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	111,90 €
AN0097	CDB7LE/4/40C/300AC	Interruptor 4 polos - 40A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	114,30 €
AN0098	CDB7LE/4/50C/300AC	Interruptor 4 polos - 50A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	153,20 €
AN0099	CDB7LE/4/63C/300AC	Interruptor 4 polos - 63A - 6kA - Curva C + Dif. 300mA - Tipo AC	2/24	191,50 €



## Aparatos Modulares

Contadores Modulares 20 y 25A. Según UNE-EN61095



### CDCH8

#### Características

Los contactores modulares de corriente alterna de la serie CDCH8 están diseñados para trabajar en circuitos de 50/60Hz con una tensión de servicio de 230Vca.

- Polos: 2 polos (2NO)
- Ith (In.): 20 y 25A
- Protección: IP20

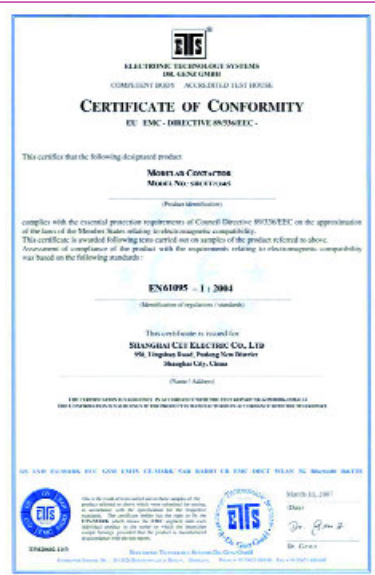
• Certificados:  , 

Disponibles a partir del 2º semestre de 2009

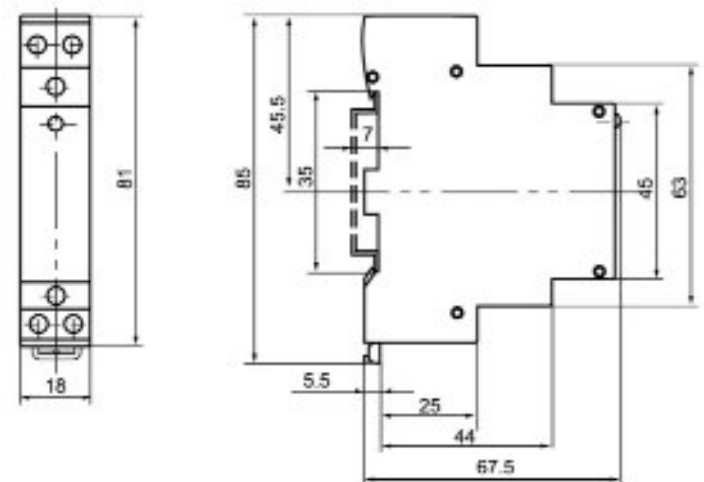


### AR4063 SHCET5-63

Contactor modular 4P - 63A - 230V  
103,39 €



#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AR0020	CDCH8-20/20/230	Contactador Modular 20A - 230Vca - 2NO	5/120	26,95 €
AR0025	CDCH8-25/20/230	Contactador Modular 25A - 230Vca - 2NO	5/120	37,80 €

### Características Técnicas

REFERENCIA	CIRCUITO PRINCIPAL				TENSIÓN	ESQUEMA
	Categoría de empleo	Ue (V)	Ie (A)	Pot. (kW)		
CDCH8-20	AC-7a	230	20	4	Us=220/230V (-15%~+10%) 50/60Hz	
	AC-7b		9	1,2		
CDCH8-25	AC-7a		25	5,4		
	AC-7b		10	1,4		



**Aparatos Modulares**  
 Interruptores Automáticos Magneto-térmicos - Accesorios



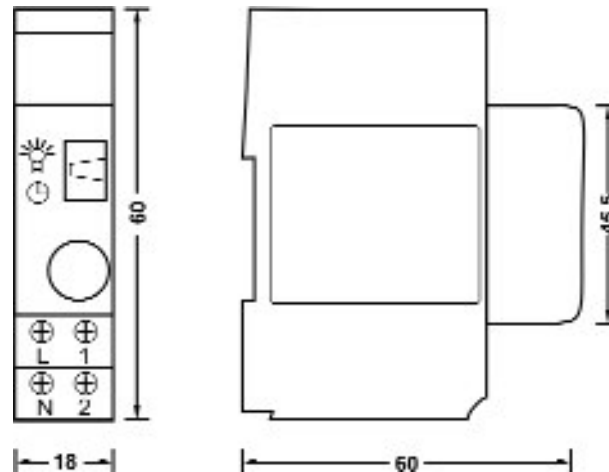
**TE230-HC18 TEMPORIZADOR  
 DE ESCALERA (Minutero)**



Tensión: 230Vca  
 Ajuste: 0,5 min. a 20 min.  
 Anchura: 1 módulo DIN (18 mm)  
 Conexión para 3 y 4 hilos  
 Capacidad contacto: 16A

• Certificados: **CE**

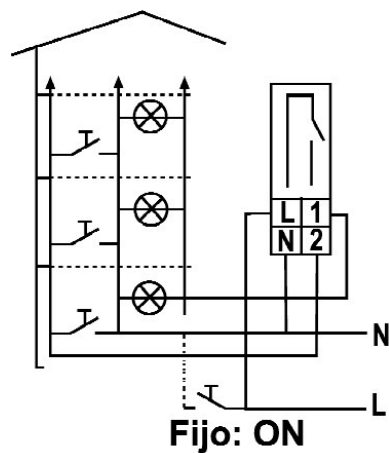
**Dimensiones**



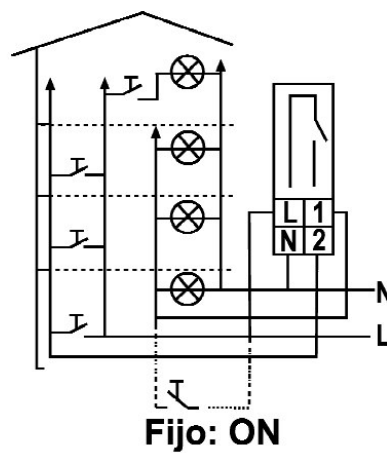


CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AJ0111	TE230-HC18	Temporizador escalera 16A/230V - 0,5-20 min.	12	37,95 €

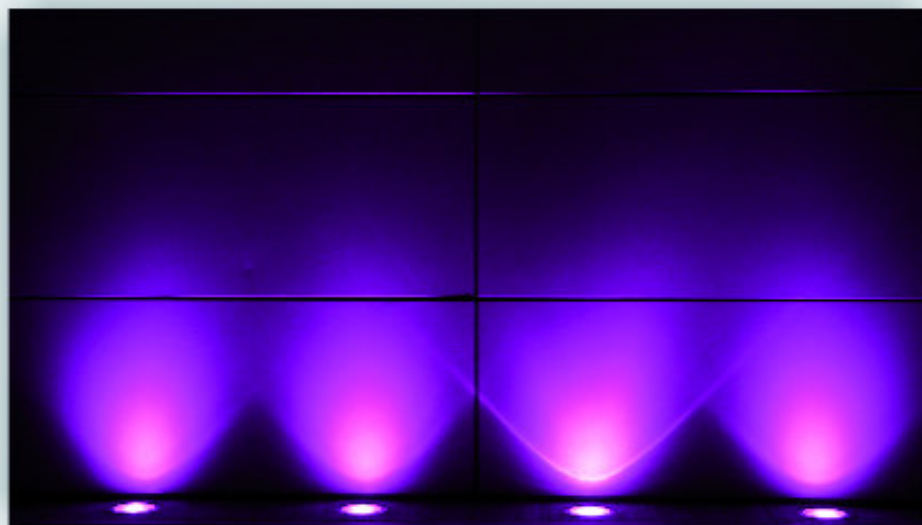
## Esquema de conexiones



Conexión 3 hilos



Conexión 4 hilos



## Aparatos Modulares

Reloj Digital Programable. Electrónico - Diario/Semanal



### PTS230-HC15

#### Características

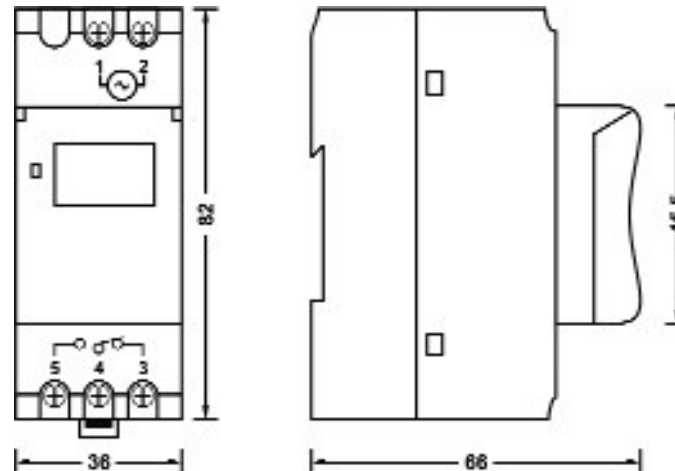
Reloj-temporizador electrónico digital.  
Programación diaria y semanal.

Circuitos:	1
Programas	8 ON/OFF
Intervalo min. entre maniobras:	1 min.
Pantalla:	LCD
Reserva de marcha:	300 horas
Capacidad contactos:	16A/250V
Consumo:	5VA (<1 W)
Vida mecánica:	10 <sup>7</sup> maniobras
Vida eléctrica:	10 <sup>5</sup> maniobras
Módulos DIN:	2 (18mm)

• Certificados: 



#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AJ0121	PTS230-HC150	Reloj digital programable, diario/semanal, 300 horas reserva marcha, tensión de alimentación 230-250Vca - Contactos: 16A/250V	1	68,50 €

## ■ INSTALACIÓN

**ATENCIÓN:** La instalación y el montaje de los aparatos eléctricos debe ser realizada por un instalador autorizado. ANTES DE PROCEDER A CUALQUIER MANIPULACIÓN DEBE SER DESCONECTADA LA ALIMENTACIÓN.

Este aparato está internamente protegido contra las interferencias por un circuito de seguridad. No obstante, algunos campos especialmente fuertes pueden llegar a alterar su funcionamiento. Las interferencias pueden evitarse si se tienen en cuenta las siguientes reglas de instalación:

- El aparato no debe instalarse próximo a cargas inductivas (motores, transformadores, contactores, etc.)
- Es recomendable prever una línea independiente para la alimentación, provista de un filtro de red si fuera necesario.
- Las cargas inductivas deben estar provistas de supresores de interferencias.

## ■ PUESTA EN SERVICIO

Realizar las conexiones eléctricas pertinentes.

Conecte el reloj a la red para que se cargue la batería.

Pulse RESET.

Inicialmente el reloj estará en modo 24 horas, si desea cambiar a modo 12 horas pulse RELOJ durante 5 segundos. La pantalla mostrará AM o PM.

## ■ AJUSTE DEL RELOJ

Presione simultáneamente RELOJ y D+ hasta ajustar el reloj al día de la semana correcto.

Presione simultáneamente RELOJ y H+ para ajustar la hora del reloj.

Presione simultáneamente RELOJ y M+ hasta ajustar los minutos del reloj.

## ■ PROGRAMACIÓN BÁSICA

Disponemos de la posibilidad de realizar hasta 8 programas completos de encendido (programas ON) y apagado (programas OFF), cada uno de los cuales puede ser diario, o afectar sólo a determinados días de la semana (véase la tabla inferior).

*Entrada en programación:* Pulsar la tecla P hasta que la pantalla muestre el programa de encendido o apagado que deseamos configurar. La pantalla mostrará: 1 ON // 1 OFF // 2 ON // 2 OFF, etc.

*Ajustar el día de encendido:* Pulsaremos la tecla D+ para seleccionar los días de la semana (si desea ajustar todos los días con los mismos horarios no es necesario pulsar esta tecla). Debemos ajustar el día según la siguiente tabla:

MODO SEMANAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Días que aplica</b>	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lu, Ma, Mie, Jue, Vie	Sa, Do	Todos los días

*Ajustar la hora y minutos del encendido:* Pulsamos H+ / M+ y así ajustaremos las horas y los minutos.

Volveremos a pulsar la tecla P para configurar el siguiente programa (encendido o apagado).

*Salir de programación:* Finalmente pulsaremos la tecla RELOJ para finalizar el modo de programación.

## ■ MODOS DE FUNCIONAMIENTO

Podemos conmutar entre tres modos de funcionamiento:

AUTO (ON u OFF en función del programa)

MANUAL ON (la pantalla muestra ON)

MANUAL OFF (la pantalla muestra OFF)

Para conmutar entre los diferentes modos pulsar la tecla "MANUAL" sucesivamente.

Cargas máximas recomendadas en el contacto:

\*\*\* Lámparas incandescentes: 3000W

\*\*\* Halógenas baja tensión: 1000VA

\*\*\* Halógenas directas 230V: 2500W

\*\*\* Fluorescentes: 1200W

\*\*\* Lámparas bajo consumo: 10x23W

Para cargas superiores deberá ser instalado un contactor.





## Aparatos Modulares

Piloto Modular. Según UNE-EN60947-5



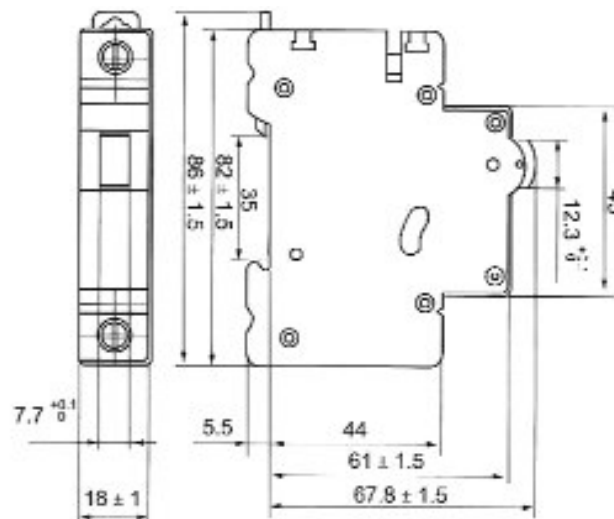
### LB7

#### Características

Los pilotos modulares de la serie LB7 han sido diseñados para la señalización de posición, conexión/desconexión, etc. para trabajar con tensiones de =230Vca y frecuencias de 50/60Hz.

- Módulos: 1 Módulo de 18 mm
- Colores:
- Lámpara: Led
- Certificados: **CE**

#### Dimensiones



CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
<b>AJ0001</b>	LB7/L/230R	Piloto Modular Rojo - 230Vca - Lámpara Led	12/180	<b>12,90 €</b>
<b>AJ0006</b>	LB7/L/230G	Piloto Modular Verde - 230Vca - Lámpara Led	12/180	<b>12,90 €</b>
<b>AJ0011</b>	LB7/7/230S	Piloto Modular Azul - 230Vca - Lámpara Led	12/180	<b>12,90 €</b>
<b>AJ0016</b>	LB7/7/230Y	Piloto Modular Amarillo - 230Vca - Lámpara Led	12/180	<b>12,90 €</b>
<b>AJ0021</b>	LB7/7/230W	Piloto Modular Blanco - 230Vca - Lámpara Led	12/180	<b>12,90 €</b>

### Datos Técnicos

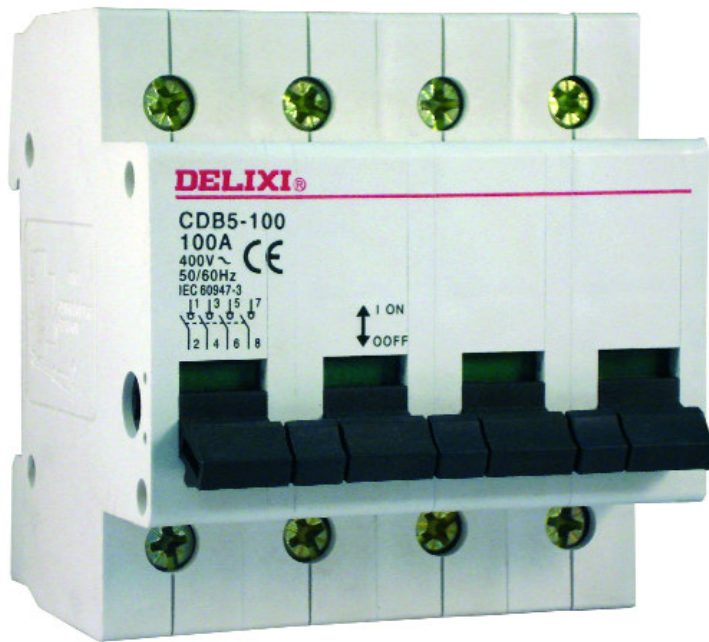
Tensión de aislamiento (Ui) V	500								
Frecuencia Hz	50/60								
Tensión (U)	CA			CA/CC			CA		
Lámpara	LED								
Tensión nominal (Ue) V	48	110	230	24	36	48	110	230	400
Corriente nominal (Ie) A	≤ 1,6			≥ 1,6					
Vida (h)	≤ 20.000			≥ 30.000					
Luminosidad	≤ 40cd/m <sup>2</sup>								
Grado de protección	IP20								
Sección cable máx. mm <sup>2</sup>	25								

Nota: Pilotos estándar a 230Vca - otras tensiones bajo demanda.  
Lámpara tipo Led incluida en el precio del piloto.



**Aparatos Modulares**

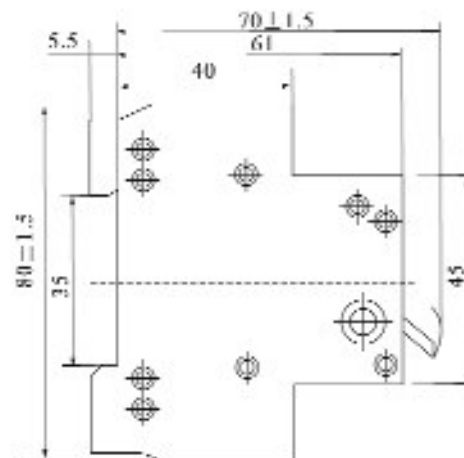
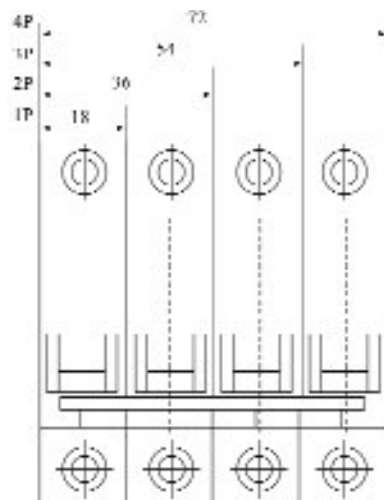
Interrupidores-Seccionadores. Según UNE-EN60947-3

**CDB5****Características**

Los interruptores-seccionadores de la serie CDB5 han sido diseñados para la apertura en carga de circuitos eléctricos de 230/400V y con frecuencias de 50/60Hz.

- Polos: 1, 2, 3 y 4 polos
- In.: 20, 32, 63 y 100A
- Cortocircuito de corta duración (1seg.) 12xIn
- Vida útil en vacío: 8.500 maniobras.
- Vida útil en carga: 1.500 maniobras.

- Certificados: **CE**

**Dimensiones**

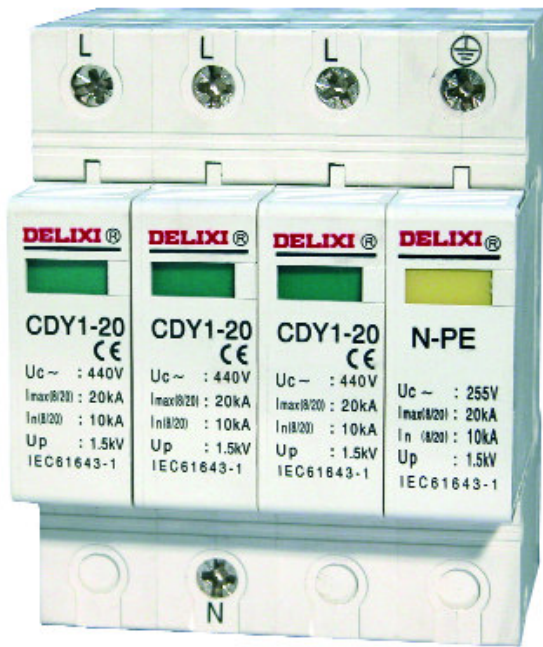


CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
AJ5120	CDB5/1/20	Interruptor-seccionador - 1 polo - 20A	12/240	7,65 €
AJ5132	CDB5/1/32	Interruptor-seccionador - 1 polo - 32A	12/240	9,90 €
AJ5163	CDB5/1/63	Interruptor-seccionador - 1 polo - 63A	12/240	14,10 €
AJ5100	CDB5/1/100	Interruptor-seccionador - 1 polo - 100A	12/240	19,90 €
AJ5220	CDB5/2/20	Interruptor-seccionador - 2 polos - 20A	6/120	14,10 €
AJ5232	CDB5/2/32	Interruptor-seccionador - 2 polos - 32A	6/120	16,25 €
AJ5263	CDB5/2/63	Interruptor-seccionador - 2 polos - 63A	6/120	18,90 €
AJ5200	CDB5/2/100	Interruptor-seccionador - 2 polos - 100A	6/120	44,50 €
AJ5320	CDB5/3/20	Interruptor-seccionador - 3 polos - 20A	4/80	19,30 €
AJ5332	CDB5/3/32	Interruptor-seccionador - 3 polos - 32A	4/80	22,80 €
AJ5363	CDB5/3/63	Interruptor-seccionador - 3 polos - 63A	4/80	26,60 €
AJ5300	CDB5/3/100	Interruptor-seccionador - 3 polos - 100A	4/80	56,10 €
AJ5420	CDB5/4/20	Interruptor-seccionador - 4 polos - 20A	3/60	28,20 €
AJ5432	CDB5/4/32	Interruptor-seccionador - 4 polos - 32A	3/60	31,15 €
AJ5463	CDB5/4/63	Interruptor-seccionador - 4 polos - 63A	3/60	38,80 €
AJ5400	CDB5/4/100	Interruptor-seccionador - 4 polos - 100A	3/60	69,60 €



**Aparatos Modulares**

Protectores de Sobretensión. Según UNE-EN61643-1

**CDY1****Características**

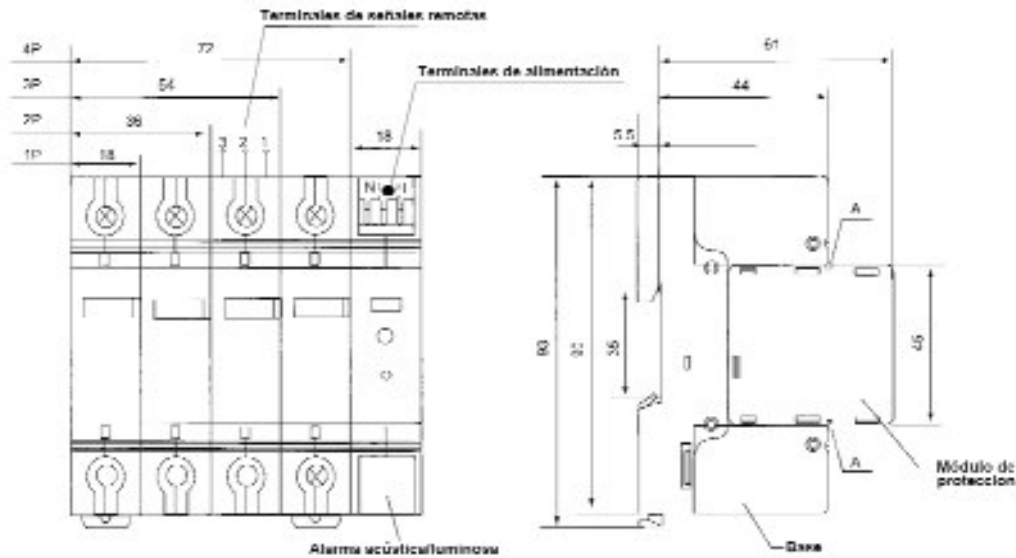
Los protectores de sobretensión (PST) serie CDY1 se usan para igualar los potenciales de TT, IT, TN-S, TN-C-S, etc. en sistemas de baja tensión de 440Vca o inferiores, con una frecuencia de 50/60Hz. Los PST protegen la red eléctrica contra sobrecargas causadas por tormentas o sobretensiones.

- Temperatura Ambiente:  $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ . Extend.  $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$
- Altitud:  $\leq 2000$  m.
- Humedad relativa: 30%  $\sim$  90%
- Ángulo de trabajo: Inferior al 5% de la vertical

- Certificados: **CE**

- Elevado flujo de corriente. El máximo flujo alcanza 100kA (8/20 $\mu$ s). Baja tensión residual.
- Construcción componible. Los PST pueden proporcionar diferentes métodos de protección.
- Diseño modular. Facilidad de instalación. Sencillo acceso al cable vivo. Reducción del mantenimiento.
- Los PST adoptan técnicas de desacoplamiento por defecto y señalización. Seguridad de operación.
- Claridad en las indicaciones de alarma.
- Los protectores de sobretensión CDY1 pueden conectarse a alarmas e indicaciones remotas.
- Pueden proporcionar funciones de control remoto.

## Dimensiones

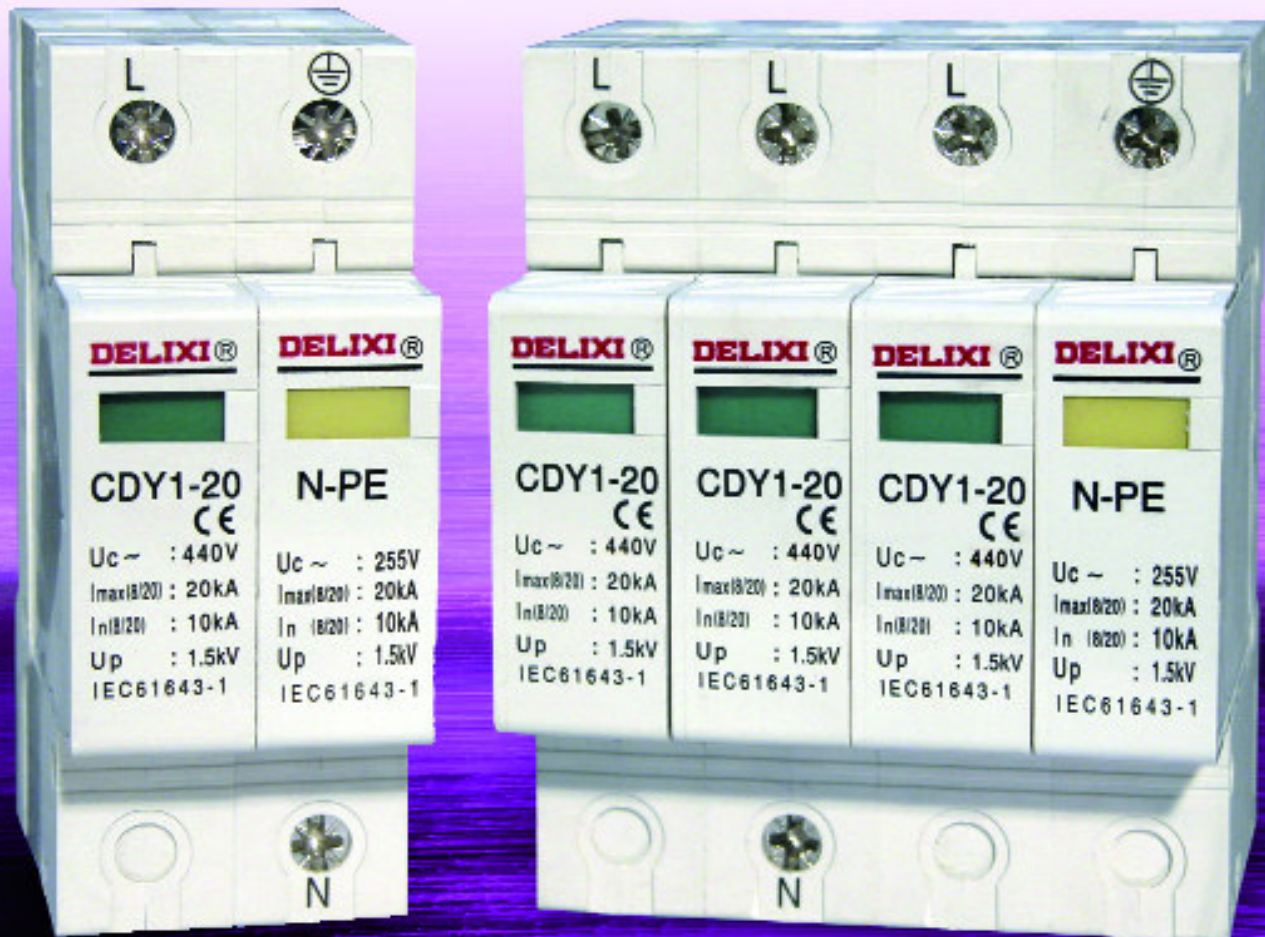


## Datos Técnicos

MODELOS	CDY1-20			CDY1-40			CDY1-60		CDY1-100		CDY1-N-PE
	1p, 1p + NPE, 2p, 3p + NPE, 4p									1p	1p
Corriente Nominal de descarga In (kA) (8/20μs)	10			20			30		50		10
											20
Corriente Máxima de descarga Imax (kA) (8/20μs)	<b>20</b>			<b>40</b>			<b>60</b>		<b>100</b>		<b>20</b>
											<b>40</b>
											<b>60</b>
Tensión Máxima de Trabajo - Uc (V)	275	320	440	275	320	440	385	420	385	420	255
Nivel de Protección Up (kV)	<1,5	<1,8	<2,0	<1,5	<1,8	<2,0	<2,0	<2,5	<2,5	<3,0	<1,5
Intensidad Máxima del Fusible de Reserva - A	50			80			125		160		
Corriente de fuga 75% Uc - 1mA	≤ 20μA										
Tiempo de Respuesta - ns	<25										≤100
Cable conexión - mm <sup>2</sup>	10 ~ 35										

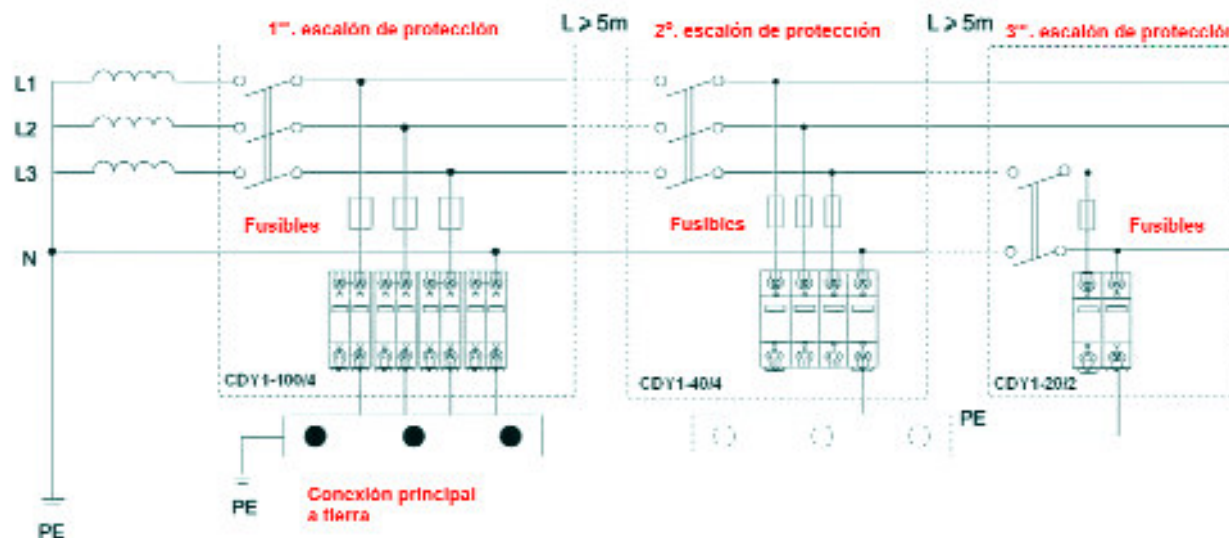
## Usos más comunes

- CDY1-100: Diseñado para ser montado en cuadros generales de B.T., en instalaciones empotradas o aéreas.
- CDY1-60: Diseñado para ser montado en cuadros generales de B.T., en instalaciones empotradas.
- CDY1-40: Diseñado para ser montado en cuadros de distribución de B.T., en instalaciones de ascensores, hospitales, equipos electrónicos, iluminación, cuadros fotovoltaicos, etc.
- CDY1-20: Diseñado para ser montado en cajas y cuadros como protección individual de equipos electrónicos, viviendas, tomas de corriente, etc.



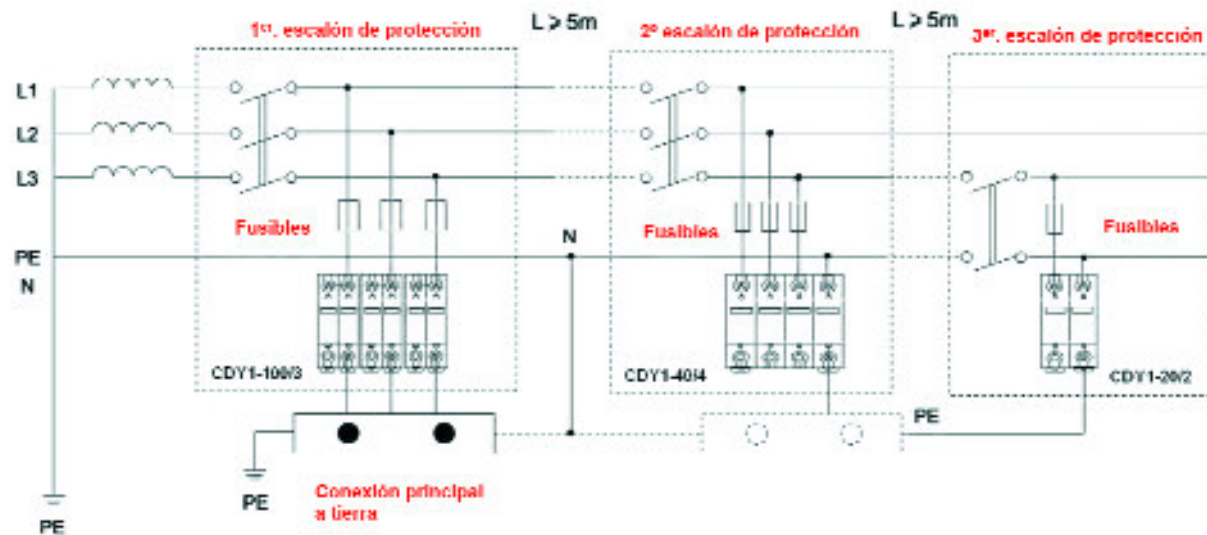
Sistemas de Conexión

**TN-S - Esquema de conexión**



Notas:  
Fases: L1, L2, L3  
Neutro: N  
Tierra: PE

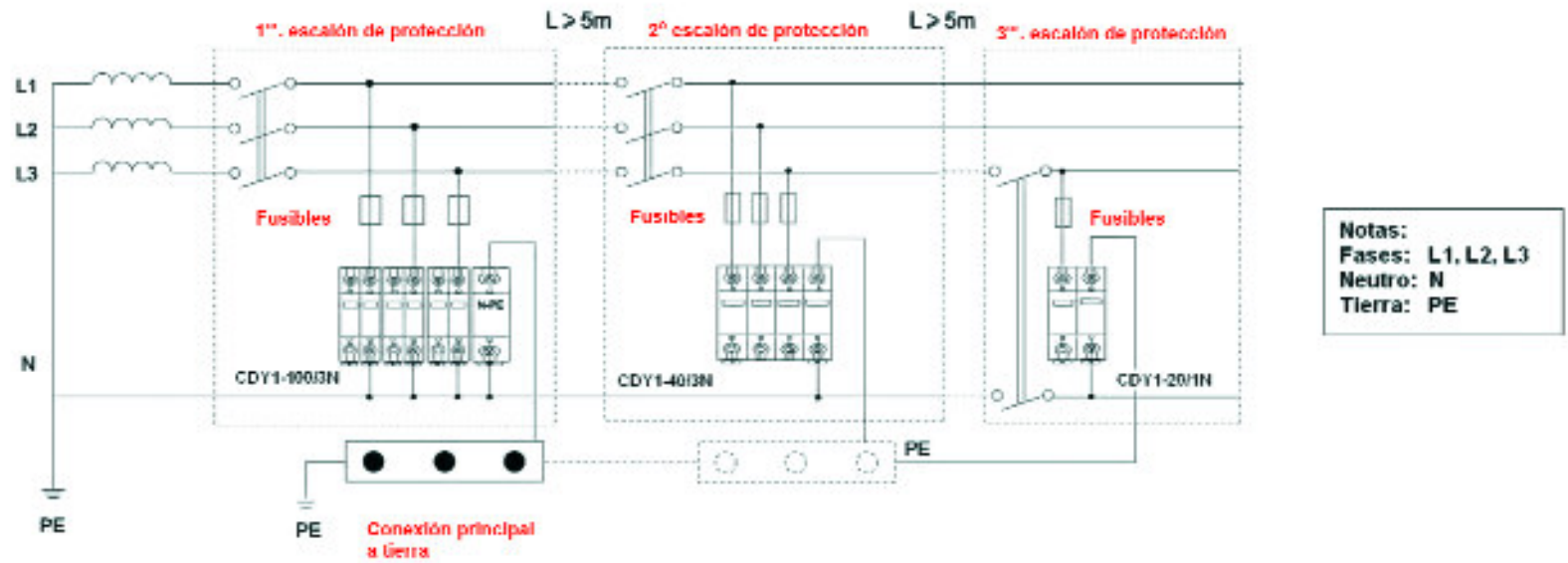
**TN-C-S - Esquema de conexión**



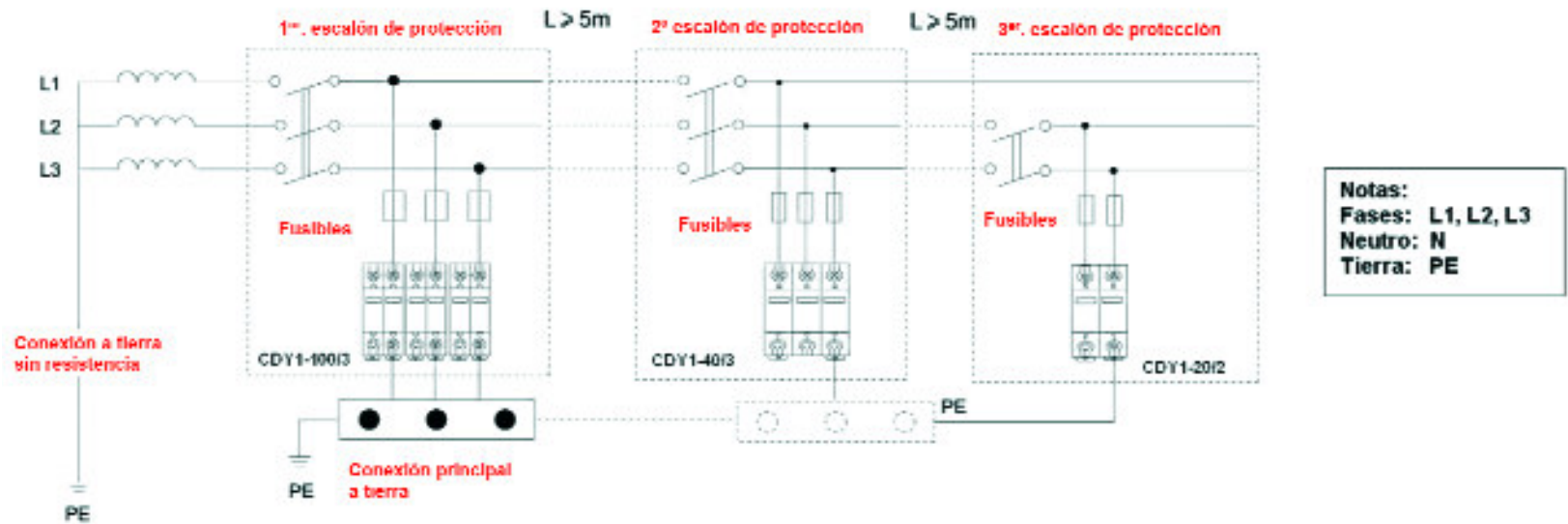
Notas:  
Fases: L1, L2, L3  
Neutro: N  
Tierra: PE

Sistemas de Conexión

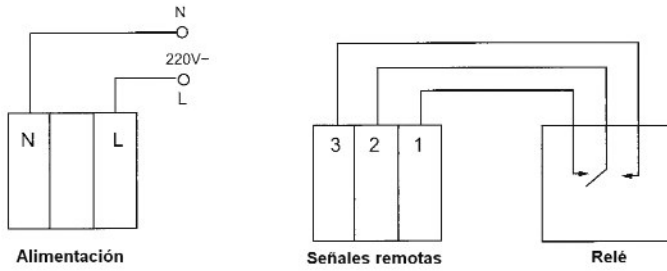
**TT - Esquema de conexión**



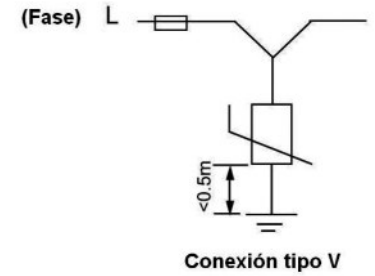
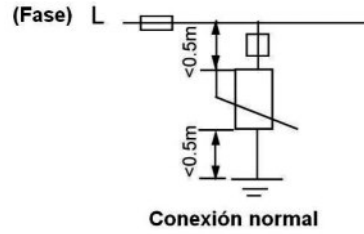
**IT - Esquema de conexión**



### Terminales externos

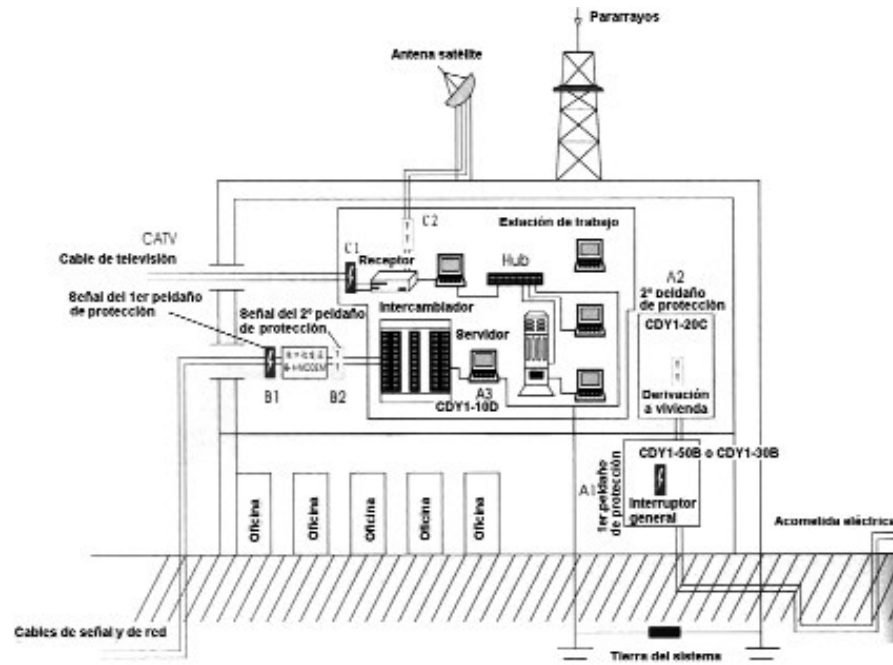


### Puntos de atención



- 1) No instalar en paralelo líneas protegidas y líneas no protegidas ya que ello podría causar inducciones en la línea protegida.
- 2) El cable de unión línea/CDY1 debe tener una longitud inferior a 0,5 m. En caso contrario se producirían caídas de tensión y la posibilidad de dañar el equipo. Si la longitud de la línea no puede ser inferior a 0,5 m. la conexión a realizar debe ser del tipo en "V", separando los cables de entrada y salida, como se muestra en el gráfico superior.
- 3) Los CDY1 requieren una buena unión con tierra. La sección de cable de tierra deberá ser de una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.
- 4) Las derivaciones a los CDY1 deben protegerse siempre con fusibles L para proteger el sistema de alimentación del equipo.

### Sistema de prevención contra rayos - Esquema de instalación y servicio.



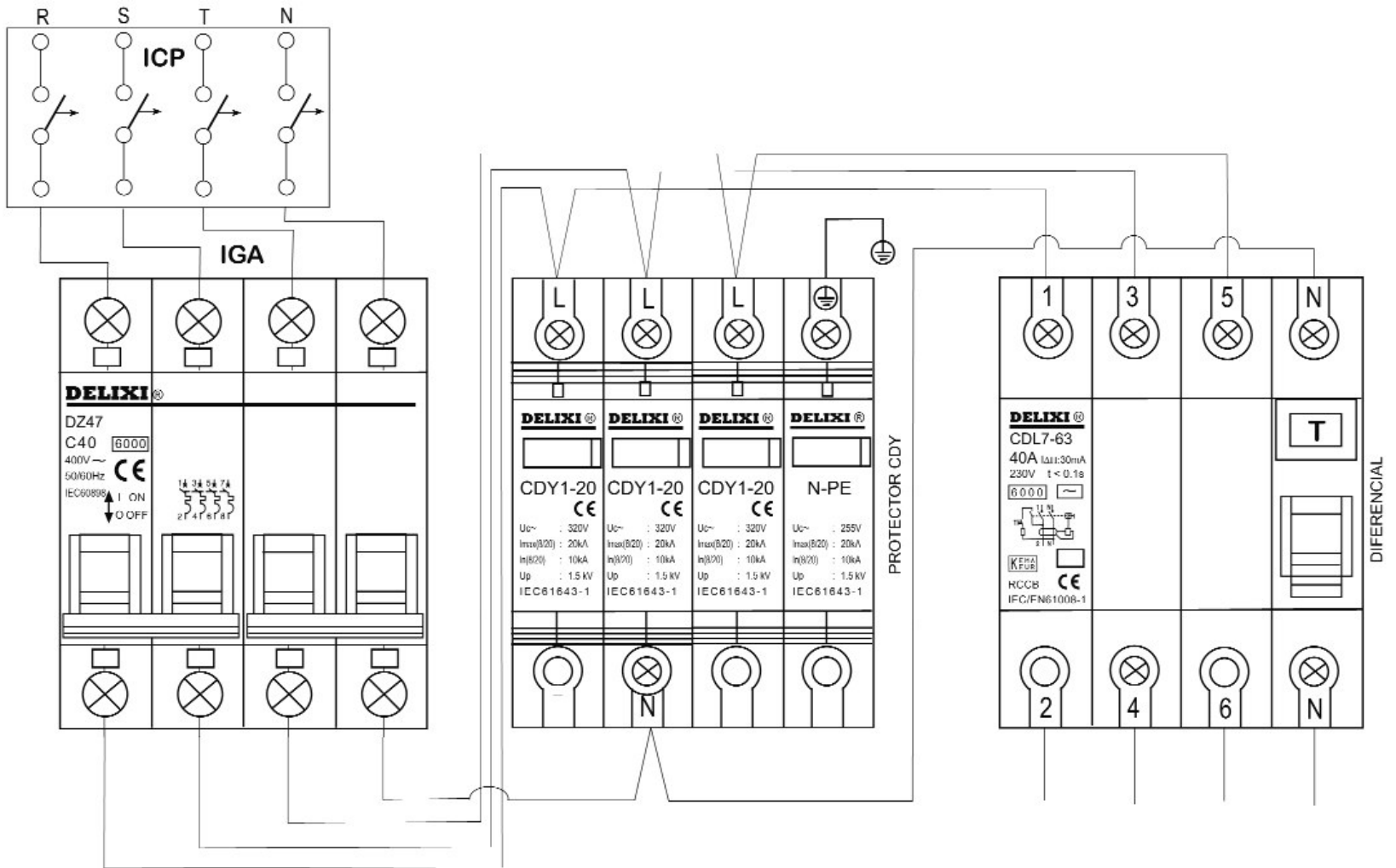
CÓDIGO	REFERENCIA	POLOS	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (8/20μs) In	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (8/20μs) I <sub>max</sub>	EMBALAJE	P.V.P.
AS0007	CDY1 - 10/5	1 polo + Neutro	5kA	10kA	6/90	98,60 €
AS0008	CDY1 - 10/2	2 polos			6/90	93,20 €
AS0011	CDY1 - 20/1	1 polo	10kA	20kA	12/180	69,50 €
AS0012	CDY1 - 20/1N	1 polo + Neutro			2/90	149,95 €
AS0013	CDY1 - 20/2	2 polos			6/90	119,90 €
AS0014	CDY1 - 20/3	3 polos			4/60	168,20 €
AS0015	CDY1 - 20/3N	3 polos + Neutro			3/45	216,10 €
AS0016	CDY1 - 20/4	4 polos			3/45	199,95 €
AS0021	CDY1 - 40/1	1 polo	20kA	40kA	12/180	78,30 €
AS0022	CDY1 - 40/1N	1 polo + Neutro			2/90	168,10 €
AS0023	CDY1 - 40/2	2 polos			6/90	149,95 €
AS0024	CDY1 - 40/3	3 polos			4/60	201,20 €
AS0025	CDY1 - 40/3N	3 polos + Neutro			3/45	249,50 €
AS0026	CDY1 - 40/4	4 polos			3/45	209,05 €
AS0031	CDY1 - 60/1	1 polo	30kA	60kA	12/180	96,60 €
AS0032	CDY1 - 60/1N	1 polo + Neutro			2/90	172,60 €
AS0033	CDY1 - 60/2	2 polos			6/90	154,10 €
AS0034	CDY1 - 60/3	3 polos			4/60	201,35 €
AS0035	CDY1 - 60/3N	3 polos + Neutro			3/45	289,95 €
AS0036	CDY1 - 60/4	4 polos			3/45	229,90 €
AS0041	CDY1 - 80/1	1 polo	40kA	80kA	6/90	124,10 €
AS0042	CDY1 - 80/1N	1 polo + Neutro			3/45	219,20 €
AS0043	CDY1 - 80/2	2 polos			3/45	199,25 €
AS0044	CDY1 - 80/3	3 polos			2/30	259,43 €
AS0045	CDY1 - 80/3N	3 polos + Neutro			1/22	372,49 €
AS0046	CDY1 - 80/4	4 polos			1/22	295,79 €



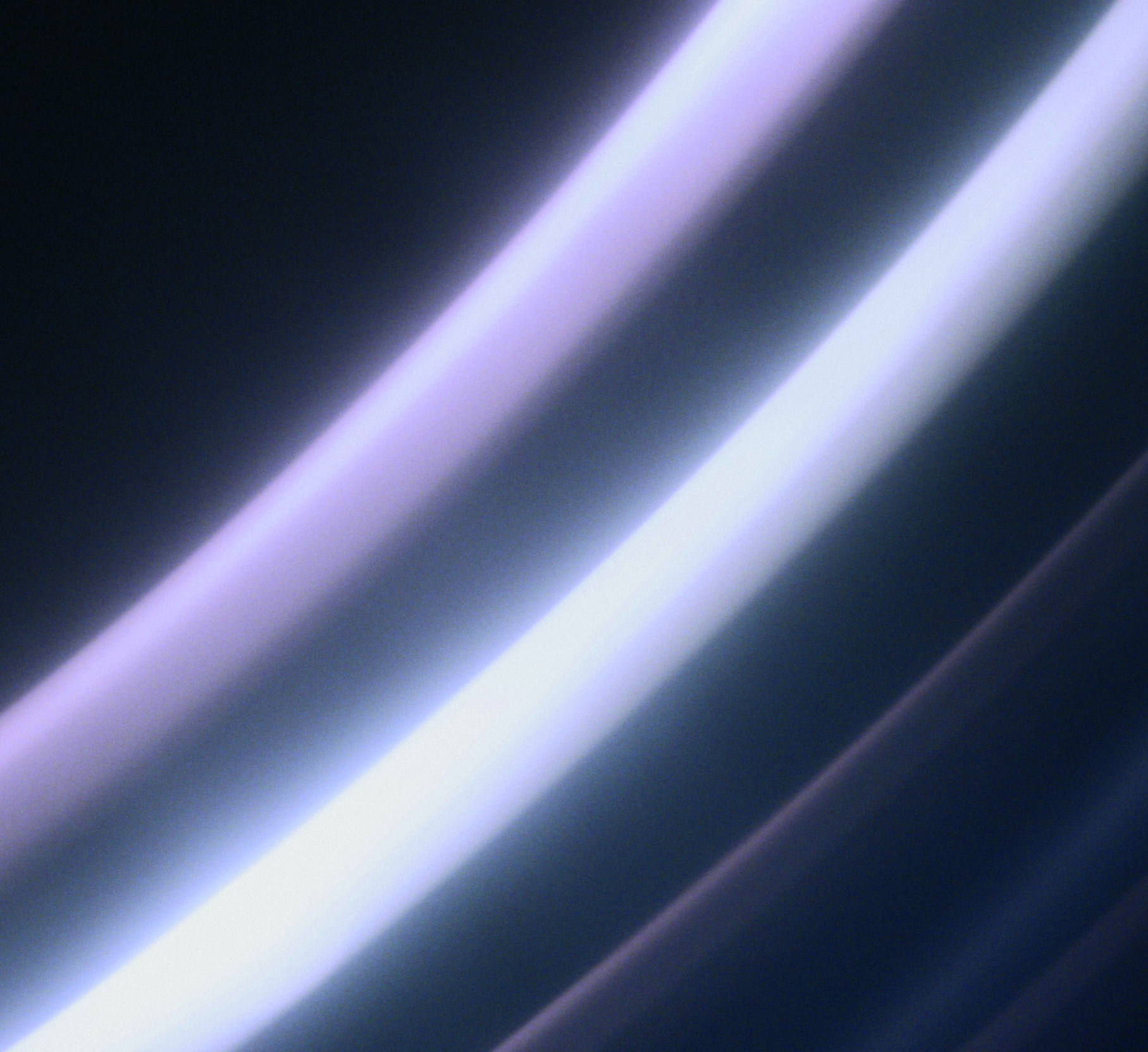
CÓDIGO	REFERENCIA	POLOS	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (8/20 $\mu$ s) In	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (8/20 $\mu$ s) Imax	EMBALAJE	P.V.P.
AS0051	CDY1 - 100/1	1 polo	50kA	100kA	6/90	135,10 €
AS0052	CDY1 - 100/1N	1 polo + Neutro			3/45	237,20 €
AS0053	CDY1 - 100/2	2 polos			3/45	211,30 €
AS0054	CDY1 - 100/3	3 polos			2/30	279,20 €
AS0055	CDY1 - 100/3N	3 polos + Neutro			1/22	399,14 €
AS0056	CDY1 - 100/4	4 polos			1/22	321,15 €
AS0061	CDY1 - 120/1	1 polo	60kA	120kA	6/90	142,65 €
AS0062	CDY1 - 120/1N	1 polo + Neutro			3/45	249,28 €
AS0063	CDY1 - 120/2	2 polos			3/45	221,94 €
AS0064	CDY1 - 120/3	3 polos			2/30	287,12 €
AS0065	CDY1 - 120/3N	3 polos + Neutro			1/22	442,12 €
AS0066	CDY1 - 120/4	4 polos			1/22	337,64 €
AS0001	CDY1 - 60N - PE	1 polo	Módulo de Neutro 60kA		12/180	99,10 €
AS0002	CDY1 - 80N - PE	1 polo	Módulo de Neutro 80kA		6/90	131,94 €
AS0003	CDY1 - 100N - PE	1 polo	Módulo de Neutro 100kA		6/90	143,21 €
AS0004	CDY1 - 120N - PE	1 polo	Módulo de Neutro 120kA		6/90	149,82 €
AS0110	CDY1 - 20/MOD	Módulo Recambio 20kA para CDY1-20			30/180	42,00 €
AS0120	CDY1 - 40/MOD	Módulo Recambio 40kA para CDY1-40			30/180	52,00 €
AS0130	CDY1 - 60/MOD	Módulo Recambio 60kA para CDY1-60			30/180	62,00 €
AS0140	CDY1 - 100/MOD	Módulo Recambio 100kA para CDY1-100			15/180	72,00 €

Sistemas de Conexión

PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES TRANSITORIAS EN INSTALACIONES TRIFÁSICAS DE BAJA TENSIÓN CON PROTECTORES GAMA CDY



Modulares



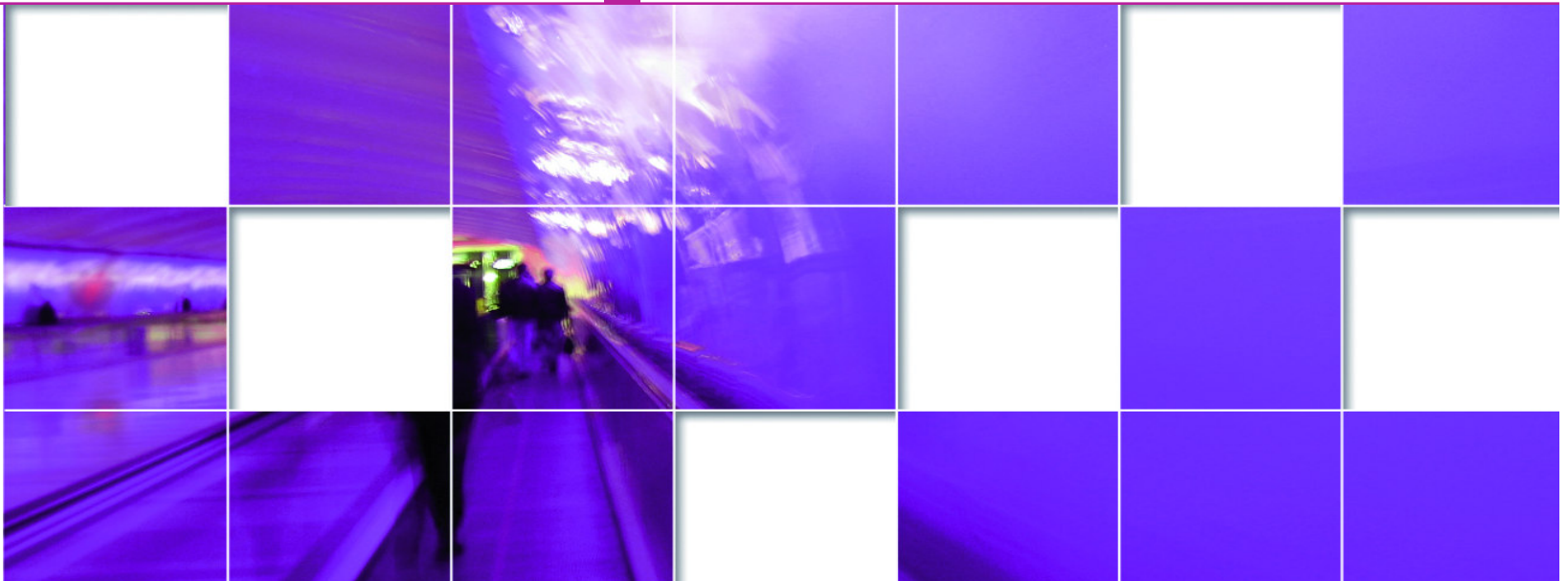
**Aparatos Modulares**

Bobina de Máxima y Mínima Tensión para Interruptores DZ47 y CDB2

**U202****Características**

Bobina de máxima y mínima tensión  
Para interruptores DZ47 y CDB2 de 1, 2, 3, 4P

- Tensión de servicio:  $U_n$  230Vca
- Máxima sobretensión:  $U_{max}$  400V
- Tensión de aislamiento:  $U_i$  690V
- Descon. por máxima tensión:  $U_{max}$  280V  $\pm 5\%$
- Descon. por mínima tensión:  $U_{min}$  170V  $\pm 5\%$
- Tiempo de desconexión:  $t \leq 0,1$ seg.
- Botón de rearme (reset)
- Señalización mecánica de desconexión por máxima o mínima tensión.
- La bobina U202 puede ser usada, junto con un interruptor DZ47 y CDB2, como protector de sobretensión e infratensión permanente.



## Bobina de máxima y mínima tensión - Montada

CÓDIGO	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	EMBALAJE	P.V.P.
<b>AB0106</b>	DZ47/6/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 6A, 6kA curva C	1	<b>128,43 €</b>
<b>AB0110</b>	DZ47/10/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 10A, 6kA curva C	1	<b>105,25 €</b>
<b>AB0116</b>	DZ47/16/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 16A, 6kA curva C	1	<b>105,57 €</b>
<b>AB0120</b>	DZ47/20/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 20A, 6kA curva C	1	<b>106,59 €</b>
<b>AB0125</b>	DZ47/25/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 25A, 6kA curva C	1	<b>107,07 €</b>
<b>AB0132</b>	DZ47/32/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 32A, 6kA curva C	1	<b>128,43 €</b>
<b>AB0140</b>	DZ47/40/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 40A, 6kA curva C	1	<b>155,05 €</b>
<b>AB0150</b>	DZ47/50/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 50A, 4,5kA curva C	1	<b>135,80 €</b>
<b>AB0163</b>	DZ47/63/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 63A, 4,5kA curva C	1	<b>140,20 €</b>
<b>AB0263</b>	CDB2-2/63/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 63A, 10kA curva C	1	<b>156,40 €</b>
<b>AB0280</b>	CDB2-2/80/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 80A, 10kA curva C	1	<b>183,45 €</b>
<b>AB2100</b>	CDB2-2/100/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 100A, 10kA curva C	1	<b>192,80 €</b>
<b>AB2125</b>	CDB2-2/125/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 2P, 125A, 10kA curva C	1	<b>202,60 €</b>
<b>AB0406</b>	DZ47/4/6/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 6A, 4,5kA, curva C	1	<b>154,30 €</b>
<b>AB0410</b>	DZ47/4/10/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 10A, 4,5kA, curva C	1	<b>129,80 €</b>
<b>AB0416</b>	DZ47/4/16/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 16A, 4,5kA, curva C	1	<b>130,10 €</b>
<b>AB0420</b>	DZ47/4/20/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 20A, 4,5kA, curva C	1	<b>133,70 €</b>
<b>AB0425</b>	DZ47/4/25/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 25A, 4,5kA, curva C	1	<b>134,20 €</b>
<b>AB0432</b>	DZ47/4/32/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 32A, 4,5kA, curva C	1	<b>138,10 €</b>
<b>AB0440</b>	DZ47/4/40/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 40A, 4,5kA, curva C	1	<b>144,70 €</b>
<b>AB0450</b>	DZ47/4/50/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 50A, 4,5kA, curva C	1	<b>164,50 €</b>
<b>AB0463</b>	DZ47/4/63/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 63A, 4,5kA, curva C	1	<b>184,40 €</b>
<b>AB1463</b>	CDB2-4/63/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 63A, 10kA, curva C	1	<b>256,30 €</b>
<b>AB1480</b>	CDB2-4/80/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 80A, 10kA, curva C	1	<b>310,10 €</b>
<b>AB4100</b>	CDB2-4/100/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 100A, 10kA, curva C	1	<b>330,70 €</b>
<b>AB4125</b>	CDB2-4/125/U2O2	Protector U2O2 + Int. Aut. 4P, 125A, 10kA, curva C	1	<b>337,25 €</b>

Para el resto de amperajes, consulte con su comercial.

## Aparatos Modulares

Material diverso para carril DIN



### Base de enchufe SCHUKO

#### Características

Para cuadro modular  
10/16A 250Vca  
2 módulos DIN (36mm)

CÓDIGO	Ref <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
AJ0101	BEM	Base de enchufe modular 10/16A 250V - 2 mod. DIN	12	12,90 €



### Armarios para empotrar

#### Características

Tapa Blanco  
Medidas: 460 x 360 x 100 mm. / 530 x 460 x 100 mm.  
Para 22 y 44 Módulos.

CÓDIGO	Ref <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
FG5022	EMP-24	Armarios empotrar c/tap BL 22Mod.DIN 460x360x100 mm	1	59,70 €
FG5044	EMP-48	Armarios empotrar c/tap BL 44Mod.DIN 530x460x100 mm	1	83,80 €

## Carril DIN Taladrado

### Características

Carril DIN de 35 mm.  
Medida: 2 m.

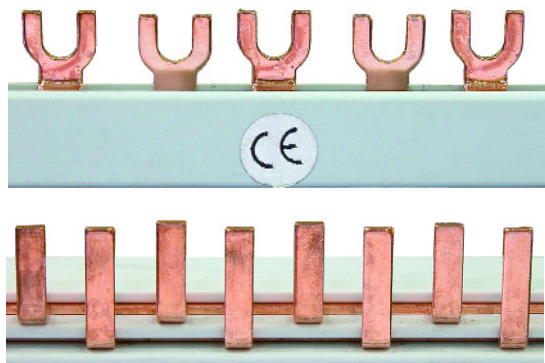


CÓDIGO	Ref <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
FD0235	C-CARRIL	Carril DIN 35 mm. Taladrado 2 m.	1	11,70 €

## Barras y peines de conexión de 63A

### Características

Barras para 1P+N, 2P y 4P  
Medida: 1 m.



CÓDIGO	Ref <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
FH2063	C-BB202-63	Barra Horquilla 2P - 63A - 1 m.	1	35,70 €
FP1063	C-BB403-63	Barra peine P+N 1 Mod. - 1 m.	1	53,70 €
FP2063	C-BB201-63	Barra peine 2P 63 - 1 m.	1	35,70 €
FP4063	C-BB401-63	Barra peine 4P 63 - 1 m.	1	56,70 €
FR1001	BARRAMENTO T	Barra de Tierra para carril DIN	1	22,80 €



## Bornas para carril

### Características

Borna para carril DIN

Medidas: 4, 6, 10, 16, 35, 50, 95, 150 mm.

Colores: Gris, Tierra y Azul.

CÓDIGO	Refª	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
FD1000	C-TOPE	Tope borna carril DIN	1	0,45 €
FD1004	C-EK-04G	Borna para carril DIN 4 mm. Gris	1	0,90 €
FD1006	C-EK-06G	Borna para carril DIN 6 mm. Gris	1	1,20 €
FD1010	C-EK-10G	Borna para carril DIN 10 mm. Gris	1	1,65 €
FD1016	C-EK-16G	Borna para carril DIN 16 mm. Gris	1	2,25 €
FD1035	C-EK-35G	Borna para carril DIN 35 mm. Gris	1	3,45 €
FD1050	C-EK-50G	Borna para carril DIN 50 mm. Gris	1	8,10 €
FD1095	C-EK-95G	Borna para carril DIN 95 mm. Gris	1	13,80 €
FD1150	C-EK-150G	Borna para carril DIN 150 mm. Gris	1	16,50 €
FD4010	C-EK-10A	Borna para carril DIN 10 mm. Azul	1	2,10 €
FD4035	C-EK-35A	Borna para carril DIN 35 mm. Azul	1	4,05 €
FD5004	C-EK-04	Borna para carril DIN 4 mm. Tierra	1	1,80 €
FD5006	C-EK-06	Borna para carril DIN 6 mm. Tierra	1	2,10 €
FD5010	C-EK-10	Borna para carril DIN 10 mm. Tierra	1	2,55 €
FD5016	C-EK-16	Borna para carril DIN 16 mm. Tierra	1	3,15 €
FD5035	C-EK-35	Borna para carril DIN 35 mm. Tierra	1	4,05 €





## Repartidor Modular

### Características

Tensión nominal: 500Vca - 50/60Hz

Tetrapolar - In = 80A

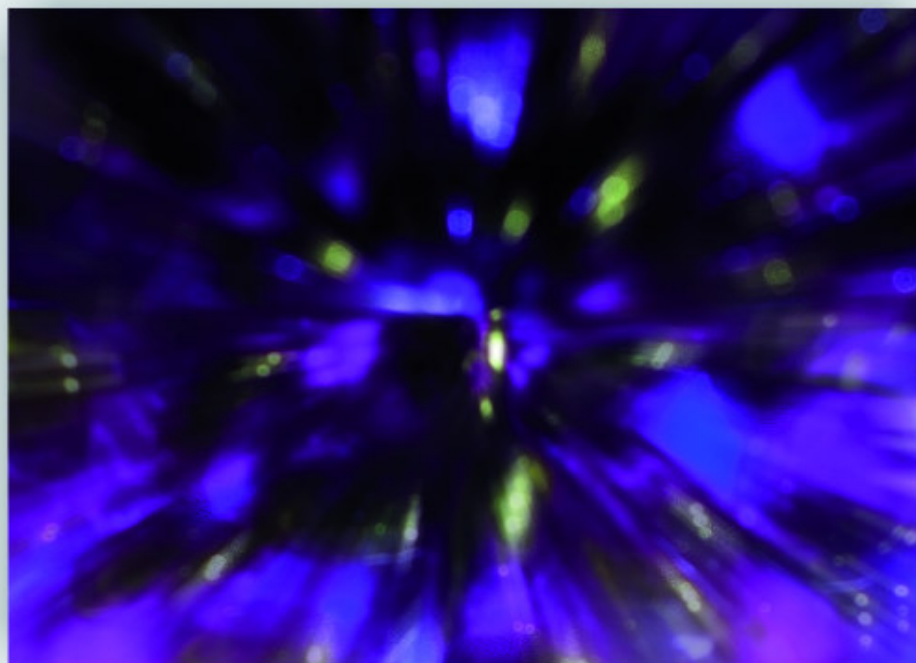
36 puntos de conexión

Dimensiones: 86x86x61 mm.

Ipk = 21,6kA (cresta)

Norma UNE-EN60947-1

CÓDIGO	Ref <sup>a</sup>	DESCRIPCIÓN	Embal.	P.V.P.
FR4080	DD80A	Repartidor Modular 4 fases 80A - 9 conexiones x barra	1	34,80 €





### Main

Commercial Status	Commercialised
Range	Acti 9
Product or component type	Earth leakage protection
Device short name	IID
Poles description	4P
Neutral position	Left
[In] rated current	63 A
Network type	AC
Earth-leakage sensitivity	30 mA
Earth-leakage protection time delay	Instantaneous
Earth-leakage protection class	Class AC
Rated breaking and making capacity	Im 1500 A Idm 1500 A
Rated conditional short-circuit current	10 kA

### Complementary

Device location in system	Outgoer
Network frequency	50/60 Hz
[Ue] rated operational voltage	400/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 61008-1 400 V AC 50/60 Hz conforming to EN 61008-1
Residual current tripping technology	Voltage independent
[Ui] rated insulation voltage	500 V
[Uimp] rated impulse withstand voltage	6 kV
Contact position indicator	Yes
Control type	Toggle
Local signalling	Trip indicator
Mounting mode	Fixed
Mounting support	DIN rail
Comb busbar distribution block compatibility	Top or bottom : YES
9 mm pitches	8
Height	91 mm
Width	72 mm
Depth	73.5 mm
Product weight	0.37 kg
Colour	White
Mechanical durability	20000 cycles
Electrical durability	AC-1 : 15000 cycles
Connections - terminals	Single terminal top or bottom 1 cable(s) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible with cable end Single terminal top or bottom 1 cable(s) 1...25 mm <sup>2</sup> flexible without cable end Single terminal top or bottom 1 cable(s) 1...35 mm <sup>2</sup> rigid without cable end
Wire stripping length	14 mm (top or bottom)
Tightening torque	3.5 N.m (top or bottom)

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein. This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications. It is the duty of any such user or integrator to perform the appropriate and complete risk analysis, evaluation and testing of the products with respect to the relevant specific application or use thereof. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuse of the information contained herein.

## Environment

Standards	EN 61008-1 IEC 61008-1
IP degree of protection	IP20
Pollution degree	3 conforming to IEC 60947
Electromagnetic compatibility	8/20 $\mu$ s impulse withstand 250 A conforming to IEC 61008-1
Ambient air temperature for operation	-5...60 °C
Ambient air temperature for storage	-40...85 °C

## Offer Sustainability

Sustainable offer status	Green Premium product
RoHS	Compliant - since 1001 - <a href="#">Schneider Electric declaration of conformity</a>
REACH	Reference not containing SVHC above the threshold
Product environmental profile	Available <a href="#">Download Product Environmental</a>
Product end of life instructions	Need no specific recycling operations

ANEXO 4:TOMAS DE  
CORRIENTE, INTERRUPTORES Y  
PULSADORES



### Main

Range	PratiKa
Product or component type	Socket
Device short name	PratiKa socket
Plug, socket category	Low voltage
Poles description	3P + N + E
Network type	AC
Outlet standard	Industrial

### Complementary

Mounting mode	Panel-mounted
Plug, socket, control station shape	Angled
[In] rated current	32 A
[Ue] rated operational voltage	380...415 V
Network frequency	50/60 Hz
Ground lug clockwise position	6 h
Plug, socket material	Self-extinguishing engineering polymer housing :
Contacts material	Brass sleeves :
Connections - terminals	Fast connection
Cable cross section	2.5...10 mm <sup>2</sup>
Product weight	0.272 kg
Base dimension	90 x 100 mm
Height	100 mm
Width	90 mm
Depth	119 mm
Colour	Grey ( RAL 7035 )
Voltage colour	Red

### Environment

Standards	IEC 60309-1 IEC 60309-2
IP degree of protection	IP44 conforming to IEC 60529

IK degree of protection	IK08 conforming to EN 62262
Fire resistance	850 °C conforming to IEC 60695-2-1
Relative humidity	50 % ( 40 °C ) 70 % ( 30 °C ) 90 % ( 20 °C )
Ambient air temperature for operation	35 °C ( 86400 s )

### Contractual warranty

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

## Ficha de producto

### Características

# A9A15310

Toma de corriente modular iPC 16 A Ue 250 V 2 P T  
KEMA VDE



### Principal

Gama de producto	Acti 9
Tipo de producto o componente	Toma
Modelo de dispositivo	IPC
Número de polos	2P+E
Estándar de salida	Alemán

### Complementario

Corriente nominal (In)	16 A
Tensión asignada de empleo	250 V AC 50/60 Hz
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN simétrico o asimétrico
Pasos de 9 mm	5
Alto	84 mm
Ancho	45 mm
Profundidad	63 mm
Peso del producto	0.098 kg
Color	Blanco
Conexiones - terminales	Terminal tipo túnel 1 cable(s) Flexible 6 mm <sup>2</sup> Terminal tipo túnel 1 cable(s) rígido 10 mm <sup>2</sup>
Longitud de pelado de cable	13 mm
Par de apriete	1.2 N.m

### Medioambiente

Normas	VDE 0620
Dos zócalos laterales	IP20 de acuerdo con IEC 60529 IP40 de acuerdo con IEC 60529
Interfaz de conexión y Canalis	IK03
Tropicalización	IEC 60068-1
Humedad relativa	95 % ( 55 °C )

### Oferta sostenible

Estado de la Oferta sostenible	Producto no Green Premium
RoHS	Compliant - since 1312 - Schneider Electric declaration of conformity
REACH	La referencia no contiene SVHC por encima del umbral

La información incluida en esta documentación contiene descripciones generales y/o características técnicas de los productos. Esta documentación no pretende sustituir ni ser utilizada como herramienta garantizada de creación de especificaciones específicas para usuarios finales. Es responsabilidad del usuario final o integrador de realizar un apropiado análisis de riesgos, evaluación y testeo de los productos con respecto a una aplicación específica. Schneider Electric Industries SAS o cualquiera de sus empresas subsidiarias o comercializadoras no se hacen responsables de una posible mala interpretación o uso de la documentación incluida en este documento.

# Datasheet

## DIN rail Isolation Transformers

# RS Pro

Single phase transformers with screw connectors for multiple input and brackets for screw fixing or to DIN rail. Designed according to the following specifications.

- High quality safety and isolating transformers
- designed for use in general applications
- Low noise laminations
- Earth terminal provided
- Tapped primary input windings for smaller voltage variations.
- Varnish impregnated
- Detailed product specification on permanent label
- High efficiency, low regulation design
- 100% electrical and flash tested



### Specifications

Power: 20 VA  
 Frequency: 50/60 Hz  
 Primary: See specification  
 Secondary: 24 VAC or 230 VAC  
 Isolation: 5 kV RMS  
 Temp class: B (130°)  
 According to: EN61558-1 and  
 EN61558-2-6 or  
 EN61558-2-4

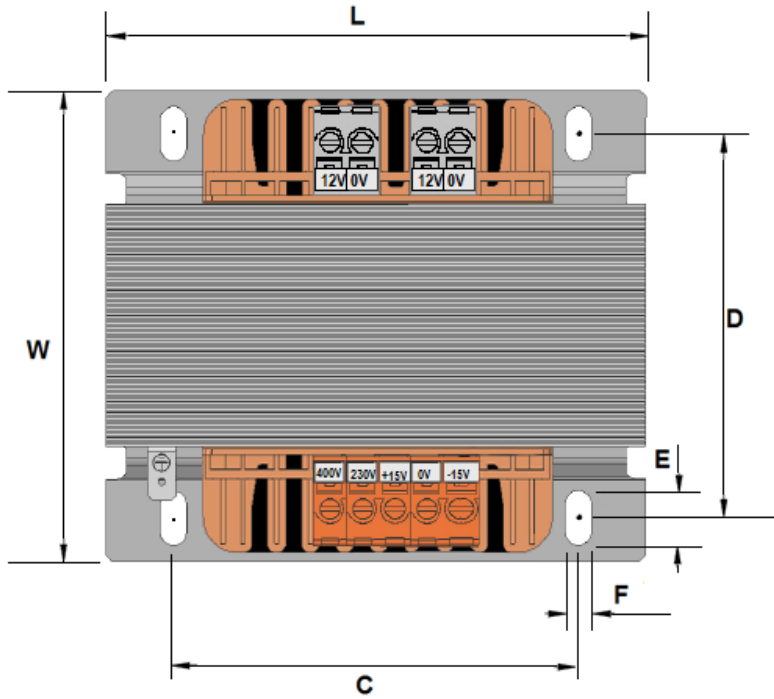


### Ordering details:

RS Stock number	Power VA	Specification	No-load voltage	According to
1235700	20	Isolation transformer, DIN, 0-218-230-242V, 24V o/p	27.2	EN61558-2-6
1235698	20	Isolation transformer, DIN, 0-380-400-420V, 230V 0/p	261.5	EN61558-2-4



Dimensions and fittings:



Power	Overall Size	Fixing	Overall Size	Fixing	Weight	Rail
[VA]	L x W x H [mm]	C x D [mm]	E x F [mm]	Screw size	[kg]	
20	66 x 56 x 88	50 x 42	8.4 x 4.8	4x M4	0.6	TS35

## MÓDULOS TEMPORIZADORES FRONTAL



Bloque de contactos temporizados para montaje sobre el frontal de los contactores.

Tipo		Retardo a la conexión Retardo al encendido	Retardo a la desconexión Retardo al apagado
Rangos de temporización	Seg	0,1..3; 0,1..30; 10..180	0,1..3; 0,1..30; 10..180
Contactos temporizados		NA+NC	NA+NC
Intensidad máxima (Ith)	A.	10	10
Tensión máxima (Ui)	V	660	660
Normativa		CE, IEC60947	CE, IEC60947



Diagrama de tiempos retardo a la conexión. Una vez activado el contactor, el contacto temporizado se activa una vez pasado el tiempo "t".

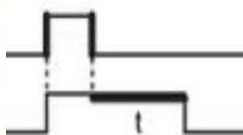


Diagrama de tiempos retardo a la desconexión. Una vez activado el contactor, el contacto temporizado se activa inmediatamente, una vez desactivado el contactor, el contacto temporizador permanece activado hasta que transcurre el tiempo "t".

### TABLA DE SECCIÓN MÓDULOS TEMPORIZADOS

Modo de funcionamiento	Rango de regulación	Referencia	Código
A la conexión	0,1 .. 3 s	SK4-220	9924CTEMPC003
	0,1 .. 30 s	SK4-222	9924CTEMPC030
	10 .. 180 s	SK4-224	9924CTEMPC180
A la desconexión	0,1 .. 3 s	SK4-320	9924CTEMPD003
	0,1 .. 30 s	SK4-322	9924CTEMPD030
	0,1 .. 180 s	SK4-324	9924CTEMPD180
Estrella-triángulo	0,1 .. 30 s	SK4-222	9924CTEMPE030

# Hoja de características del producto LC1D09P7

## Características

TeSys D - Contactor - 3P AC-3 -  $\leq 440$  V 9 A - bobina 230 V CA



### Principal

Gama	TeSys
Nombre del producto	TeSys D
Tipo de producto o componente	Conector
Nombre corto del dispositivo	LC1D
Aplicación del contactor	Control del motor Carga resistiva
Categoría de empleo	AC-1 AC-3 AC-4
Número de polos	3P
Composición del polo de potencia	3 NA
[Ue] tensión asignada de empleo	$\leq 300$ V CC para circuito de alimentación $\leq 690$ V AC 25...400 Hz para circuito de alimentación
[Ie] Corriente nominal de empleo	25 A ( $\leq 60$ °C) en Ue $\leq 440$ V CA AC-1 para código de fecha de fabricación circuito de alimentación 9 A ( $\leq 60$ °C) en Ue $\leq 440$ V CA AC-3 para código de fecha de fabricación circuito de alimentación
Potencia del motor en kW	2,2 kW en 400 V CA 50/60 Hz AC-4 2,2 kW en 220...230 V CA 50/60 Hz AC-3 4 kW en 380...400 V CA 50/60 Hz AC-3 5,5 kW en 500 V CA 50/60 Hz AC-3 5,5 kW en 660...690 V CA 50/60 Hz AC-3 4 kW en 415...440 V CA 50/60 Hz AC-3
Potencia de motor HP (UL/CSA)	0,33 hp en 115 V CA 50/60 Hz para 1 fase motores 1 hp en Ue 230/240 V CA 50/60 Hz para código de fecha de fabricación 1 fase motor cable maxi 2 hp en Ue 200/208 V CA 50/60 Hz para código de fecha de fabricación 3 fases motor cable maxi 2 hp en Ue 230/240 V CA 50/60 Hz para código de fecha de fabricación 3 fases motor cable maxi 5 hp en Ue 460/480 V CA 50/60 Hz para código de fecha de fabricación 3 fases motor cable maxi 7,5 hp en 575/600 V CA 50/60 Hz para 3 fases motor
Tipo de circuito de control	CA 50/60 Hz
[Uc] tensión del circuito de control	230 V CA 50/60 Hz
Composición de los contactos auxiliares	1 NA + 1 NC
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	6 kV coordinación IEC 60947

Categoría de sobretensión	III
[Ith] Corriente térmica convencional	25 A en <= 60 °C para circuito de alimentación 10 A en <= 60 °C para circuito de señalización
Irms poder de conexión nominal	250 A en 440 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947 140 A CA para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-5-1 250 A CC para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-5-1
Poder de corte asignado	250 A en 440 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947
[Icw] Corriente temporal admisible	105 A <= 40 °C 10 s circuito de alimentación 210 A <= 40 °C 1 s circuito de alimentación 30 A <= 40 °C 10 min circuito de alimentación 61 A <= 40 °C 1 min circuito de alimentación 100 A 1 s circuito de señalización 120 A 500 ms circuito de señalización 140 A 100 ms circuito de señalización
Fusible asociado	20 A gG en <= 690 V coordinación tipo 2 para circuito de alimentación 25 A gG en <= 690 V coordinación tipo 1 para circuito de alimentación 10 A gG para circuito de señalización acorde a IEC 60947-5-1
Impedancia media	2.5 MOhm en 50 Hz - Ith 25 A para circuito de alimentación
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	600 V para circuito de alimentación certificaciones CSA 600 V para circuito de alimentación certificaciones UL 690 V para circuito de alimentación de acuerdo con IEC 60947-4-1 690 V para circuito de señalización de acuerdo con IEC 60947-1 600 V para circuito de señalización certificaciones CSA 600 V para circuito de señalización certificaciones UL
Durabilidad eléctrica	0.6 Mciclos 25 A AC-1 en Ue <= 440 V 2 Mciclos 9 A AC-3 en Ue <= 440 V
Potencia disipada por polo	0.2 W AC-3 1.56 W AC-1
Cubierta de seguridad	Con
Soporte de montaje	Placa Carril
Normas	CSA C22.2 No 14 EN 60947-4-1 EN 60947-5-1 IEC 60947-4-1 IEC 60947-5-1 UL 508
Certificaciones de producto	BV CCC CSA DNV GL GOST LROS (Lloyds Register of Shipping) RINA UL
Conexiones - terminales	Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 2 cable(s) 1...2,5 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable Flexible - con terminal Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: Flexible - con extremo de cable Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable Flexible - sin terminal Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 2 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable Flexible - sin terminal Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable Flexible - con terminal Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable sólido - sin terminal Circuito de control (pedido por separado) Screw clamp terminals 2 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - rigidez del cable sólido - sin terminal Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: Flexible - sin extremo de cable Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 2 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: Flexible - sin extremo de cable Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 2 cable(s) 1...2,5 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: Flexible - con extremo de cable Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - tipo de cable: sólido - sin extremo de cable

Circuito de alimentación : terminales de fijación por tornillo 2 cable(s) 1...4 mm<sup>2</sup> - tipo de cable: sólido - sin extremo de cable

Par de apriete	Circuito de alimentación (pedido por separado) 1,7 Nm - en terminales de fijación por tornillo - con destornillador plano Ø 6 Circuito de alimentación (pedido por separado) 1,7 Nm - en terminales de fijación por tornillo - con destornillador Philips nº 2 Circuito de control (pedido por separado) 1,7 Nm - en terminales de fijación por tornillo - con destornillador plano Ø 6 Circuito de control (pedido por separado) 1,7 Nm - en terminales de fijación por tornillo - con destornillador Philips nº 2
Duración de maniobra	4...19 ms apertura 12...22 ms cierre
Nivel de fiabilidad de seguridad	B10d = 1369863 ciclos contactor con carga nominal de acuerdo con EN/ISO 13849-1 B10d = 20000000 ciclos contactor con carga mecánica de acuerdo con EN/ISO 13849-1
Durabilidad mecánica	15 Mciclos
Rango de operación	3600 cyc/h en ≤ 60 °C

## Complementario

Característica de la bobina	Sin filtro antiparasitario de serie
Límites de tensión del circuito de control	0.3...0.6 Uc desconexión en 60 °C, CA 50/60 Hz 0.8...1.1 Uc operativa en 60 °C, CA 50 Hz 0.85...1.1 Uc operativa en 60 °C, CA 60 Hz
Consumo a la llamada en VA	70 VA en 20 °C (cos φ 0.75) 60 Hz 70 VA en 20 °C (cos φ 0.75) 50 Hz
Consumo de mantenimiento en VA	7.5 VA en 20 °C (cos φ 0.3) 60 Hz 7 VA en 20 °C (cos φ 0.3) 50 Hz
Disipación de calor	2...3 W en 50/60 Hz
Tipo de contactos auxiliares	Tipo unido mecánicamente (1 NA + 1 NC) acorde a IEC 60947-5-1 Tipo contacto espejo (1 NC) acorde a IEC 60947-4-1
Frecuencia del circuito de señalización	25...400 Hz
Corriente mínima de conmutación	5 mA para circuito de señalización
Tensión mínima de conmutación	17 V para circuito de señalización
Tiempo de no superposición	1.5 ms en excitación entre o contacto a y NC 1.5 ms en desexcitación entre o contacto a y NC
Resistencia de aislamiento	> 10 MOhm para circuito de señalización

## Entorno

Grado de protección IP	IP20 cara frontal coordinación IEC 60529
Tratamiento de protección	TH de acuerdo con IEC 60068-2-30
Grado de contaminación	3
Temperatura ambiente de funcionamiento	-5...60 °C
Temperatura ambiente de almacenamiento	-60...80 °C
Temperatura ambiente admisible alrededor del dispositivo	-40...70 °C a Uc
Altitud máxima de funcionamiento	3000 m sin reducción temperatura
Resistencia al fuego	850 °C de acuerdo con IEC 60695-2-1
Resistencia a las llamas	V1 de acuerdo con UL 94
Resistencia mecánica	Vibraciones contactor abierto 2 Gn, 5...300 Hz Vibraciones conector cerrado 4 Gn, 5...300 Hz Impactos contactor abierto 10 Gn para 11 ms Impactos conector cerrado 15 Gn para 11 ms
Altura	77 mm
Anchura	45 mm
Profundidad	86 mm
Peso del producto	0,32 kg

## Sostenibilidad de la oferta

Estado de la oferta sostenible	Producto Green Premium
RoHS (código de fecha: AASS)	Conforme - desde 0627 - Declaración de conformidad de Schneider Electric <a href="#">Declaración de conformidad de Schneider Electric</a>
REACH	La referencia no contiene SVHC La referencia no contiene SVHC
Perfil ambiental del producto	Disponible <a href="#">Perfil medioambiental</a>
Instrucciones para el fin del ciclo de vida del producto	DISPONIBLE <a href="#">Manual de gestión residuos</a>

## Información Logística

País de Origen	Francia
----------------	---------

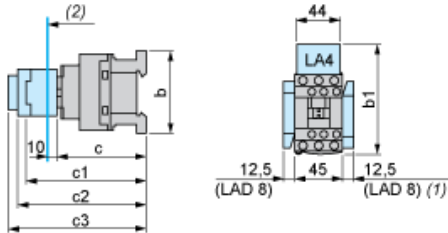
## Garantía contractual

Warranty period	18 months
-----------------	-----------

# Hoja de características del producto LC1D09P7

## Dimensions Drawings

### Dimensions



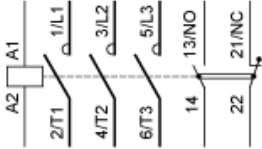
- (1) Including LAD 4BB  
 (2) Minimum electrical clearance

LC1		D09...D18	D093...D123	D099...D129
b	without add-on blocks	77	99	80
b1	with LAD 4BB	94	107	95.5
with LA4 D•2	110 <sup>(1)</sup>	123 <sup>(1)</sup>	111.5 <sup>(1)</sup>	
with LA4 DF, DT	119 <sup>(1)</sup>	132 <sup>(1)</sup>	120.5 <sup>(1)</sup>	
with LA4 DW, DL	126 <sup>(1)</sup>	139 <sup>(1)</sup>	127.5 <sup>(1)</sup>	
c	without cover or add-on blocks	84	84	84
	with cover, without add-on blocks	86	86	
c1	with LAD N or C (2 or 4 contacts)	117	117	117
c2	with LA6 DK10, LAD 6K10	129	129	129
c3	with LAD T, R, S	137	137	137
	with LAD T, R, S and sealing cover	141	141	
(1)	Including LAD 4BB.			

# Hoja de características del producto LC1D09P7

## Connections and Schema

### Wiring





















# Hoja de características del producto LC1D09P7

## Motor Starter BOM

Our Proposal - Type 1 : Circuit Breaker + Contactor for Motor Power from 0,06 to 4 kW and 415 VAC

Motor Power (kW)	Icu (kA)	Breaker	Contactor
0.06	> 100	 GV2ME02	 LC1D09P7
0.09	> 100	 GV2ME03	 LC1D09P7
0.55	> 100	 GV2ME06	 LC1D09P7
0.75	> 100	 GV2ME07	 LC1D09P7
2.2	> 100	 GV2ME10	 LC1D09P7
0,12 to 0,18	> 100	 GV2ME04	 LC1D09P7
0,25 to 0,37	> 100	 GV2ME05	 LC1D09P7
1,1 to 1,5	> 100	 GV2ME08	 LC1D09P7
3 to 4	> 100	 GV2ME14	 LC1D09P7

Non contractual pictures. Type 1 coordination requires that in a short-circuit condition, the contactor or starter must not present any danger to personnel or installations and must not be able to resume operation without repair or the replacement of parts.

SIMON 27

# Interruptor Simple con Tecla Simon 27 Play 27101



## Parámetros técnicos

Tensión:	220-240V AC
Intensidad de Corriente:	10A
Material:	PVC
Protección IP:	IP20
Marca:	SIMON
Garantía:	2 Años
Certificados:	CE & RoHS

## Descripción del producto

El **Interruptor Simple Simon 27 Play 27101** es un concepto revolucionario, cuida el detalle y crea la atmósfera ideal para su hogar gracias a su amplia gama de colores.

Ofrece unas líneas puras en las que se encuentran acabados básicos como blanco y marfil con un perfecto equilibrio en la sobriedad de la forma y la armonía del color.

Podrás actualizar, reemplazar, sustituir, redecorar, al tener la posibilidad de instalar fundas intercambiables sobre el marco, ideal para cualquier vivienda, local comercial, etc.

Compatible con los Marcos de la Serie 27 Play.

Incluye Mecanismo y Tecla.

# SYN 160 a

Referencia: 1600001

## Control de tiempo y de luz Interruptores horarios analógicos

### Descripción del funcionamiento

- Interruptor horario analógico
- 1 canal
- Programa diario
- Sin reserva de marcha
- 96 segmentos de conexión
- Síncrono
- Tiempo de conexión más breve: 15 minutos
- Bornas de tornillos
- Conmutador manual con 3 posiciones: Permanente CON./AUTO/  
Permanente DESC.



### Datos técnicos

SYN 160 a	
Alimentación	230 V CA
Frecuencia	50 Hz
Número de canales	1
Anchura	1 módulos
Tipo de montaje	Carril DIN
Tipo de conexión	Bornas de tornillos
Accionamiento	Motor sincrónico
Programa	Programa diario
Potencia de conexión a 250 V CA, cos $\phi = 1$	16 A

SYN 160 a	
Potencia de conexión a 250 V CA, cos $\phi = 0,6$	4 A
Carga de lámparas incand./ halógenas	1000 W
Lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo	150 W
Lámpara LED < 2 W	30 W
Lámpara LED 2-8 W	300 W
Lámpara LED > 8 W	300 W
Tiempo de conexión más breve	15 min
Programable cada	15 min

Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso  
más información en: [www.theben.es/producto/1600001](http://www.theben.es/producto/1600001)

Los datos de carga se determinan con iluminantes seleccionados ejemplares y, por lo tanto, son datos típicos debido al gran número de productos disponibles.

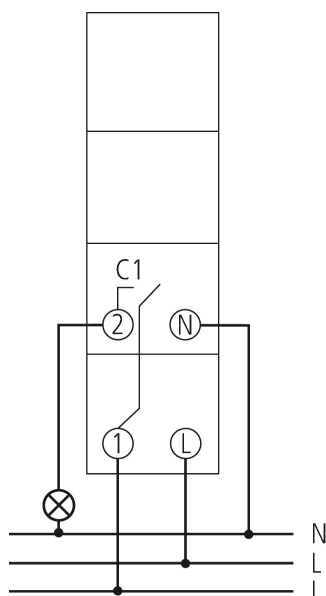
# SYN 160 a

Referencia: 1600001

## Datos técnicos

SYN 160 a		SYN 160 a	
Precisión de marcha a 25 °C	Sincronización con la red	Símbolo de certificación	VDE
Tipo de contacto	Interruptor	Material de la carcasa y de aislamiento	Termoplásticos autoextinguibles y resistentes a altas temperaturas
Salida de conmutación	Potentiaalvrij en faseonafhankelijk	Grado de protección	IP 20
Número de segmentos de conexión	96	Clase de protección	II según EN 60 730-1
Consumo en espera	~0,9 W	Temperatura ambiente	-25°C ... 50°C
Potencia perdida max.	0,7 W		

## Esquemas de conexiones

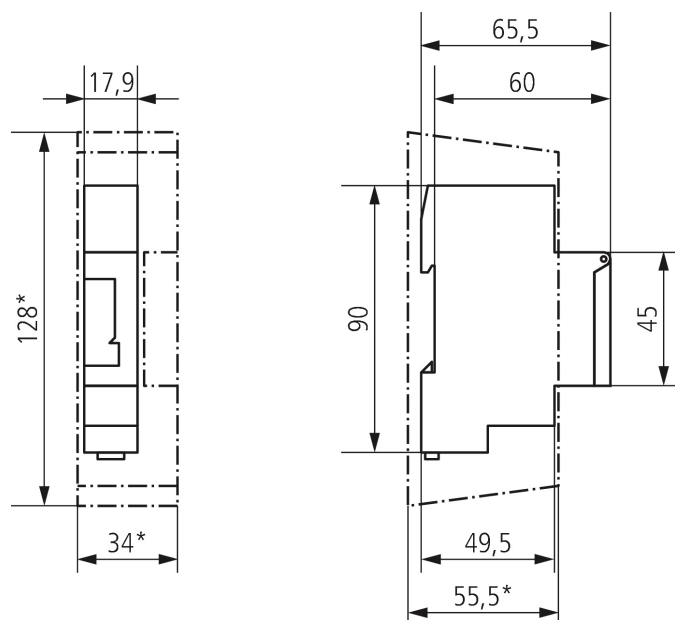


# SYN 160 a

Referencia: 1600001

**theben**  
energy saving comfort

## Dimensiones



## Accesorios

**Tapa de bornas, 1 módulo DIN**  
Referencia: 9070065



**Placa frontal para montaje en superficie**  
Referencia: 9070001



Especificaciones sujetas a cambio sin previo aviso  
más información en: [www.theben.es/producto/1600001](http://www.theben.es/producto/1600001)

Los datos de carga se determinan con iluminantes seleccionados ejemplares y, por lo tanto, son datos típicos debido al gran número de productos disponibles.

ANEXO 5: BANCO DE  
CONDENSADORES

## “PHICAP\_400 V”

Características Técnicas en 01\_p.8



## 400 V

armario	KVAr/400 V (50 Hz)	escalones	Interr. automático	dimens. (mm) H x A x P	kg	código	P.V.P.
M 30	5	1,66+3,33	INCLUIDO	500 x 395 x 180	13	P115000540M	708 €
	7,5	2,5+5			13	P115000740M	749 €
	10	2x2,5+5			14	P115001040M	780 €
	12,5	2,5+2x5			14	P115001240M	796 €
	15	3x5			14	P115001540M	815 €
	17,5	2,5+5+10			14	P115001740M	832 €
	20	2x5+10			15	P115002040M	864 €
	22,5	2,5+5+15			15	P115002240M	881 €
	25	5+2x10			15	P115002540M	896 €
	27,5	5+7,5+15			15	P115002740M	914 €
	30	5+10+15			15,5	P115003040M	925 €
M 50	35	5+10+20	INCLUIDO	610 x 418 x 258	21	P125003540M	984 €
	37,5	2,5+5+10+20			22	P125003740M	1.017 €
	40	2x10+20			26	P125004040M	1.042 €
	45	5+2x10+20			27	P125004540M	1.063 €
	50	10+2x20			28	P125005040M	1.105 €

armario	KVAr/400 V (50 Hz)	escalones	Interruptor (*)	dimens. (mm) H x A x P	kg	código	P.V.P.	P.V.P._suplemento (S)
M 100	55	5+10+2x20	OPCIONAL	710 x 754 x 258	39,5	P135005540*	1.344 €	210 €
	60	2x10+2x20			40	P135006040*	1.360 €	210 €
	62,5	12,5+2x25			41,5	P135006240*	1.396 €	266 €
	65	5+2x10+2x20			42	P135006540*	1.433€	266 €
	70	10+3x20			43,5	P135007040*	1.452€	266 €
	75	5+10+3x20			44	P135007540*	1.474 €	266 €
	80	4x20			44	P135008040*	1.496 €	266 €
	87,5	12,5+3x25			45	P135008740*	1.511 €	271 €
	90	10+4x20			45,5	P135009040*	1.527 €	271 €
	100	10+20+30+40			46	P135010040*	1.648 €	271 €

S seccionador de corte en carga (III) + transf. auxiliar Un/230 Vac

## opciones bajo demanda

A interruptor automático + transformador auxiliar Un/230 Vac

AD interruptor automático + relé diferencial + transf. auxiliar Un/230 Vac

transformador de intensidad .../5 Amp. NO incluido

instalación y mantenimiento según Manual Técnico