



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
Facultad Regional Concepción del Uruguay
INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

PROYECTO FINAL DE CARRERA
(P F C)

Instalación de servicios para la fábrica de carrocerías
Flecha Bus

Proyecto N°: 1711B

Autores:

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

Tutor:

Ing. López, Fabián.

Dirección de proyectos:

Ing. Puente, Gustavo

Ing. De Carli, Aníbal.

AÑO 2019

Resumen ejecutivo

El siguiente proyecto consiste en el diseño de los servicios auxiliares de una nave industrial existente, para una metalúrgica totalmente nueva a ubicarse en la ciudad de Colón (Entre Ríos).

Los servicios que se abarcan son iluminación, neumático y eléctrico.

En la parte de iluminación se hizo un estudio de los requerimientos según las actividades realizadas en cada sector de la planta, se seleccionaron luminarias y lámparas, teniendo en cuenta el marco normativo nacional e internacional.

En lo que respecta a la instalación neumática, se determinó el consumo y necesidad para cada actividad. De esta manera se ubicaron los puntos de consumo para luego realizar el diseño de la instalación, cálculo de cañerías, selección de compresor y depósito de aire.

En la parte eléctrica se efectuó el estudio de potencia total instalada y por circuitos, la distribución de tableros, selección de elementos de protección y maniobra, corrección del factor de potencia y el diseño de la puesta a tierra.

Abstract

The following project consists of the design of the auxiliary services of an existing industrial building, for a completely new metallurgical plant to be located in the city of Colón (Entre Ríos).

The services covered are lighting, pneumatic and electric.

In the lighting part a study of the requirements was made according to the activities carried out in each sector of the plant, luminaires and lamps were selected, taking into account the national and international regulatory framework.

With regard to the pneumatic installation, the consumption and need for each activity was determined. In this way, the consumption points were located to then carry out the design of the installation, calculation of pipes, selection of compressor and air tank.

In the electrical part, the study of total installed and circuit power, the distribution of panels, selection of protection and maneuvering elements, correction of the power factor and the design of the grounding was carried out.

INDICE GENERAL

- 1. INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**
- 2. OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO**
- 3. INGENIERÍA BÁSICA**
- 4. INGENIERÍA DE DETALLES**
- 5. MEMORIAS DE CÁLCULO**
- 6.1. ANEXO A: NORMATIVAS DE APLICACIÓN**
- 6.2. ANEXO B: ESTANDARES PROPIOS DEL PROYECTO**
- 6.3. ANEXO C: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y CATÁLGOS**
- 6.4. ANEXO D: PLANOS**
- 6.5. ANEXO E: CÁLCULOS DIALUX**
- 6.6. ANEXO F: SECCIONES DE CATÁLOGOS**

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

1. INTRODUCCIÓN Y SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

1.1. Introducción

Varias unidades de colectivos de la firma Flecha Bus llegan a la obsolescencia en el plazo de un año. Por ello la empresa ha detectado la necesidad de reemplazarlas, y con este objetivo ha adquirido una planta en el predio que perteneció a la Empresa Metalúrgica Colón, donde actualmente se encuentra funcionando otra empresa metalúrgica dedicada a la fabricación de compactadores autopulsados.

Por el momento se encuentran en el proceso de renovación de la edificación existente; así como también se están realizando ampliaciones para cubrir la necesidad de infraestructura.

Esta planta metalmeccánica llevará a cabo el carrozado de nuevos vehículos, proceso que inicia con la compra de un chasis prefabricado, y comprende desde el armado y tapizado de asientos hasta el montaje completo de la estructura de carrocería, cerramientos, vidrios e iluminación.

1.2. Planteo de la problemática

Debido a la antigüedad de la planta, muchas de las instalaciones de servicio existentes resultan obsoletas, otras incluso podrían resultar incompatibles con las normas de seguridad actuales. Además en las ampliaciones edilicias a realizar se necesita la instalación de los servicios básicos.

Por esto se requiere del proyecto y cálculo de instalación eléctrica, de iluminación y aire comprimido.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (25-03-19)	Aprobó:	Página 2 de 2
---	-----------------------	---------	---------------

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

2. OBJETIVOS, ALCANCES Y PLAN DE TRABAJO

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

2.1. Objetivos

- Diseñar la instalación de aire comprimido necesaria.
- Diseño de la iluminación industrial.
- Diseñar la instalación de energía eléctrica.
- Cómputo de materiales.

2.2. Alcances

- Ingeniería básica de las instalaciones auxiliares productivas.
- Ingeniería de detalle:
 - Instalación de aire comprimido.
 - Iluminación área productiva.
 - Instalación eléctrica de la planta.
 - Sistema de Puesta a tierra.
 - Corrección de factor de potencia.
- Cómputo de materiales de las instalaciones.

Por otro lado, no se considerarán los siguientes puntos:

- Diseño y cálculo de la obra civil.
- Montaje de la planta, puesta en funcionamiento, adjudicación y compra de elementos.
- Detalles del diagrama de procesos y de los procesos productivos.

2.3. Plan de trabajo

1. Estudio cualitativo y cuantitativo de la planta actual.
2. Estudio sobre las tecnologías vigentes.
3. Identificación de los puntos de consumo de las diferentes instalaciones.
4. Diseño y cálculo de la instalación de aire comprimido.
5. Diseño y Cálculo de iluminación.
6. Diseño y cálculo de la instalación eléctrica de fuerza motriz.
7. Selección de equipos a instalar.
8. Cómputo de materiales.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (15-04-19)	Aprobó:	Página 2 de 2
---	-----------------------	---------	---------------

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

3. INGENIERÍA BÁSICA

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

Índice:

3.1. Instalación de iluminación.....4

 3.1.1. Valores mínimos de iluminación4

 3.1.2. División de la planta en áreas según los requisitos.....4

 3.1.3. Selección del tipo de iluminación.....5

 3.1.4. Selección de iluminación natural6

 3.1.5. Selección de luminarias.....6

3.2. Instalación neumática9

 3.2.1. Consideraciones generales.....9

 3.2.2. Relevamiento de consumos neumáticos10

 3.2.3. Distribución de puntos de consumo11

 3.2.4. Esquemas de montaje12

 3.2.5. Esquema isométrico13

3.3. Instalación de eléctrica.....15

 3.3.1. Relevamiento de consumos eléctricos.....15

 3.3.2. Consideraciones generales.....16

 3.3.3. Selección del esquema de puesta a tierra19

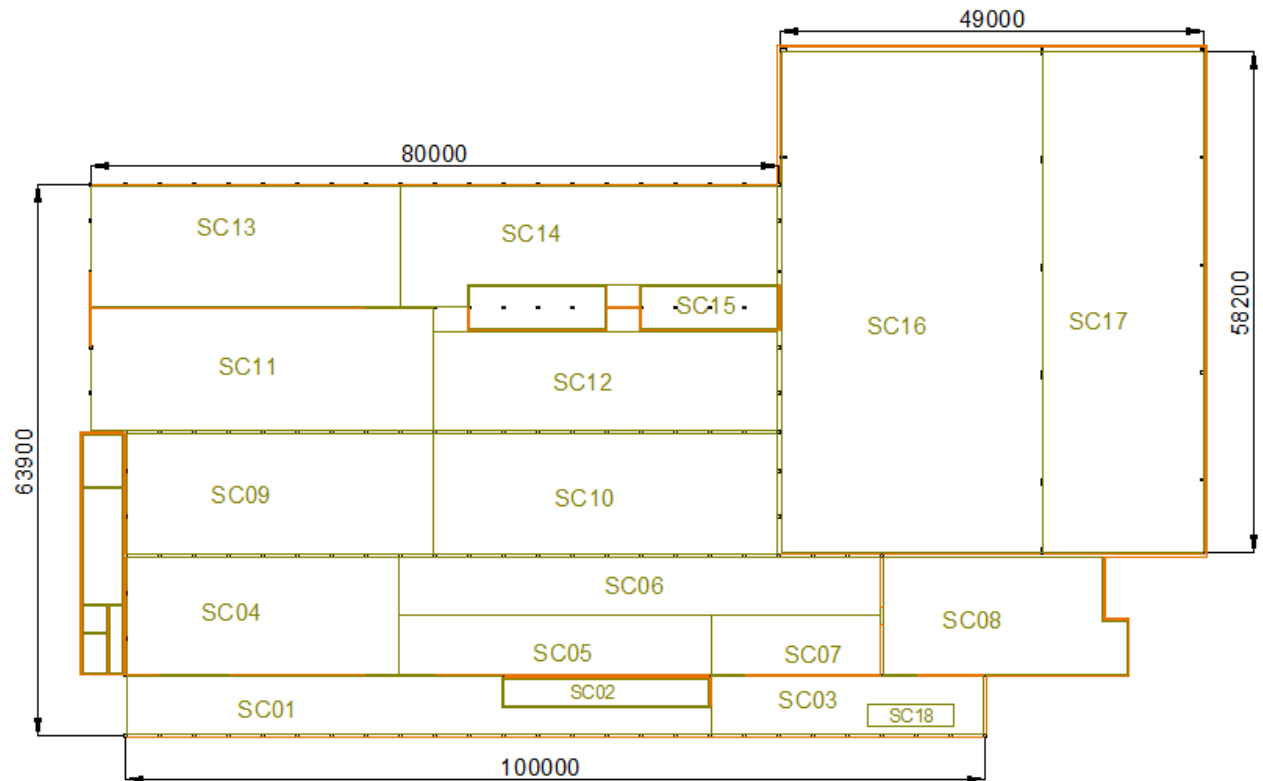
 3.3.4. Selección del grado de electrificación.....20

 3.3.5. Distribución de tableros20

 3.3.6. Esquemas de montaje22

 3.3.7. Esquema unifilar de la instalación.....24

Partiendo del plano de la planta, se divide en sectores. A continuación se expone el listado de los sectores y las tareas desarrolladas en estos.



Sector SC01: Deposito de materia prima.	Sector SC10: Montaje sobre chasis.
Sector SC02: Pañol.	Sector SC11: Carrozado.
Sector SC03: Pintura.	Sector SC12: Carrozado.
Sector SC04: Corte y plegado de piezas.	Sector SC13: Carrozado.
Sector SC05: Fabricación de piezas para carrozado.	Sector SC14: Carrozado.
Sector SC06: Fabricación de piezas para carrozado.	Sector SC15: Ensamblaje de equipos de aire acondicionado y calefactores.
Sector SC07: Soldadura robotizada.	Sector SC16: Zona de maniobra.
Sector SC08: Tapizado de asientos.	Sector SC17: Almacenamiento unidades en proceso.
Sector SC09: Montaje sobre chasis.	Sector SC18: Cabina de pintura para piezas.

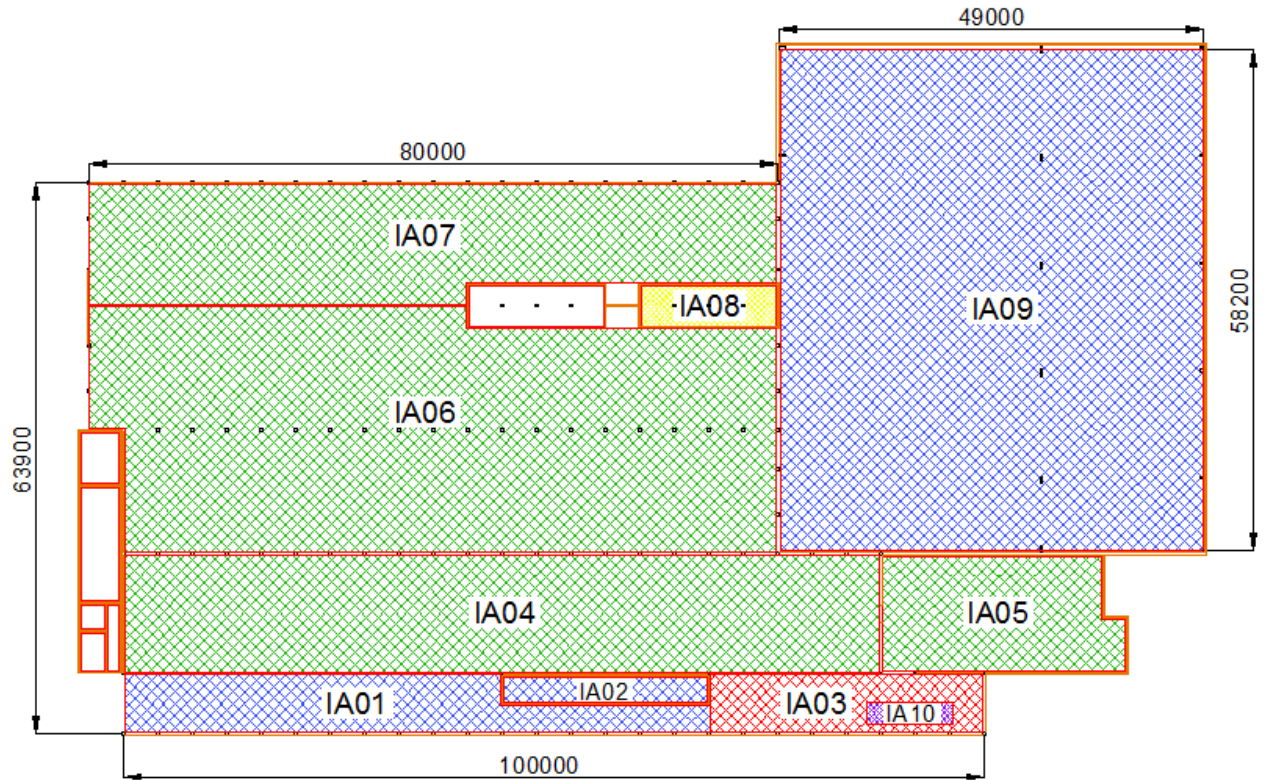
3.1. Instalación de iluminación

3.1.1. Valores mínimos de iluminación

Se resumen en una tabla los requisitos de iluminación para los distintos sectores, agrupando aquellos que presentan requisitos similares y se encuentran dentro de un mismo recinto en una misma área a iluminar:

Área	Sectores	Em	UGR	Ra
IA01	SC01	100 lux	28	40
IA02	SC02	100 lux	28	40
IA03	SC03	750 lux	25	80
IA04	SC04, SC05, SC06, SC07	300 lux	25	60
IA05	SC08	300 lux	25	80
IA06	SC09, SC10, SC11, SC12	300 lux	25	80
IA07	SC13, SC14	300 lux	25	80
IA08	SC15	500 lux	22	80
IA09	SC16, SC17	100 lux	28	40
IA10	SC18	750 lux	22	80

3.1.2. División de la planta en áreas según los requisitos



Área	Em	UGR	Ra	T. color
IA01	100 lux	28	40	4000 K
IA02	100 lux	28	40	
IA03	750 lux	25	80	
IA04	300 lux	25	60	
IA05	300 lux	25	80	
IA06	300 lux	25	80	
IA07	300 lux	25	80	
IA08	500 lux	22	80	
IA09	100 lux	28	40	
IA10	750 lux	22	80	

3.1.3. Selección del tipo de iluminación

Para la iluminación de trabajo se utilizará iluminación natural.

También se instalarán luminarias eléctricas que provenga un nivel básico de iluminación, para completar en casos que la iluminación natural no sea suficiente o en caso de desarrollarse tareas en horarios nocturnos.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 5 de 24
---	-----------------------	---------	----------------

Además se diseñará una instalación iluminación eléctrica de emergencia.

3.1.4. Selección de iluminación natural

Se utilizarán chapas de policarbonato comercializadas por la firma Polistore. Estas brindan protección contra la radiación ultravioleta propia del sol, son resistentes al impacto (soportan condiciones de granizo) y son auto-extinguibles, en caso de incendio.

Se comercializan en longitudes múltiplos de 0,5 m y hasta un máximo de 13 m.



Las chapas a utilizar serán de color blanco, las cuales según información técnica de la firma poseen un coeficiente de transmisión de luz de 48%.

3.1.5. Selección de luminarias

Por lo tanto se seleccionan luminarias tipo High-bay, específicamente de la línea Coreline High-bay de la marca Philips; las cuales se instalarán suspendidas del techo.



Para los sectores donde se requiera un deslumbramiento menor se utilizarán luminarias de tipo lineal, específicamente de la línea Maxos LED Performer de la marca Philips.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 6 de 24
---	-----------------------	---------	----------------



Para los locales de baja altura se emplearan luminarias de tipo lineal, específicamente de la línea Smartform LED de la marca Philips.



Para iluminación de emergencia en locales de gran altura se utilizarán luminarias de la línea Maxos LED de la marca Philips.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 7 de 24
---	-----------------------	---------	----------------



Para iluminación de emergencia en locales de baja altura se utilizarán luminarias de la línea CoreLine Downlight de la marca Philips.



Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 8 de 24
---	-----------------------	---------	----------------

3.2. Instalación neumática

3.2.1. Consideraciones generales

A solicitud del cliente se propone diseñar una red de aire comprimido de propósito general. Por lo tanto se utilizarán esquemas de grupos de herramientas para los distintos sectores de trabajo en función de la actividad propia de estos. Las herramientas que se consideren serán las máximas que se puedan conectar a la red, luego en función del uso probable en cada sector se definirán los distintos factores de utilización y simultaneidad.

La ubicación del compresor fue solicitada por el cliente, debido a que subcontratará la alimentación eléctrica de este a una empresa aledaña, para reducir así su potencia instalada.

Respecto al material se adopta la utilización de tuberías plásticas, específicamente las tuberías de la línea Air Pro perteneciente a la firma Asahi/America.



El esquema a utilizar en la instalación es el de red ramificada, lográndose así una mayor facilidad en la construcción y operación de esta. Este tipo de red está recomendado en el libro "Aire Comprimido" de Enrique Carnicer Royo.

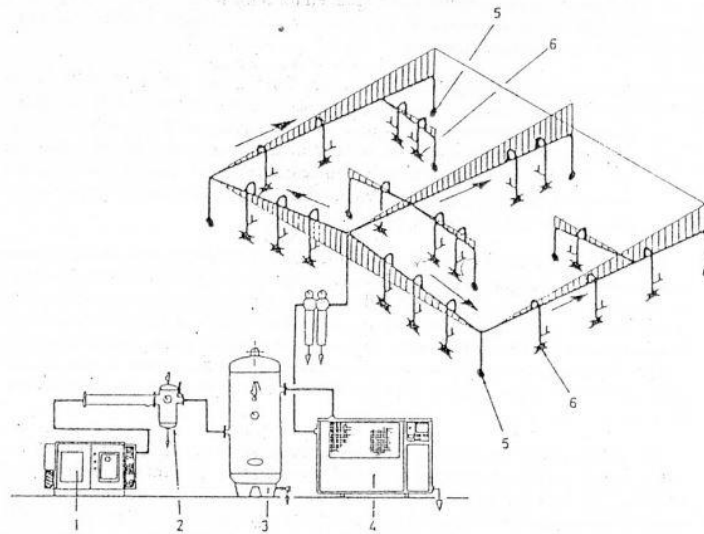


Fig. 12.1 Diseño de la red en circuito abierto

3.2.2. Relevamiento de consumos neumáticos

A continuación se exponen los esquemas de herramientas neumáticas propuestos para los distintos sectores de trabajo.

- Esquema N-EA: 2 pistolas de soplado y una amoladora recta.



- Esquema N-EB: 2 remachadoras y un atornillador.



- Esquema N-EC: 2 atornilladores y una amoladora recta.



- Esquema N-ED: 2 llaves de impacto y una amoladora recta.

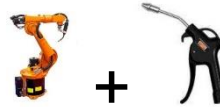


- Esquema N-EE: 3 pistolas de pintar, una lijadora y una pistola de soplado.



También se considerarán esquemas de demandas neumáticas para el robot de soldadura y el pantógrafo.

- Esquema N-EF: mesa de soldadura robotizada y una pistola de soplado.



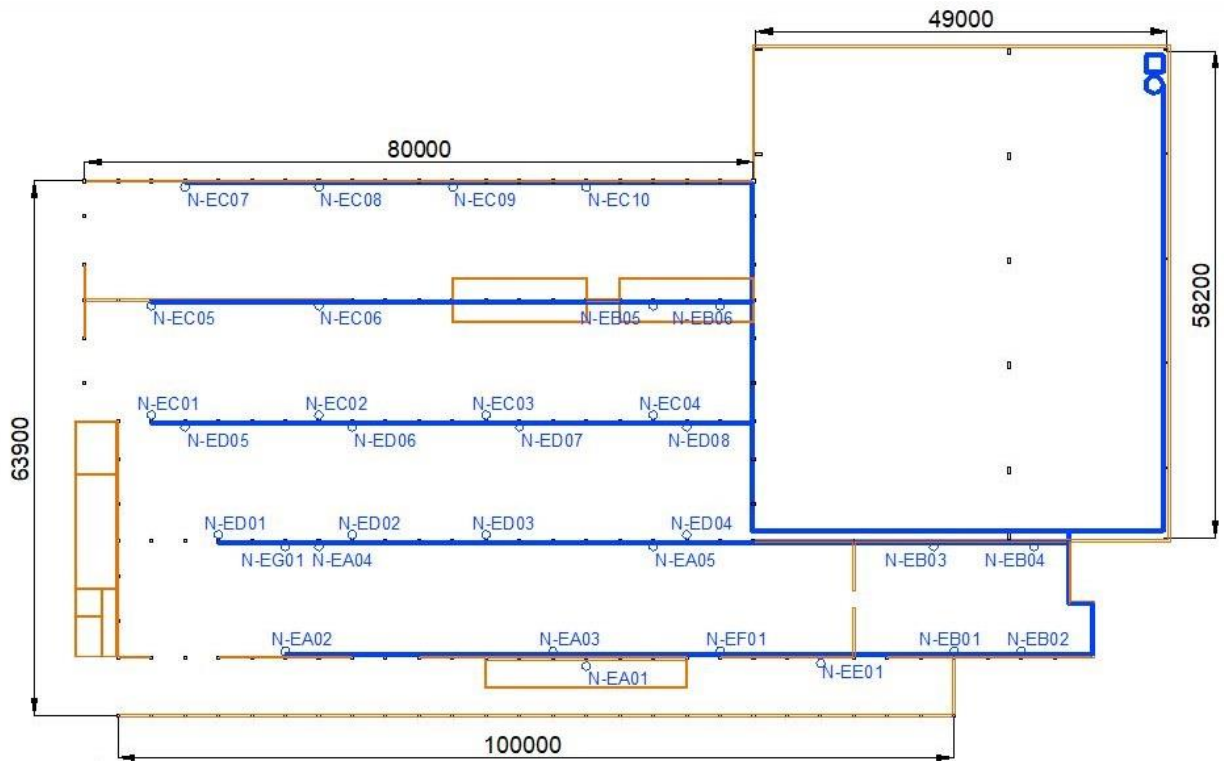
- Esquema N-EG: pantógrafo de plasma y una pistola de soplado.



3.2.3. Distribución de puntos de consumo

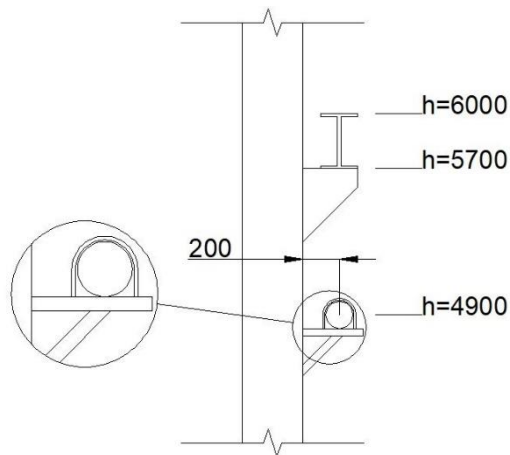
Distribución de los distintos puntos de consumo de la instalación y trazado básico de las cañerías.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 11 de 24
---	-----------------------	---------	-----------------



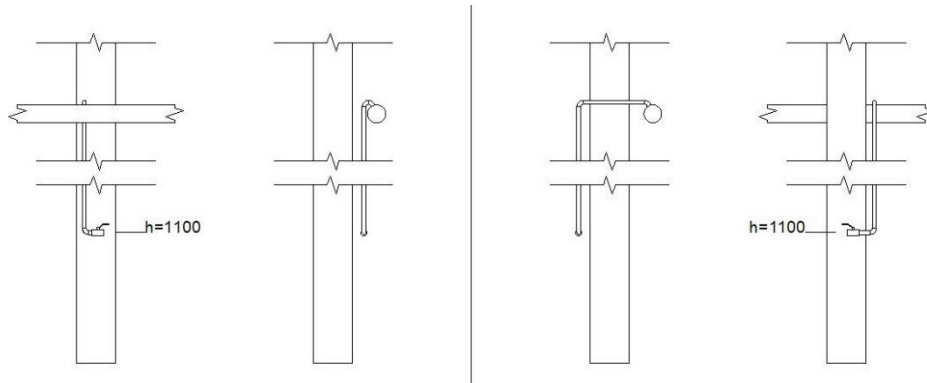
3.2.4. Esquemas de montaje

Las tuberías principales y de distribución se montarán sobre ménsula a una altura de 4,9m.

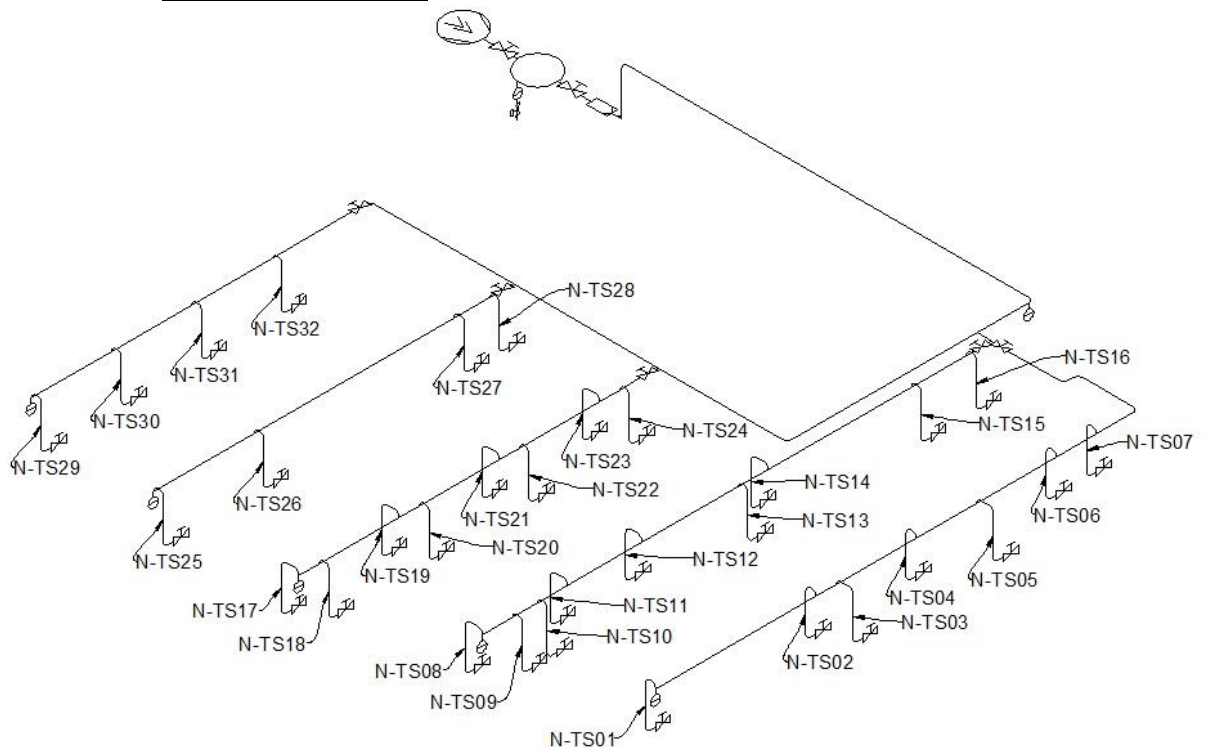


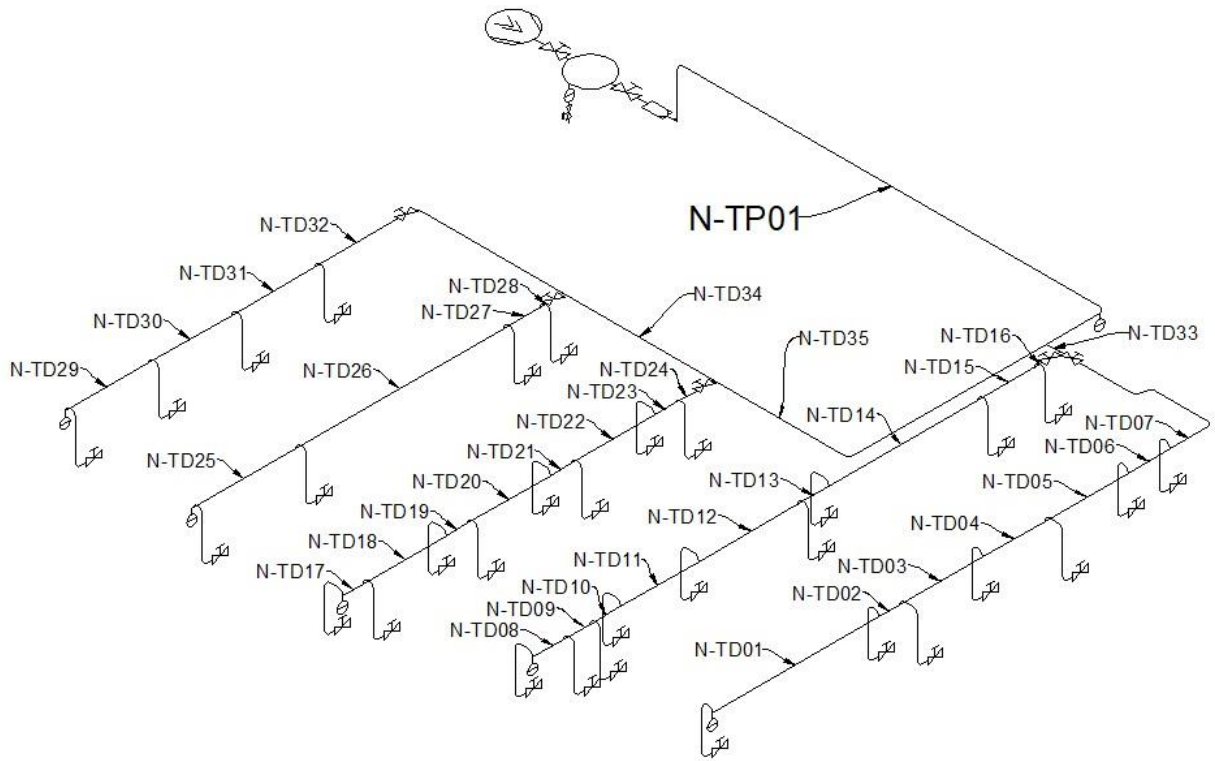
Se utilizarán dos típicos de bajadas para tuberías de servicio, realizando la toma desde la parte superior de las tuberías de distribución.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 12 de 24
---	-----------------------	---------	-----------------



3.2.5. Esquema isométrico





3.3. Instalación de eléctrica

Para diseñar la instalación completa se deberá contar con los consumos eléctricos correspondientes a la iluminación.

Como ya se expuso la alimentación del compresor será subcontratada para reducir la potencia instalada. Por lo tanto el consumo de este no se encuentra incluido en los cálculos eléctricos de este proyecto.

3.3.1. Relevamiento de consumos eléctricos

Sector	Carga	Descripción	Potencia
SC03	E-DM01	Cabina de pintura	15,10 kW
SC04	E-DM02	Guillotina	7,50 kW
	E-DM03	Plegadora	11,00 kW
	E-DM04	Prensa hidraulica 1 50Tn	18,50 kW
	E-DM05	Prensa hidraulica 2 50TN	18,50 kW
	E-DM06	Serrucho 1	1,10 kW
	E-DM07	Serrucho 2	1,10 kW
	E-DE01	Pantógrafo	20,00 kW
SC05	E-DM08	Prensa hidraulica 3 (15tn)	3,00 kW
	E-DM09	Prensa hidraulica 4 (50 Tn)	18,50 kW
SC06	E-DM10	Curvadora 1 (CNC)	7,50 kW
	E-DM11	Curvadora 2	7,50 kW
	E-DM12	Plumín elevación 1: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM13	Plumín elevación 2: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM14	Plumín elevación 3: 500 Kg	1,10 kW
SC07	E-DE02	Robot soldadura	10,00 kW
	E-DM15	Mesa de soldadura	5,50 kW
SC09	E-DM16	Plumín elevación 4: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM17	Plumín elevación 5: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM18	Plumín elevación 6: 500 Kg	1,10 kW
SC11	E-DM19	Plumín elevación 7: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM20	Máquina pestañadora	0,75 kW

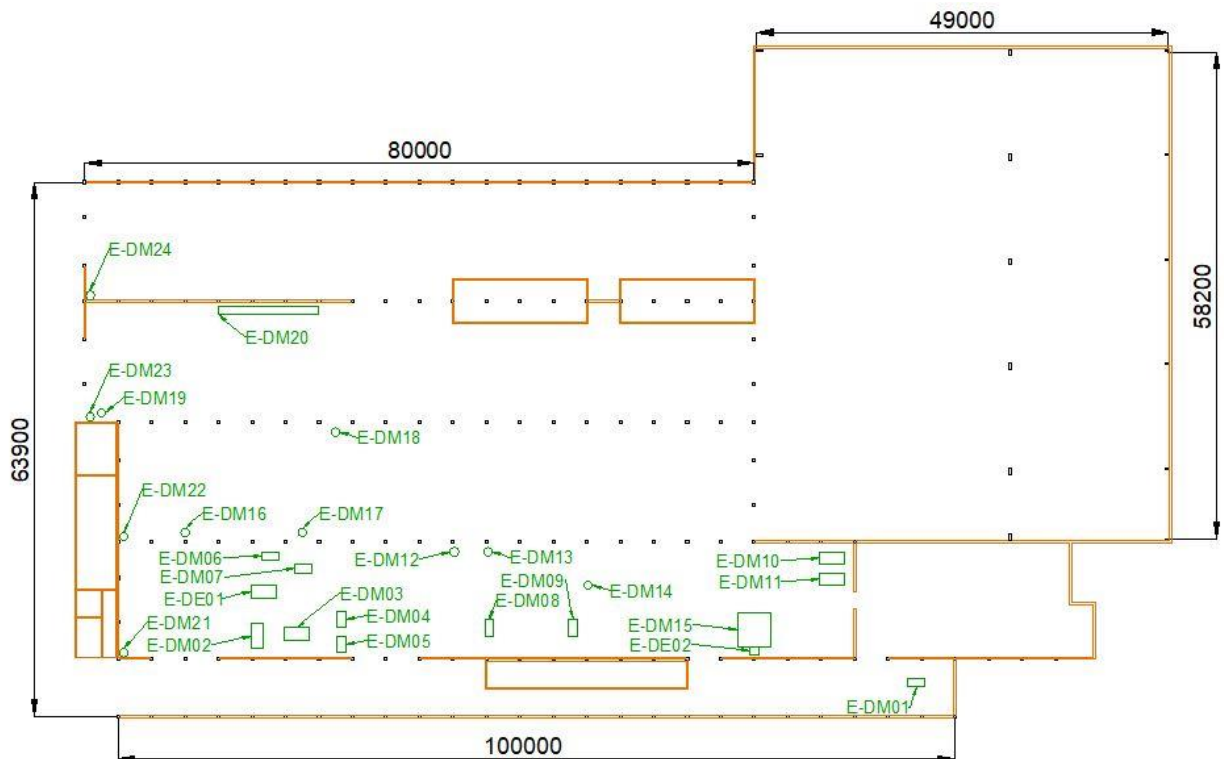
Considerar que también la planta industrial contará con 4 puentes grúa de 5 toneladas, instalados sobre las 4 naves que contienen los sectores SC04 a SC14.

Potencias de los puentes grúa, indicamos además el primer sector de la nave donde se encuentra ubicado como referencia.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 15 de 24
---	-----------------------	---------	-----------------

Sector	Carga	Descripción	Potencia
SC04	E-DM21	Puente grúa 1 - 5000 Kg	6,25 kW
SC09	E-DM22	Puente grúa 2 - 5000 Kg	6,25 kW
SC11	E-DM23	Puente grúa 3 - 5000 Kg	6,25 kW
SC13	E-DM24	Puente grúa 4 - 5000 Kg	6,25 kW

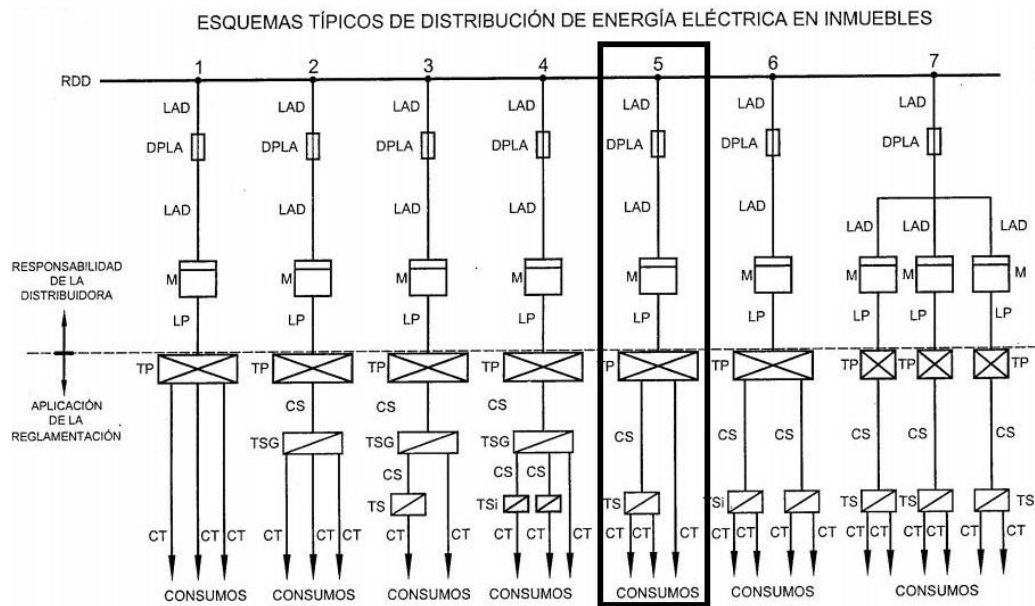
Distribución de las cargas eléctricas en la planta.



3.3.2. Consideraciones generales

Se plantea un esquema de instalación donde la alimentación de cada sector pueda ser habilitada/deshabilitada desde el tablero principal; esta instalación partirá de un único tablero principal y llegará a los tableros seccionales, ubicados en los sectores de trabajo donde se consideren necesarios, mediante un conductor independiente, es decir, un conductor por cada tablero seccional, colocado sobre bandeja portacables, y de cada tablero seccional se derivarán los correspondientes conductores terminales; también algunos consumos se alimentarán directamente desde el tablero principal, como los puentes grúa y máquinas de gran potencia.

La imagen extraída del reglamento de la AEA muestra un esquema con las características descritas anteriormente.



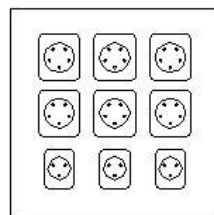
Los tomacorrientes se instalarán en un gabinete separado del tablero seccional que los alimenta y ambos gabinetes se encontrarán próximos entre sí. Las diferentes máquinas herramientas serán conectadas a través de un conductor derivado directamente del tablero seccional, en cambio las máquinas de soldar se conectarán mediante tomacorrientes, los cuales serán de tipo industrial.

Los tomacorrientes a instalar serán de 16A tanto trifásicos como monofásicos.

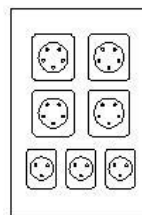


Se proponen los siguientes esquemas de tomacorrientes, los cuales serán distribuidos en los distintos sectores:

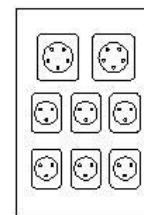
- 6 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 4 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 2 tomas trifásicos y 6 tomas monofásicos.
- 2 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 1 tomas trifásico y 3 tomas monofásicos.



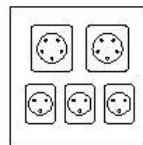
Tomacorrientes:
6 Tf. + 3 Mf.



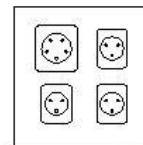
Tomacorrientes:
4 Tf. + 3 Mf.



Tomacorrientes:
2 Tf. + 6 Mf.



Tomacorrientes:
2 Tf. + 3 Mf.



Tomacorrientes:
1 Tf. + 3 Mf.

La alimentación de la iluminación será tan independiente del resto de la instalación eléctrica como sea posible, derivándose los conductores de esta directamente del tablero principal. El comando de la iluminación de realizará a través de contactores, los cuales se encontraran en tableros distribuidos en la planta.

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislación de PVC, preferentemente de la marca Prysmian, los cuales cumplen con lo establecido por las normas IRAM.

Los gabinetes para tableros a utilizar serán preferentemente de la marca Genrod.

Gabinetes Estancos **S9000**



Los dos principales factores a tener en cuenta para la protección de la instalación son:

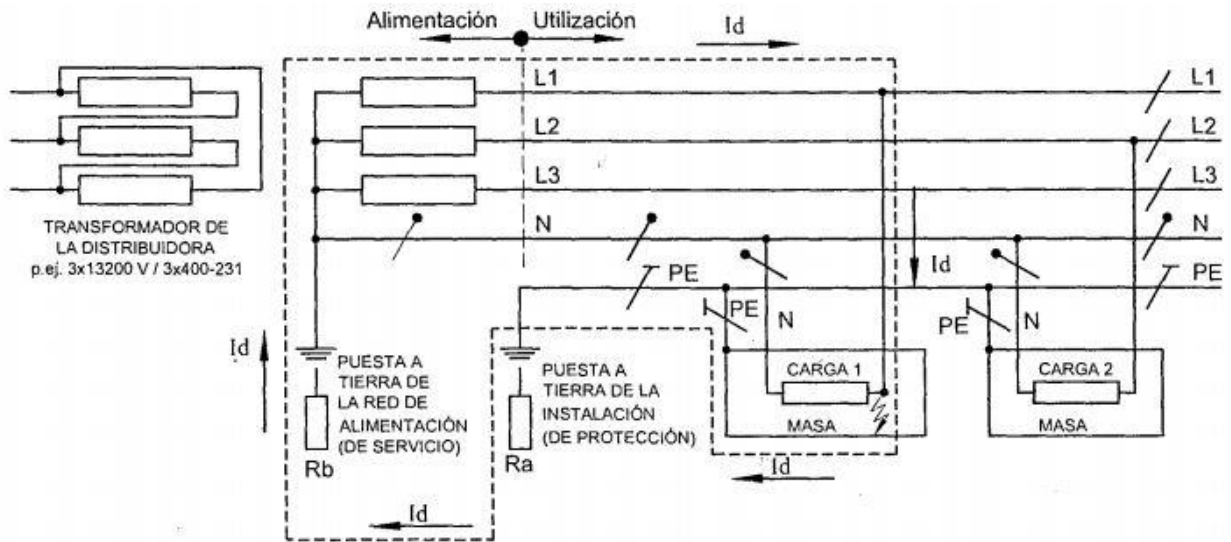
- La protección de las personas, animales y bienes.
- El correcto funcionamiento para el uso previsto.

Para que la instalación se considere segura se deben cumplir tanto los requisitos del reglamento como las normas de producto aplicable, por lo tanto es obligatorio el uso de productos normalizados y certificados por normas IRAM o IEC.

3.3.3. Selección del esquema de puesta a tierra

Se adopta el esquema TT, lográndose una baja intensidad de cortocircuito entre conductor de línea y masa en caso de defecto; no obstante, esto puede dar lugar a la aparición de tensiones peligrosas.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 19 de 24
---	-----------------------	---------	-----------------



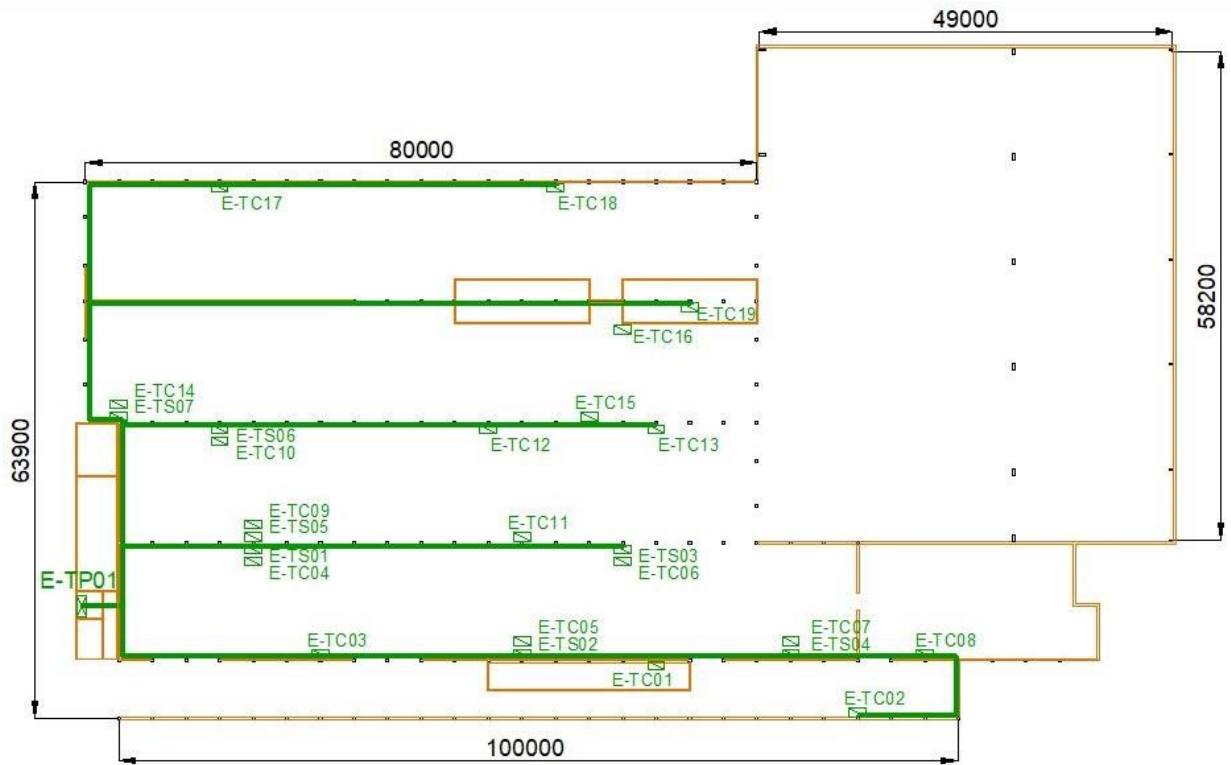
3.3.4. Selección del grado de electrificación

La planta industrial de este proyecto se considera enmarcada en “locales de otras características”, que son aquellos inmuebles en los que no resulta de aplicación establecer una cantidad mínima de puntos de utilización, sino que esto queda a cargo del proyectista en función del uso previsto de la instalación.

Dado que la planta posee una superficie de 8600m² el grado de electrificación es “superior”, correspondiendo este a locales de más de 5000m² y una potencia máxima simultanea mayor a 14,5 kVA.

3.3.5. Distribución de tableros

Distribución de tableros seccionales y de tomacorrientes en la planta y trazado básico de los conductores.



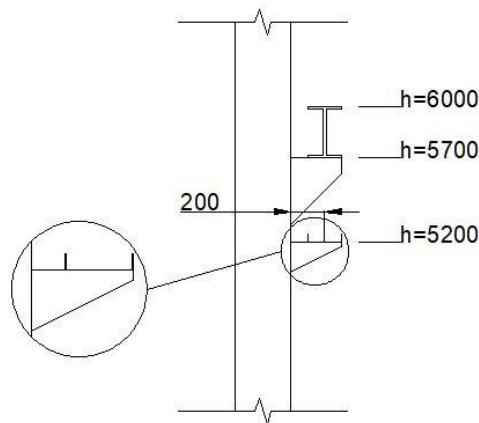
Los esquemas adoptados para los distintos tableros de tomacorrientes son los siguientes:

Sector	Carga	Descripción
SC02	E-TC01	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC03	E-TC02	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC04	E-TC03	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC04	E-TC04	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC05	E-TC05	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC06	E-TC06	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC07	E-TC07	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC08	E-TC08	Tomacorrientes: 2 Tf. + 6 Mf.
SC09	E-TC09	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC09	E-TC10	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC10	E-TC11	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC10	E-TC12	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC10	E-TC13	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC11	E-TC14	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC12	E-TC15	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC12	E-TC16	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.

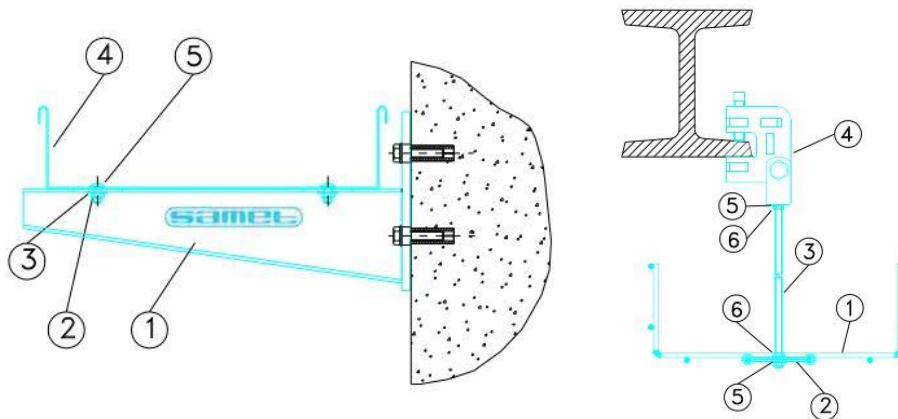
SC13	E-TC17	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC14	E-TC18	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC15	E-TC19	Tomacorrientes: 2 Tf. + 6 Mf.

3.3.6. Esquemas de montaje

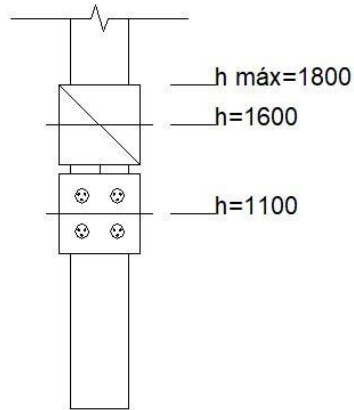
Los conductores que partan del tablero principal se montarán sobre bandeja perforada, la cual se encontrará a una altura de 5,2m.



Las bandejas portables se soportarán mediante ménsulas abrochadas a las columnas de la estructura civil; de no verificarse la carga máxima de la bandeja con la separación de ménsulas, se intercalarán dispositivos de suspensión aprovechando las vigas carrileras de los puentes grúa. Ilustramos los métodos de montaje descritos anteriormente con las imágenes extraídas del catálogo de la firma Samet.



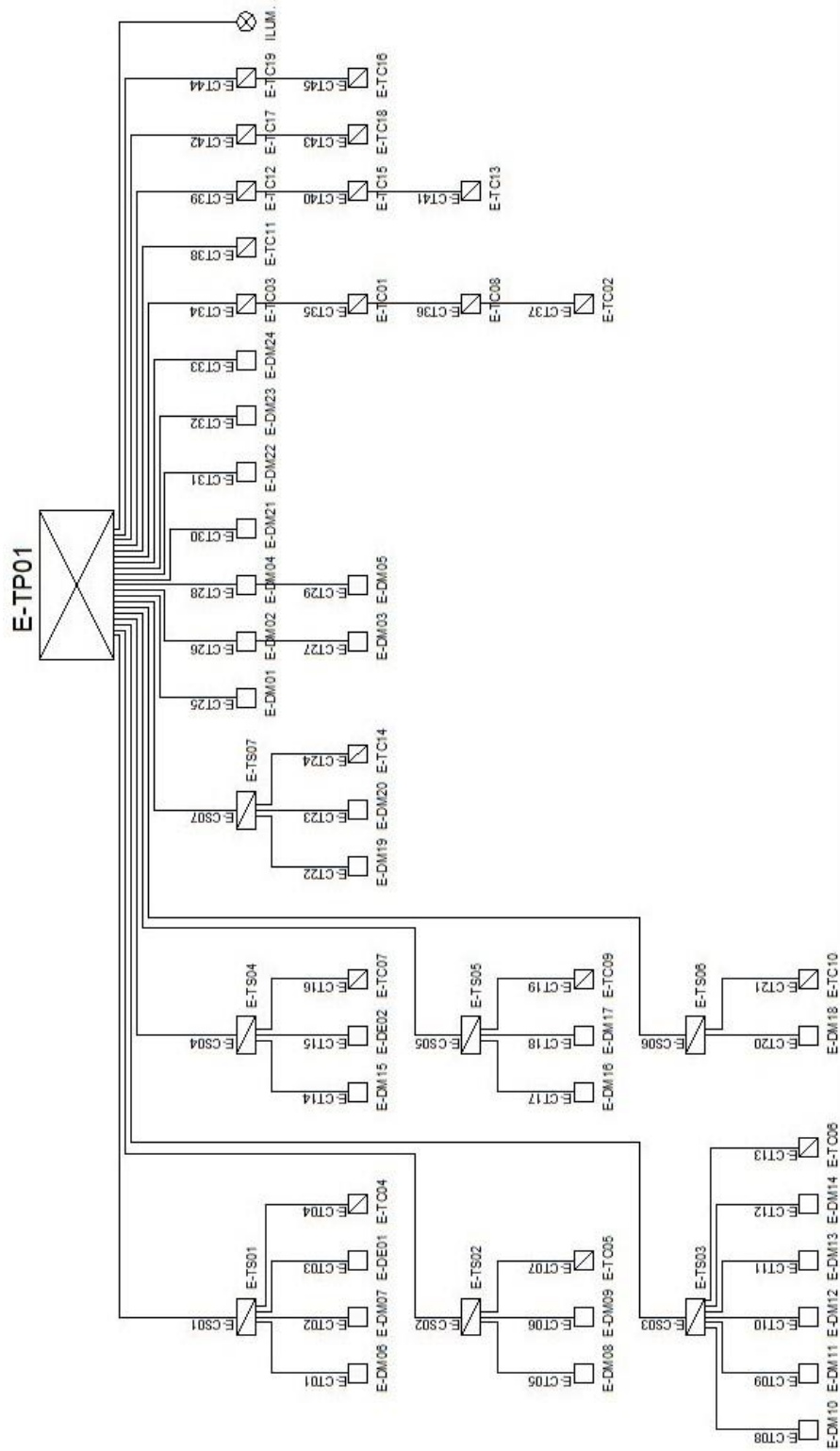
Los tableros seccionales se montarán de manera que su centro quede a una altura del suelo de 1,6m. Pero su borde superior no debe superar la altura de 1,8m para evitar dificultades en las maniobras. Los tableros de tomacorrientes se montarán de modo que su centro quede a una altura de 1,1m.



Los conductores que partan de los tableros seccionales serán canalizados hasta las cargas eléctricas mediante cañerías enterradas bajo suelo.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (19-06-19)	Aprobó:	Página 23 de 24
---	-----------------------	---------	-----------------

3.3.7. Esquema unifilar de la instalación



PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

4. INGENIERÍA DE DETALLES

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

Índice:

4.1. Instalación de iluminación..... 3

 4.1.1. Chapas de policarbonato 3

 4.1.2. Luminarias de trabajo 4

 4.1.3. Luminarias de emergencia 6

 4.1.4. Lista de planos anexos 8

4.2. Instalación neumática 9

 4.2.1. Compresor..... 9

 4.2.2. Depósito de aire comprimido 9

 4.2.3. Filtro de aire 9

 4.2.4. Tuberías..... 10

 4.2.5. Lista de planos anexos 13

4.3. Instalación eléctrica..... 14

 4.3.1. Conductores 14

 4.3.2. Protecciones..... 18

 4.3.3. Puesta a tierra 26

 4.3.4. Bandejas portacable..... 27

 4.3.5. Corrección del factor de potencia..... 29

 4.3.6. Contactores para iluminación 31

 4.3.7. Lista de planos anexos 31

4.4. Listado de materiales 34

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 2 de 41
---	-----------------------	---------	----------------

4.1. Instalación de iluminación

4.1.1. Chapas de policarbonato

Chapas policarbonato	
Marca	Polistore
Color	Blanco opal (50%)
Ancho	1,1 m



Resumen de longitudes por área:

Chapas policarbonato		
Area	Long.	Cant.
IA01, IA02	8,5 m *	12
IA03	8,5 m *	22
IA04	13,5 m	16
	1,5 m *	16
IA05	13,5 m	6
	1,5 m *	6
IA06	10,5 m	13
	13,5 m	16
	2 m *	16
IA07	13,5 m	14
	2 m *	14
IA08	-	-
IA09	8 m	12
	4 m	12
IA10	-	-
* Longitud a ajustar durante el montaje		

Sobre las chapas de policarbonato deberá colocarse la siguiente señalización.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 3 de 41
---	-----------------------	---------	----------------

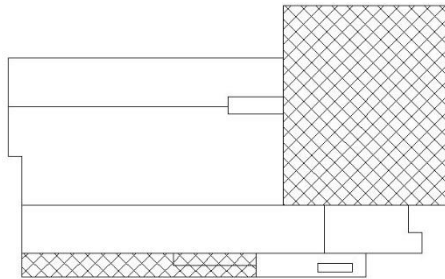


4.1.2. Luminarias de trabajo

Luminaria de trabajo: IA01 IA02 IA09	
Marca	Philips
Línea	Coreline High-bay
Código	BY120P G3 1xLED105S/840 WB
F lum.	10500 lm
Color	840
Pot.	85 W
Fp	0,9



Cantidades por área:

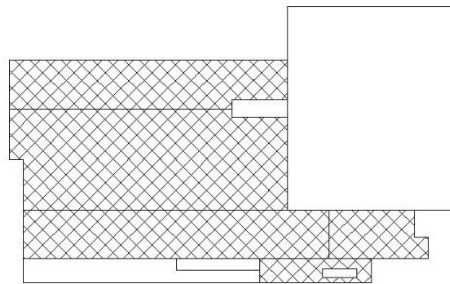


- IA01: 12 luminarias.
- IA02: 3 luminarias.
- IA09: 49 luminarias.

Luminaria de trabajo: IA03 IA04 IA05 IA06 IA07	
Marca	Philips
Línea	Maxos LED Performer
Código	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB
F lum.	8700 lm
Color	840
Pot.	86 W
Fp	0,9



Cantidad por área:



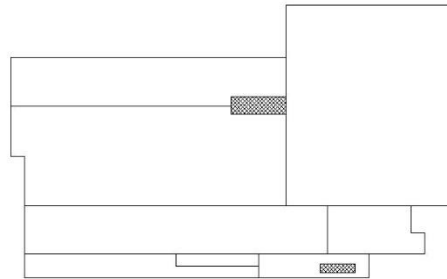
- IA03: 6 luminarias.
- IA04: 24 luminarias.
- IA05: 9 luminarias.
- IA06: 42 luminarias.
- IA07: 22 luminarias.

Luminaria de trabajo: IA08 IA10	
Marca	Philips
Línea	Smartform LED
Código	BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO
F lum.	3700 lm
Color	840
Pot.	39 W
Fp	0,99



Cantidad por área:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 5 de 41
---	-----------------------	---------	----------------



- IA08: 18 luminarias.
- IA10: 12 luminarias.

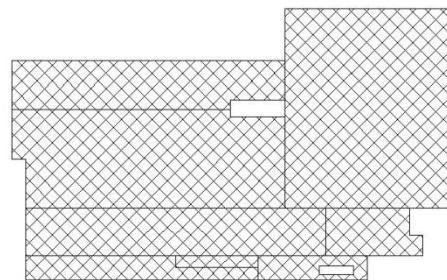
Para detalles de ubicación y montaje ver planos en anexos.

4.1.3. Luminarias de emergencia

Luminaria de emergencia: IA01 IA02 IA03 IA04 IA05 IA06 IA07 IA09	
Marca	Philips
Linea	Maxos LED
Código	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB
F lum.	8000 lm
Color	840
Pot.	67 W
Fp	0,9



Cantidad por área:



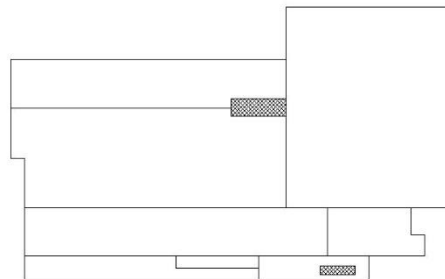
- IA01: 3 luminarias.
- IA02: 1 luminarias.

- IA03: 2 luminarias.
- IA04: 10 luminarias.
- IA05: 4 luminarias.
- IA06: 18 luminarias.
- IA07: 9 luminarias.
- IA09: 18 luminarias.

Luminaria de emergencia: IA08_IA10	
Marca	Philips
Linea	Coreline Downlight
Código	DN130B D217 1xLED20S/840
F lum.	2100 lm
Color	840
Pot.	22 W
Fp	0,9



Cantidad por área:



- IA08: 2 luminarias.
- IA10: 2 luminarias.

Para detalles de ubicación y montaje ver planos en anexos.

4.1.4. Lista de planos anexos

PL2-1711B-I01: Ubicación policarbonatos iluminación natural.

PL2-1711B-I02: Ubicación luminarias para iluminación de trabajo.

PL2-1711B-I03: Ubicación luminarias para iluminación de emergencia.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 8 de 41
---	-----------------------	---------	----------------

4.2. Instalación neumática

4.2.1. Compresor

Compresor	
Marca	Atlas Copco
Código	GA37
Presión	8,5 bar
Caudal	106 l/s (a 8,5 bar)
Pot.	37 kW
Peso	905 Kg
Dimensiones	
Altura	1800 mm
Ancho	1766 mm
Largo	970 mm



4.2.2. Depósito de aire comprimido

Depósito	
Marca	Kaeser
Volumen	900 l
Presión	11 bar
Peso	238 Kg
Dimensiones	
Diam.	800 mm
Altura	2170 mm



4.2.3. Filtro de aire



Filtro	
Marca	Atlas Copco
Volumen	DD 130+
Presión	16 bar (máxima)
Caudal	130 l/s

4.2.4. Tuberías

Tuberías instalación neumática	
Marca	Asahi/America
Línea	Air-Pro
Material	Resina de polietileno PE
Presión	15,9 bar *
* Para diámetros desde 20mm a 110mm	



Dimensiones

Air-Pro®

(se vende en longitudes de 16.4 pies)



Conexiones a Socket

Tamaño (mm)	Tamaño (pulgadas)	DE (pulgadas)	s (pulgadas)	Peso (libras/pies)	Número de Parte
20	1/2	0.79	0.110	0.10	5802005
25	3/4	0.98	0.138	0.16	5802007
32	1	1.26	0.173	0.26	5802010
40	1-1/4	1.57	0.217	0.40	5802012
50	1-1/2	1.97	0.272	0.63	5802015
63	2	2.48	0.339	0.99	5802020
90	3	3.54	0.484	2.01	5802030
110	4	4.33	0.594	3.01	5802040
Fusión de contacto únicamente					
160	6	6.30	0.575	4.48	5803060
200	8	7.87	0.717	6.99	5803080
250	10	9.84	0.894	10.89	5803010
315	12	12.40	1.126	17.21	5803120

Los sistemas de Air-Pro de 20 a 110 mm son de color azul y son RD7.4 clasificados para 230 PSI. Los sistemas Air-pro de 160 a 315 mm son de color negro y son RD11 clasificados para 160 psi y está disponible en color azul sobre pedido. Los accesorios solo están disponibles en color negro de 160 a 315 mm.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 10 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

Diámetros de tuberías de servicio:

Tubería	Demanda	d [mm]	e [mm]	L [m]
N-TS01	N-EA02	20	2,8	3,8
N-TS02	N-EA03	20	2,8	3,8
N-TS03	N-EA01	20	2,8	4,3
N-TS04	N-EF01	20	2,8	3,8
N-TS05	N-EE01	32	4,4	4,3
N-TS06	N-EB01	20	2,8	3,8
N-TS07	N-EB02	20	2,8	3,8
N-TS08	N-ED01	20	2,8	4,3
N-TS09	N-EG01	20	2,8	3,8
N-TS10	N-EA04	20	2,8	3,8
N-TS11	N-ED02	20	2,8	4,3
N-TS12	N-ED03	20	2,8	4,3
N-TS13	N-EA05	20	2,8	3,8
N-TS14	N-ED04	20	2,8	4,3
N-TS15	N-EB03	20	2,8	3,8
N-TS16	N-EB04	20	2,8	3,8
N-TS17	N-EC01	20	2,8	4,3
N-TS18	N-ED05	20	2,8	3,8
N-TS19	N-EC02	20	2,8	4,3
N-TS20	N-ED06	20	2,8	3,8
N-TS21	N-EC03	20	2,8	4,3
N-TS22	N-ED07	20	2,8	3,8
N-TS23	N-EC04	20	2,8	4,3
N-TS24	N-ED08	20	2,8	3,8
N-TS25	N-EC05	20	2,8	3,8
N-TS26	N-EC06	20	2,8	3,8
N-TS27	N-EB05	20	2,8	3,8
N-TS28	N-EB06	20	2,8	3,8
N-TS29	N-EC07	20	2,8	3,8
N-TS30	N-EC08	20	2,8	3,8
N-TS31	N-EC09	20	2,8	3,8
N-TS32	N-EC10	20	2,8	3,8

Diámetros de tuberías de distribución:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 11 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

Tubería	d [mm]	e [mm]	L [m]
N-TD01	50	6,9	32
N-TD02	50	6,9	4
N-TD03	50	6,9	16
N-TD04	50	6,9	12
N-TD05	50	6,9	16
N-TD06	50	6,9	8
N-TD07	63	8,6	24,5
N-TD08	50	6,9	8
N-TD09	50	6,9	4
N-TD10	50	6,9	4
N-TD11	50	6,9	16
N-TD12	50	6,9	20
N-TD13	50	6,9	4
N-TD14	50	6,9	29,6
N-TD15	63	8,6	12
N-TD16	63	8,6	4
N-TD17	50	6,9	4
N-TD18	50	6,9	16
N-TD19	50	6,9	4
N-TD20	50	6,9	16
N-TD21	50	6,9	4
N-TD22	50	6,9	16
N-TD23	50	6,9	4
N-TD24	50	6,9	7,7
N-TD25	50	6,9	20
N-TD26	50	6,9	40
N-TD27	50	6,9	8
N-TD28	50	6,9	3,7
N-TD29	50	6,9	16
N-TD30	50	6,9	16
N-TD31	50	6,9	16
N-TD32	50	6,9	33,9
N-TD33	63	8,6	1,4
N-TD34	50	6,9	14,5
N-TD35	63	8,6	50,8

Diámetro de tubería principal:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 12 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

Tubería	d [mm]	e [mm]	L [m]
N-TP01	90	12,3	66,2

4.2.5. Lista de planos anexos

PL4-1711B-N01: Típico bajada neumática 1.

PL4-1711B-N02: Típico bajada neumática 2.

PL4-1711B-N03: Ménsula cañería 50mm.

PL4-1711B-N04: Ménsula cañería 63mm.

PL4-1711B-N05: Ménsula cañería 90mm.

PL1-1711B-N06: Isometría instalación neumática.

PL1-1711B-N07: Vista en planta instalación neumática.

PL1-1711B-N08: Vista en planta instalación neumática y cortes.

4.3. Instalación eléctrica

4.3.1. Conductores



Conductores de línea	
Marca	Prysmian
Línea	Syntenax Valio
Material	Cobre - PVC

Sección de conductores terminales:

Conductor	Carga	S [mm2]	L [m]
E-CT01	E-DM06	3 x 2,5	9
E-CT02	E-DM07	3 x 2,5	14,5
E-CT03	E-DE01	3 x 16	12,3
E-CT04	E-TC04	4 x 2,5	1
E-CT05	E-DM08	3 x 2,5	12,5
E-CT06	E-DM09	3 x 16	15,1
E-CT07	E-TC05	4 x 2,5	1
E-CT08	E-DM10	3 x 6	32,3
E-CT09	E-DM11	3 x 6	34,8
E-CT10	E-DM12	3 x 2,5	25,9
E-CT11	E-DM13	3 x 2,5	21,9
E-CT12	E-DM14	3 x 2,5	14,1
E-CT13	E-TC06	4 x 2,5	1
E-CT14	E-DE02	3 x 4	9,5
E-CT15	E-DM15	3 x 4	12,5
E-CT16	E-TC07	4 x 2,5	1
E-CT17	E-DM16	3 x 2,5	14,3
E-CT18	E-DM17	3 x 2,5	12,3
E-CT19	E-TC09	4 x 2,5	1
E-CT20	E-DM18	3 x 2,5	20,3
E-CT21	E-TC10	4 x 2,5	1
E-CT22	E-DM19	3 x 2,5	8,3
E-CT23	E-DM20	3 x 2,5	30,4

E-CT24	E-TC14	4 x	2,5	1
E-CT25	E-DM01	3 x	10	120,7
E-CT26	E-DM02	3 x	16	42,2
E-CT27	E-DM03	3 x	10	10
E-CT28	E-DM04	3 x	35	50,9
E-CT29	E-DM05	3 x	35	6
E-CT30	E-DM21	4 x	4	17
E-CT31	E-DM22	4 x	4	18,1
E-CT32	E-DM23	4 x	4	36,4
E-CT33	E-DM24	4 x	4	50,9

Conductor	Carga	S [mm2]	L [m]
E-CT34	E-TC03	4 x 16	45
E-CT35	E-TC01	4 x 16	49
E-CT36	E-TC08	4 x 16	41
E-CT37	E-TC02	4 x 16	32
E-CT38	E-TC11	4 x 10	70,1
E-CT39	E-TC12	4 x 25	80,4
E-CT40	E-TC15	4 x 25	21
E-CT41	E-TC13	4 x 25	17
E-CT42	E-TC17	4 x 10	85,1
E-CT43	E-TC18	4 x 6	49
E-CT44	E-TC16	4 x 10	121,5
E-CT45	E-TC19	4 x 10	19,6

Sección conductores seccionales:

Conductor	Carga	S [mm2]	L [m]
E-CS01	E-TS01	4 x 16	37,7
E-CS02	E-TS02	4 x 16	68,6
E-CS03	E-TS03	4 x 16	81,7
E-CS04	E-TS04	4 x 35	96,6
E-CS05	E-TS05	4 x 4	37,7
E-CS06	E-TS06	4 x 4	48
E-CS07	E-TS07	4 x 2,5	36

Conductor	Carga	S [mm2]	L [m]
E-CS08	E-TI01	4 x 10	21
E-CS09	E-TI02	4 x 10	56,5

E-CS10	E-TI03	4 x	10	40,5
E-CS11	E-TI05	2 x	6	31
E-CS12	E-TI04	4 x	4	36,4
E-CS13	E-TI06	4 x	2,5	69,1
E-CS14	E-TI08	4 x	16	134,9
E-CS15	E-TI07	2 x	10	25

Sección conductores de protección:

Conductor	Carga	S PE [mm2]	L [m]
E-PE01	-	1 x 16	16
E-PE02	-	1 x 16	16
E-PE03	-	1 x 16	16
E-PE04	-	1 x 16	24
E-PE05	-	1 x 16	24
E-PE06	-	1 x 16	16
E-PE07	-	1 x 16	32
E-PE08	-	1 x 16	16
E-PE09	-	1 x 16	17,1
E-PE10	-	1 x 16	32
E-PE11	-	1 x 16	12
E-PE12	-	1 x 16	72
E-PE13	-	1 x 10	16
E-PE14	-	1 x 10	14,2
E-PE15	-	1 x 16	18,5
E-PE16	-	1 x 16	31,4

Conductor	Carga	S PE [mm2]	L [m]
E-PE17	E-TC02	1 x 2,5	29,2
E-PE18	E-DM01	1 x 4	8,7
E-PE19	E-TC08	1 x 6	5
E-PE20	E-TI05	1 x 2,5	19
E-PE21	E-TS04	1 x 10	5
E-PE22	E-TI03	1 x 2,5	13
E-PE23	E-TC01	1 x 10	5
E-PE24	E-TS02	1 x 10	5
E-PE25	E-TI02	1 x 2,5	12,5
E-PE26	E-DM04	1 x 16	11,9
E-PE27	E-DM05	1 x 6	14,9
E-PE28	E-TC03	1 x 16	5

E-PE29	E-DM02	1 x	4	17,7
E-PE30	E-DM03	1 x	2,5	24,7
E-PE31	E-TI01	1 x	2,5	5
E-PE32	E-DM21	1 x	2,5	2
E-PE33	E-TS03	1 x	6	17
E-PE34	E-TC11	1 x	10	5
E-PE35	E-TS01	1 x	10	5
E-PE36	E-TS05	1 x	2,5	5
E-PE37	E-DM22	1 x	2,5	2
E-PE38	E-TC13	1 x	10	13
E-PE39	E-TC15	1 x	16	5
E-PE40	E-TC12	1 x	25	17
E-PE41	E-TS06	1 x	2,5	5
E-PE42	E-TI04	1 x	2,5	5
E-PE43	E-TS07	1 x	2,5	5
E-PE44	E-DM23	1 x	2,5	6
E-PE45	E-TI08	1 x	2,5	13
E-PE46	E-TC19	1 x	6	5
E-PE47	E-TI07	1 x	2,5	13
E-PE48	E-TC16	1 x	10	16
E-PE49	E-DM24	1 x	2,5	2
E-PE50	E-TC18	1 x	2,5	45
E-PE51	E-TC17	1 x	6	5
E-PE52	E-TI06	1 x	2,5	5

Conductor	Carga	S PE [mm2]	L [m]
E-PE53	E-DM06	1 x 2,5	9
E-PE54	E-DM07	1 x 2,5	14,5
E-PE55	E-DE01	1 x 16	12,3
E-PE56	E-TC04	1 x 2,5	1
E-PE57	E-DM08	1 x 2,5	12,5
E-PE58	E-DM09	1 x 16	15,1
E-PE59	E-TC05	1 x 2,5	1
E-PE60	E-DM10	1 x 6	32,3
E-PE61	E-DM11	1 x 6	34,8
E-PE62	E-DM12	1 x 2,5	25,9
E-PE63	E-DM13	1 x 2,5	21,9
E-PE64	E-DM14	1 x 2,5	14,1
E-PE65	E-TC06	1 x 2,5	1
E-PE66	E-DE02	1 x 4	9,5

E-PE67	E-DM15	1 x	4	12,5
E-PE68	E-TC07	1 x	2,5	1
E-PE69	E-DM16	1 x	2,5	14,3
E-PE70	E-DM17	1 x	2,5	12,3
E-PE71	E-TC09	1 x	2,5	1
E-PE72	E-DM18	1 x	2,5	20,3
E-PE73	E-TC10	1 x	2,5	1
E-PE74	E-DM19	1 x	2,5	8,3
E-PE75	E-DM20	1 x	2,5	30,4
E-PE76	E-TC14	1 x	2,5	1

4.3.2. Protecciones

Protecciones termomagnéticas:

Para la protección de los circuitos que parten del tablero principal, que es el lugar de la instalación donde se requiere el mayor poder de corte, se instalarán las siguientes protecciones.

Protección termomagnética	
Marca	Schneider
Línea	iC60L



Corriente alterna (CA) 50/60 Hz						
Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2						Poder de corte de servicio (Ics)
	Tensión (Ue)					
F/F (2P, 3P, 4P)	12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	440 V		
F/N (1P)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–		
Calibre (In)	0,5 a 4 A	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA	100% de Icu
	6 a 25 A	70 kA	–	25 kA	20 kA	50% de Icu ⁽¹⁾
	32 / 40 A	70 kA	–	20 kA	15 kA	50% de Icu
	50 / 63 A	70 kA	–	15 kA	10 kA	50% de Icu

Para las protecciones ubicadas en el tablero principal donde se requieran, además de un elevado poder de corte, una mayor corriente nominal que en la disponible en los interruptores de la línea anterior se utilizarán las siguientes protecciones.



18360



18376

Protección termomagnética	
Marca	Schneider
Línea	C120N

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz						
Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2						Poder de corte de servicio (Ics)
Tipo	Tensión (V)					
1P	130 V	230 a 400 V	400 a 415 V	440 V		
Calibre (In) 63 a 125 A	20 kA	10 kA	3 kA ⁽¹⁾	–		75% de Icu
2P/3P/4P	130 V	230 a 400 V	400 a 415 V	440 V		
63 a 125 A	–	20 kA	10 kA	6 kA		75% de Icu

En los tableros seccionales, de tomacorrientes y de iluminación, donde el poder de corte requerido es menor, se instalarán las siguientes protecciones.



Protección termomagnética	
Marca	Schneider
Línea	iC60N

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz						
Poder de corte (Icu) según la norma UNE-EN 60947-2						Poder de corte de servicio (Ics)
	Tensión (Ue)					
F/F (2P, 3P, 4P)	12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	440 V		
F/N (1P, 1P+N)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–		
Calibre (In) 0,5 a 4 A	50 kA	50 kA	50 kA	25 kA		100 % de Icu
6 a 63 A	36 kA	20 kA	10 kA	6 kA		75% de Icu

Detalle de las protecciones a instalar:

Para circuitos terminales:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 19 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ30	E-TS01	iC60N	3P	C	3
E-PQ31		iC60N	3P	C	3
E-PQ32		iC60N	3P	C	32
E-PQ33		iC60N	4P	C	16
E-PQ34	E-TS02	iC60N	3P	C	10
E-PQ35		iC60N	3P	C	40
E-PQ36		iC60N	4P	C	16
E-PQ37	E-TS03	iC60N	3P	C	16
E-PQ38		iC60N	3P	C	16
E-PQ39		iC60N	3P	C	3
E-PQ40		iC60N	3P	C	3
E-PQ41		iC60N	3P	C	3
E-PQ42		iC60N	4P	C	20
E-PQ43	E-TS04	iC60N	3P	C	16
E-PQ44		iC60N	3P	C	16
E-PQ45		iC60N	4P	C	20
E-PQ46	E-TS05	iC60N	3P	C	3
E-PQ47		iC60N	3P	C	3
E-PQ48		iC60N	4P	C	20
E-PQ49	E-TS06	iC60N	3P	C	3
E-PQ50		iC60N	4P	C	20
E-PQ51	E-TS07	iC60N	3P	C	3
E-PQ52		iC60N	3P	C	2
E-PQ53		iC60N	4P	C	16
E-PQ09	E-TP01	iC60L	3P	C	32
E-PQ10		iC60L	3P	C	40
E-PQ11		C120N	3P	C	80
E-PQ12		iC60L	4P	C	16
E-PQ13		iC60L	4P	C	16
E-PQ14		iC60L	4P	C	16
E-PQ15		iC60L	4P	C	16

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ16	E-TP01	iC60L	4P	C	40
E-PQ17		iC60L	4P	C	32
E-PQ18		C120N	4P	C	63
E-PQ19		iC60L	4P	C	25
E-PQ20		iC60L	4P	C	32

Para circuitos seccionales:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ02	E-TP01	iC60L	4P	C	32
E-PQ03		iC60L	4P	D	32
E-PQ04		iC60L	4P	D	25
E-PQ05		iC60L	4P	C	32
E-PQ06		iC60L	4P	C	16
E-PQ07		iC60L	4P	C	16
E-PQ08		iC60L	4P	C	10

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ21	E-TP01	iC60L	4P	C	6
E-PQ22		iC60L	4P	C	16
E-PQ23		iC60L	4P	C	4
E-PQ24		iC60L	4P	C	10

Para circuitos de iluminación de emergencia:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ25	E-TP01	iC60L	2P	C	6
E-PQ26		iC60L	2P	C	6
E-PQ27		iC60L	2P	C	6
E-PQ28		iC60L	2P	C	6
E-PQ29		iC60L	2P	C	6

Para tomacorrientes:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ54	E-TC04	iC60N	4P	C	16
E-PQ55		iC60N	4P	C	16
E-PQ56	E-TC05	iC60N	4P	C	16
E-PQ57		iC60N	4P	C	16
E-PQ58	E-TC06	iC60N	4P	C	16
E-PQ59		iC60N	4P	C	16
E-PQ60		iC60N	4P	C	16
E-PQ61	E-TC07	iC60N	4P	C	16
E-PQ62		iC60N	4P	C	16
E-PQ63		iC60N	4P	C	16
E-PQ64	E-TC09	iC60N	4P	C	16
E-PQ65		iC60N	4P	C	16

E-PQ66		iC60N	4P	C	16
E-PQ67	E-TC10	iC60N	4P	C	16
E-PQ68		iC60N	4P	C	16
E-PQ69		iC60N	4P	C	16
E-PQ70	E-TC14	iC60N	4P	C	16
E-PQ71		iC60N	4P	C	16

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ72	E-TC03	iC60N	4P	C	16
E-PQ73		iC60N	4P	C	16
E-PQ74	E-TC01	iC60N	4P	C	16
E-PQ75		iC60N	4P	C	16
E-PQ76	E-TC08	iC60N	4P	C	16
E-PQ77		iC60N	4P	C	16
E-PQ78		iC60N	4P	C	16
E-PQ79	E-TC02	iC60N	4P	C	16
E-PQ80		iC60N	4P	C	16
E-PQ81	E-TC11	iC60N	4P	C	16
E-PQ82		iC60N	4P	C	16
E-PQ83		iC60N	4P	C	16
E-PQ84	E-TC12	iC60N	4P	C	16
E-PQ85		iC60N	4P	C	16
E-PQ86		iC60N	4P	C	16
E-PQ87	E-TC15	iC60N	4P	C	16
E-PQ88		iC60N	4P	C	16
E-PQ89		iC60N	4P	C	16
E-PQ90	E-TC13	iC60N	4P	C	16
E-PQ91		iC60N	4P	C	16
E-PQ92		iC60N	4P	C	16
E-PQ93	E-TC12	iC60N	4P	C	16
E-PQ94		iC60N	4P	C	16
E-PQ95	E-TC18	iC60N	4P	C	16
E-PQ96		iC60N	4P	C	16
E-PQ97	E-TC16	iC60N	4P	C	16
E-PQ98		iC60N	4P	C	16
E-PQ99		iC60N	4P	C	16
E-PQ100	E-TC19	iC60N	4P	C	16
E-PQ101		iC60N	4P	C	16
E-PQ102		iC60N	4P	C	16

Para circuitos de iluminación de trabajo:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ103	E-TI01	iC60N	2P	C	6
E-PQ104	E-TI02	iC60N	2P	C	2
E-PQ105	E-TI03	iC60N	2P	C	6
E-PQ106	E-TI05	iC60N	2P	C	4
E-PQ107	E-TI04	iC60N	4P	C	16
E-PQ108	E-TI06	iC60N	4P	C	4
E-PQ109	E-TI08	iC60N	4P	C	10
E-PQ110	E-TI07	iC60N	2P	C	4

Para el descargador de sobretensión:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ111	E-TP01	NG125N	4P	C	50

Para protección de capacitores:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ112	E-TP01	C120N	3P	C	80

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ113	E-DM09	iC60N	3P	C	10
E-PQ114	E-DM02	iC60N	3P	C	6
E-PQ115	E-DM03	iC60N	3P	C	10
E-PQ116	E-DM04	iC60N	3P	C	10
E-PQ117	E-DM05	iC60N	3P	C	10

Para el controlador de factor de potencia:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Polos	Curva	In [A]
E-PQ118	E-TP01	iC60L	2P	C	2

Protecciones diferenciales

Protección difereencial	
Marca	Schneider
Línea	iID - clase AC
Sens.	30 mA



Detalle de las protecciones a instalar para circuitos terminales:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-PD07	E-TS01	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD08	E-TS02	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD09	E-TS03	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD10	E-TS04	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD11	E-TS05	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD12	E-TS06	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD13	E-TS07	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD02	E-TP01	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD03		iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD04		iID	AC	4P	30 mA	80
E-PD05		iID	AC	4P	30 mA	63
E-PD06		iID	AC	4P	30 mA	40

Para tomacorrientes:

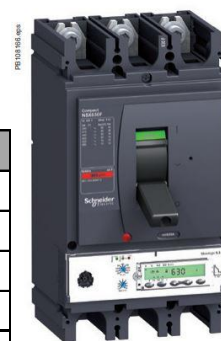
Protecc.	Ubicación	Denom.	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-PD14	E-TC03	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD15	E-TC01	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD16	E-TC08	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD17	E-TC02	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD18	E-TC11	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD19	E-TC12	iID	AC	4P	30 mA	63
E-PD20	E-TC15	iID	AC	4P	30 mA	63
E-PD21	E-TC13	iID	AC	4P	30 mA	63
E-PD22	E-TC17	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD23	E-TC18	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD24	E-TC16	iID	AC	4P	30 mA	40
E-PD25	E-TC19	iID	AC	4P	30 mA	40

Para circuitos de iluminación:

Protecc.	Ubicación	Denom.	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-PD26	E-TI01	iID	AC	2P	30 mA	25
E-PD27	E-TI02	iID	AC	2P	30 mA	25
E-PD28	E-TI03	iID	AC	2P	30 mA	25
E-PD29	E-TI05	iID	AC	2P	30 mA	25
E-PD30	E-TI04	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD31	E-TI06	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD32	E-TI08	iID	AC	4P	30 mA	25
E-PD33	E-TI07	iID	AC	2P	30 mA	25

Interruptor principal

Interruptor principal	
Marca	Schneider
Línea	Compact NSX400
Tipo	F
Polos	4P
Calibre	400 A



ComPact NSX400/630.

Modulo diferencial	
Marca	Schneider
Línea	Vigi 4
Sens.	300 mA
Polos	4P
Calibre	400 A



MicroLogic Vigi 4 (LS₀IR).

Protección contra sobretensión

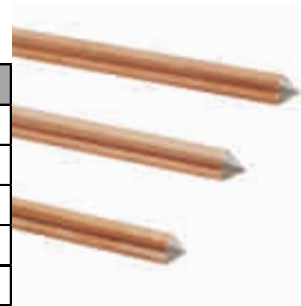
Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 25 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

Protección sobretensión	
Marca	Schneider
Modelo	PRD65r
Capac.	65 kA



4.3.3. Puesta a tierra

Jabalina PAT	
Marca	Genrod
Modelo	JC1620
Material	Acero - cobre
Diam.	5/8"
Largo.	2 m



Se instalarán 9 jabalinas.

Conductor PAT	
Marca	Prysmian
Línea	PrysCu
Material	Cobre
Secc	25 mm ²



Se utilizarán 90m de conductor para interconectar las jabalinas.

Se utilizarán 3m como conductor de puesta a tierra, propiamente dicho.

4.3.4. Bandejas portacable

Bandeja portacable	
Marca	Samet
Línea	Smarrtray
Material	Acero galvanizado
Tipo	Bandeja perforada



Detalles de bandejas a instalar.

Bandejas horizontales:

Tramo	Bandeja	L [m]
E-BP01	TRPS-050-22-Z	19
E-BP02	TRPS-100-22-Z	16,4
E-BP03	TRPS-100-22-Z	4
E-BP04	TRPS-150-22-Z	8
E-BP05	TRPS-150-22-Z	8
E-BP06	TRPS-200-22-Z	8
E-BP07	TRPS-200-22-Z	8
E-BP08	TRPS-200-22-Z	16
E-BP09	TRPS-300-22-Z	4
E-BP10	TRPS-300-22-Z	16
E-BP11	TRPS-300-22-Z	4
E-BP12	TRPS-300-22-Z	8
E-BP13	TRPS-300-22-Z	16
E-BP14	TRPS-300-22-Z	16
E-BP15	TRPS-050-22-Z	12
E-BP16	TRPS-100-22-Z	32
E-BP17	TRPS-100-22-Z	16
E-BP18	TRPS-100-22-Z	12
E-BP19	TRPS-150-22-Z	8
E-BP20	TRPS-150-22-Z	12
E-BP21	TRPS-150-22-Z	32
E-BP22	TRPS-150-22-Z	32
E-BP23	TRPS-150-22-Z	8
E-BP24	TRPS-150-22-Z	8
E-BP25	TRPS-150-22-Z	64
E-BP26	TRPS-100-22-Z	24

E-BP27	TRPS-100-22-Z	40
E-BP28	TRPS-100-22-Z	16
E-BP29	TRPS-050-22-Z	14,2
E-BP30	TRPS-150-22-Z	14,5
E-BP31	TRPS-150-22-Z	4
E-BP32	TRPS-300-22-Z	14,3
E-BP33	TRPS-300-22-Z	17,1
E-BP70	TRPS-100-22-Z	14,3
E-BP71	TRPS-100-22-Z	14,5
E-BP72	TRPS-100-22-Z	14,2
E-BP73	TRPS-100-22-Z	16

Bandejas de bajada a tableros:

Tramo	Bandeja	L [m]
E-BP34	TRPS-050-22-Z	4
E-BP35	TRPS-150-22-Z	5,2
E-BP36	TRPS-050-22-Z	10
E-BP37	TRPS-050-22-Z	4
E-BP38	TRPS-050-22-Z	4
E-BP39	TRPS-100-22-Z	4
E-BP40	TRPS-050-22-Z	4
E-BP41	TRPS-050-22-Z	7,5
E-BP42	TRPS-100-22-Z	5,2
E-BP43	TRPS-100-22-Z	4
E-BP44	TRPS-050-22-Z	5,2
E-BP45	TRPS-050-22-Z	4
E-BP46	TRPS-050-22-Z	4
E-BP47	TRPS-050-22-Z	4
E-BP48	TRPS-050-22-Z	4
E-BP49	TRPS-050-22-Z	4
E-BP50	TRPS-050-22-Z	4
E-BP51	TRPS-100-22-Z	4
E-BP52	TRPS-100-22-Z	4
E-BP53	TRPS-050-22-Z	4
E-BP54	TRPS-050-22-Z	4
E-BP55	TRPS-050-22-Z	4
E-BP56	TRPS-100-22-Z	4
E-BP57	TRPS-050-22-Z	4
E-BP58	TRPS-050-22-Z	4

E-BP59	TRPS-100-22-Z	7
E-BP60	TRPS-050-22-Z	4
E-BP61	TRPS-050-22-Z	4
E-BP62	TRPS-050-22-Z	4

Bandeja de bajada desde tableros:

Tramo	Bandeja	L [m]
E-BP63	TRPS-100-22-Z	1,6
E-BP64	TRPS-100-22-Z	1,6
E-BP65	TRPS-150-22-Z	1,6
E-BP66	TRPS-050-22-Z	1,6
E-BP67	TRPS-050-22-Z	1,6
E-BP68	TRPS-050-22-Z	1,6
E-BP69	TRPS-050-22-Z	1,6

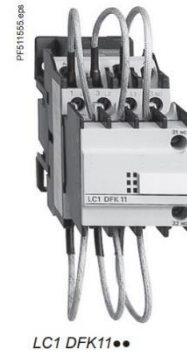
4.3.5. Corrección del factor de potencia



Capacitores	
Marca	Schneider
Línea	EasyCan

Resumen de capacitores instalados en cada carga:

Carga	kVAr	Cant.
E-DM02	2,7	1
E-DM03	3,8	1
E-DM04	5,7	1
E-DM05	5,7	1
E-DM09	5,7	1
E-TP01	5,7	8



Contactores para capacitores	
Marca	Schneider
Línea	TeSys
Modelo	LC1 DFK

Contactores a instalar.

Contactador	Ubicación	Denom.	Polos	Qn [kVAr]
E-MK01	E-TP01	LC1DFK	3P	6,7
E-MK02		LC1DFK	3P	6,7
E-MK03		LC1DFK	3P	6,7
E-MK04		LC1DFK	3P	6,7
E-MK05		LC1DFK	3P	6,7
E-MK06		LC1DFK	3P	6,7
E-MK07		LC1DFK	3P	6,7
E-MK08		LC1DFK	3P	6,7
E-MK09	E-DM09	LC1DFK	3P	6,7
E-MK10	E-DM02	LC1DFK	3P	6,7
E-MK11	E-DM03	LC1DFK	3P	6,7
E-MK12	E-DM04	LC1DFK	3P	6,7
E-MK13	E-DM05	LC1DFK	3P	6,7



Controlador factor de potencia	
Marca	Schneider
Línea	Varlogic
Modelo	RT8 (8 escalones)

Varlogic RT6, RT8 and RT12

4.3.6. Contadores para iluminación

Contadores iluminación	
Marca	Schneider
Línea	iCT



Contadores a instalar.

Contactor	Ubicación	Denom.	Polos	In [A]
E-MK14	E-TI01	iCT	2P	16
E-MK15	E-TI02	iCT	2P	16
E-MK16	E-TI03	iCT	2P	16
E-MK17		iCT	2P	16
E-MK18	E-TI05	iCT	2P	16
E-MK19	E-TI04	iCT	2P	16
E-MK20		iCT	2P	16
E-MK21		iCT	2P	16
E-MK22	E-TI06	iCT	4P	25
E-MK23	E-TI08	iCT	4P	25
E-MK24	E-TI07	iCT	2P	16

4.3.7. Lista de planos anexos

PL4-1711B-E01: Diagrama unifilar E-TS01 y E-TC04.

PL4-1711B-E02: Diagrama unifilar E-TS02 y E-TC05.

PL3-1711B-E03: Diagrama unifilar E-TS03 y E-TC06.

PL3-1711B-E04: Diagrama unifilar E-TS04 y E-TC07.

PL3-1711B-E05: Diagrama unifilar E-TS05 y E-TC09.

PL3-1711B-E06: Diagrama unifilar E-TS06 y E-TC10.

PL4-1711B-E07: Diagrama unifilar E-TS07 y E-TC14.

PL2-1711B-E08: Diagrama unifilar E-TC01, E-TC02, E-TC03 y E-TC08.

PL3-1711B-E09: Diagrama unifilar E-TC11.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 31 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

- PL3-1711B-E10: Diagrama unifilar E-TC12, E-TC13 y E-TC15.
- PL3-1711B-E11: Diagrama unifilar E-TC17 y E-TC18.
- PL3-1711B-E12: Diagrama unifilar E-TC16 y E-TC19.
- PL2-1711B-E13: Diagrama unifilar E-TI01, E-TI02, E-TI03 y E-TI05.
- PL4-1711B-E14: Diagrama unifilar E-TI04.
- PL4-1711B-E15: Diagrama unifilar E-TI06.
- PL3-1711B-E16: Diagrama unifilar E-TI07 y E-TI08.
- PL1-1711B-E17: Diagrama unifilar tablero principal E-TP01.
- PL2-1711B-E18: Ubicación tableros eléctricos en planta.
- PL2-1711B-E19: Ubicación bandejas portacables.
- PL2-1711B-E20: Ubicación conductores de protección.
- PL4-1711B-E21: Puesta a tierra.
- PL4-1711B-E22: Diagrama topográfico E-TS01.
- PL4-1711B-E23: Diagrama topográfico E-TS02.
- PL3-1711B-E24: Diagrama topográfico E-TS03.
- PL4-1711B-E25: Diagrama topográfico E-TS04.
- PL4-1711B-E26: Diagrama topográfico E-TS05.
- PL4-1711B-E27: Diagrama topográfico E-TS06.
- PL4-1711B-E28: Diagrama topográfico E-TS07.
- PL3-1711B-E29: Diagrama topográfico E-TC01.
- PL3-1711B-E30: Diagrama topográfico E-TC02.
- PL3-1711B-E31: Diagrama topográfico E-TC03.
- PL3-1711B-E32: Diagrama topográfico E-TC04.
- PL3-1711B-E33: Diagrama topográfico E-TC05.
- PL3-1711B-E34: Diagrama topográfico E-TC06.
- PL3-1711B-E35: Diagrama topográfico E-TC07.
- PL3-1711B-E36: Diagrama topográfico E-TC08.
- PL3-1711B-E37: Diagrama topográfico E-TC09.
- PL2-1711B-E38: Diagrama topográfico E-TC10.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 32 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

- PL2-1711B-E39: Diagrama topográfico E-TC11.
PL2-1711B-E40: Diagrama topográfico E-TC12.
PL2-1711B-E41: Diagrama topográfico E-TC13.
PL3-1711B-E42: Diagrama topográfico E-TC14.
PL3-1711B-E43: Diagrama topográfico E-TC15.
PL3-1711B-E44: Diagrama topográfico E-TC16.
PL3-1711B-E45: Diagrama topográfico E-TC17.
PL3-1711B-E46: Diagrama topográfico E-TC18.
PL3-1711B-E47: Diagrama topográfico E-TC19.
PL3-1711B-E48: Diagrama topográfico E-TI01.
PL3-1711B-E49: Diagrama topográfico E-TI02.
PL3-1711B-E50: Diagrama topográfico E-TI03.
PL3-1711B-E51: Diagrama topográfico E-TI04.
PL3-1711B-E52: Diagrama topográfico E-TI05.
PL3-1711B-E53: Diagrama topográfico E-TI06.
PL3-1711B-E54: Diagrama topográfico E-TI07.
PL3-1711B-E55: Diagrama topográfico E-TI08.
PL1-1711B-E56: Diagrama topográfico tablero principal E-TP01.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 33 de 41
---	-----------------------	---------	-----------------

4.4. Listado de materiales

Item	Marca	Descripción	Cód. fabricante	Cant.	Unidad
001	Atlas Copco	Compresor GA37, 8,5bar, 106l/s, 37kW	-	1	U
002	Atlas Copco	Filtro DD130+, 16bar, 130l/s	-	1	U
003	Kaeser	Deposito 900l, 11bar	-	1	U
004	Asahi/America	Tubería AirPro 20mm, long. 5m	5802005	27	U
005	Asahi/America	Tubería AirPro 32mm, long. 5m	5802010	1	U
006	Asahi/America	Tubería AirPro 50mm, long. 5m	5802015	84	U
007	Asahi/America	Tubería AirPro 63mm, long. 5m	5802020	19	U
008	Asahi/America	Tubería AirPro 90mm, long. 5m	5802030	14	U
009	Asahi/America	Codo 90° AirPro 20mm	5805005	66	U
010	Asahi/America	Codo 90° AirPro 32mm	5805010	3	U
011	Asahi/America	Codo 90° AirPro 50mm	5805015	9	U
012	Asahi/America	Codo 90° AirPro 63mm	5805020	4	U
013	Asahi/America	Codo 90° AirPro 90mm	5805030	3	U
014	Asahi/America	Cupla AirPro 50mm	5816015	70	U
015	Asahi/America	Cupla AirPro 63mm	5816020	14	U
016	Asahi/America	Cupla AirPro 90mm	5816030	12	U
017	Asahi/America	T derivación AirPro 50mm a 20mm	5829208	28	U
018	Asahi/America	T derivación AirPro 50mm a 32mm	5829211	1	U
019	Asahi/America	T derivación AirPro 63mm a 50mm	5829251	3	U
020	Asahi/America	T derivación AirPro 50mm	5820015	2	U
021	Asahi/America	T derivación AirPro 63mm	5820020	2	U
022	Asahi/America	Reducción AirPro 50mm a 20mm	5829208	8	U
023	Asahi/America	Reducción AirPro 63mm a 50mm	5829251	4	U
024	Asahi/America	Reducción AirPro 90mm a 63mm	5829338	2	U
025	Asahi/America	Válvula esferica AirPro 20mm	5801005	36	U
026	Asahi/America	Válvula esferica AirPro 32mm	5801010	1	U
027	Asahi/America	Válvula esferica AirPro 50mm	5801015	4	U
028	Asahi/America	Válvula esferica AirPro 63mm	5801020	3	U
029	Asahi/America	Cupla para fusionar AirPro 20mm a 1/2" NPT hembra	5853005	31	U
030	Asahi/America	Cupla para fusionar AirPro 32mm a 1" NPT hembra	5853010	1	U
031	Asahi/America	Cupla para fusionar AirPro 50mm a 1.1/2" NPT hembra	5853015	1	U
032	Asahi/America	Brida para fusionar AirPro 50mm	5833015	4	U
033	Asahi/America	Anillo de respaldo 50mm	5046015	4	U
034	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x1,5, color blanco	-	15	m
035	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x2,5, color marrón	-	100	m
036	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x2,5, color negro	-	80	m

037	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x2,5, color rojo	-	80	m
038	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x2,5, color celeste	-	100	m
039	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x2,5, color verde/amarillo	-	480	m
040	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x4, color marrón	-	5	m
041	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x4, color negro	-	5	m
042	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x4, color rojo	-	5	m
043	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x4, color celeste	-	5	m
044	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x4, color verde/amarillo	-	60	m
045	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x6, color marrón	-	5	m
046	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x6, color negro	-	5	m
047	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x6, color rojo	-	5	m
048	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x6, color verde/amarillo	-	130	m
049	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x10, color marrón	-	15	m
050	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x10, color negro	-	15	m
051	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x10, color rojo	-	15	m
052	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x10, color celeste	-	15	m
053	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x10, color verde/amarillo	-	70	m
054	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x16, color marrón	-	15	m
055	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x16, color negro	-	15	m
056	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x16, color rojo	-	15	m
057	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x16, color celeste	-	10	m
058	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x16, color verde/amarillo	-	450	m
059	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x35, color marrón	-	3	m

060	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x35, color negro	-	3	m
061	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x35, color rojo	-	3	m
062	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x35, color celeste	-	3	m
063	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x120, color marrón	-	1	m
064	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x120, color negro	-	1	m
065	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x120, color rojo	-	1	m
066	Prysmian	Conductor Superastic Flex, 1x120, color celeste	-	1	m
067	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 2x6, color marrón-celeste	-	40	m
068	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 2x10, color marrón-celeste	-	30	m
069	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x1,5, color marrón-celeste-verde/amarillo	-	2700	m
070	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x2,5, color marrón-celeste-verde/amarillo	-	250	m
071	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x4, color marrón-celeste-verde/amarillo	-	250	m
072	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x10, color marrón-celeste-verde/amarillo	-	80	m
073	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x2,5, color marrón-negro-rojo	-	200	m
074	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x4, color marrón-negro-rojo	-	30	m
075	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x6, color marrón-negro-rojo	-	80	m
076	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x10, color marrón-negro-rojo	-	140	m
077	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x16, color marrón-negro-rojo	-	80	m
078	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 3x35, color marrón-negro-rojo	-	70	m
079	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x2,5, color marrón-negro-rojo-celeste	-	120	m
080	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x4, color marrón-negro-rojo-celeste	-	150	m
081	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x6, color marrón-negro-rojo-celeste	-	60	m
082	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x10, color marrón-negro-rojo-celeste	-	420	m

083	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x16, color marrón-negro-rojo-celeste	-	500	m
084	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x25, color marrón-negro-rojo-celeste	-	130	m
085	Prysmian	Conductor Sintenax Valio, 4x35, color marrón-negro-rojo-celeste	-	100	m
086	Prysmian	Conductor PrysCu, 1x25	-	100	m
087	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 2P, curva C, 2A	A9F74202	2	U
088	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 2P, curva C, 4A	A9F74204	2	U
089	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 2P, curva C, 6A	A9F79206	2	U
090	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 2A	A9F74302	1	U
091	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 3A	A9F74303	9	U
092	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 6A	A9F79306	1	U
093	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 10A	A9F79310	5	U
094	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 16A	A9F79316	4	U
095	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 32A	A9F79332	1	U
096	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 3P, curva C, 40A	A9F79340	1	U
097	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 4P, curva C, 4A	A9F74404	1	U
098	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 4P, curva C, 10A	A9F79410	1	U
099	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 4P, curva C, 16A	A9F79416	53	U
100	Schneider	Interruptor termomagnético iC60N, 4P, curva C, 20A	A9F79420	4	U
101	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 2P, curva C, 6A	A9F94206	5	U
102	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 3P, curva C, 32A	A9F94332	1	U
103	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 3P, curva C, 40A	A9F94340	1	U
104	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 4A	A9F94404	1	U
105	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 6A	A9F94406	1	U

106	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 10A	A9F94410	2	U
107	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 16A	A9F94416	7	U
108	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 25A	A9F94425	1	U
109	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 32A	A9F94432	4	U
110	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva C, 40A	A9F94440	1	U
111	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva D, 25A	A9F85425	1	U
112	Schneider	Interruptor termomagnético iC60L, 4P, curva D, 32A	A9F85432	1	U
113	Schneider	Interruptor termomagnético C120N, 3P, curva C, 80A	18365	2	U
114	Schneider	Interruptor termomagnético C120N, 4P, curva C, 63A	18371	1	U
115	Schneider	Interruptor termomagnético NG125N, 4P, curva C, 50A	18655	1	U
116	Schneider	Interruptor termomagnético Compact NSX400, 4P, Tipo F, 400A	-	1	U
117	Schneider	Interruptor diferencial iID, clase AC, 2P, 30mA, 25A	A9R81225	5	U
118	Schneider	Interruptor diferencial iID, clase AC, 4P, 30mA, 25A	A9R81425	9	U
119	Schneider	Interruptor diferencial iID, clase AC, 4P, 30mA, 40A	A9R81440	13	U
120	Schneider	Interruptor diferencial iID, clase AC, 4P, 30mA, 63A	A9R81463	4	U
121	Schneider	Interruptor diferencial iID, clase AC, 4P, 30mA, 80A	-	1	U
122	Schneider	Modulo interruptor diferencial Vigi 4, 4P, 300mA, 400A	-	1	U
123	Schneider	Descargador de sobretensión PRD65r, 65kA	PRD65r	1	U
124	Schneider	Portafusibles - seccionador TeSys GS, 4P, 400A	GS1QQD4	1	U
125	Schneider	Fusibles DIN gG, tamaño 2, 400A	DF2JN1401	1	U
126	Schneider	Repartidor escalonado, 4P, 400A	_04054	1	U
127	Schneider	Repartidor escalonado, 4P, 160A	_04052	1	U
128	Schneider	Capacitor EasyCan 2,7kVAr	BLRCS030A036B40	1	U
129	Schneider	Capacitor EasyCan 3,8kVAr	BLRCS042A050B40	1	U

130	Schneider	Capacitor EasyCan 5,7kVAr	BLRCS063A075B40	11	U
131	Schneider	Controlador Varlogic RT8 (8 escalones)	51209	1	U
132	Schneider	Contactador TeSys, 3P, 6.7kVAr	LC1 DFKM7	13	U
133	Schneider	Contactador iCT, 2P, 16A	A9C22712	9	U
134	Schneider	Contactador iCT, 4P, 25A	A9C20834	2	U
135	Schneider	Tomacorriente industrial montaje superficial 3P+N+T	PKF16F435	65	U
136	Schneider	Tomacorriente industrial montaje superficial P+N+T	PKF16F423	65	U
137	Schneider	Lave selectora, led integrado verde, 230-240V	XB4BK123M5	11	U
138	Genrod	Jabalina acero cobre Iram 2390 - 5/8" x 2000m	JC1620	9	U
139	Genrod	Cajas de inspección Ci1 de 25x25, fundición gris	-	9	U
140	Genrod	Molde para soldadura cuproaluminotérmica tipo Y, especial tipo 4	-	1	U
141	Genrod	Cartuchos para soldadura cuproaluminotérmica C90	-	16	U
142	Genrod	Gabinete estanco S9000, profundidad 150mm, 300 x 450 mm	09 9154	20	U
143	Genrod	Gabinete estanco S9000, profundidad 150mm, 450 x 450 mm	09 9156	6	U
144	Genrod	Gabinete estanco S9000, profundidad 150mm, 250 x 300 mm	09 9165	8	U
145	Genrod	Gabinete modular S97(T), profundidad 450mm, 1800 x 900 mm, tapa trasera abulonada	97362T	2	U
146	Genrod	Riel DIN, 35mm, longitud 1m	10 1050	14	U
147	LCT	Morseto GD-1	-	40	U
148	LCT	Terminal puntera 1,5mm2	CTN 1,5	60	U
149	LCT	Terminal puntera 2,5mm2	CTN 2,5	750	U
150	LCT	Terminal puntera 4mm2	CTN 4	50	U
151	LCT	Terminal puntera 6mm2	CTN 6	10	U
152	LCT	Terminal puntera 10mm2	CTN 10	80	U
153	LCT	Terminal puntera 16mm2	CTN 16	110	U
154	LCT	Terminal puntera 25mm2	CTN 25	40	U
155	LCT	Terminal puntera 35mm2	CTN 35	25	U
156	LCT	Terminal puntera 120mm2	CTN 120	15	U
157	LCT	Terminal ojo 2,5mm2	C5-34856	400	U
158	LCT	Terminal ojo 4mm2	C5-34856	40	U
159	LCT	Terminal ojo 6mm2	C5-34856	15	U
160	LCT	Terminal ojo 10mm2	AN3207	50	U
161	LCT	Terminal ojo 16mm2	AN3216	90	U

162	LCT	Terminal ojo 25mm2	AN3226	35	U
163	LCT	Terminal ojo 35mm2	AN3238	20	U
164	LCT	Terminal ojo 120mm2	AN8397	4	U
165	Zoloda	Canalización ranurada para tableros, 100 x 50 mm, longitud 2m	CK-100-50	3	U
166	Zoloda	Canalización ranurada para tableros, 70 x 50 mm, longitud 2m	CK-70-50	3	U
167	TEAKeland	Bornera, 4P, 60A	T4-60	26	U
168	Samet	Bandeja perforada, ala 50mm, ancho 50mm, longitud 3m	TRPS-050-22-Z	55	U
169	Samet	Bandeja perforada, ala 50mm, ancho 100mm, longitud 3m	TRPS-100-22-Z	90	U
170	Samet	Bandeja perforada, ala 50mm, ancho 150mm, longitud 3m	TRPS-150-22-Z	75	U
171	Samet	Bandeja perforada, ala 50mm, ancho 200mm, longitud 3m	TRPS-200-22-Z	15	U
172	Samet	Bandeja perforada, ala 50mm, ancho 300mm, longitud 3m	TRPS-300-22-Z	40	U
173	Samet	Codo 90° bandeja perforada ala 50mm, ancho 50mm	CPS-050-90-Z	5	U
174	Samet	Codo 90° bandeja perforada ala 50mm, ancho 150mm	CPS-150-90-Z	3	U
175	Samet	Codo 90° bandeja perforada ala 50mm, ancho 300mm	CPS-300-90-Z	3	U
176	Samet	Curva vertical bandeja perforada ala 50mm, ancho 50mm	CUPS-050-D-Z	20	U
177	Samet	Curva vertical bandeja perforada ala 50mm, ancho 100mm	CUPS-100-D-Z	10	U
178	Samet	Curva vertical bandeja perforada ala 50mm, ancho 150mm	CUPS-150-D-Z	2	U
179	Samet	Curva vertical bandeja perforada ala 50mm, ancho 300mm	CUPS-300-D-Z	3	U
180	Samet	Derivación T bandeja perforada ala 50mm, ancho 100mm	TPS-100-Z	15	U
181	Samet	Derivación T bandeja perforada ala 50mm, ancho 150mm	TPS-150-Z	10	U
182	Samet	Derivación T bandeja perforada ala 50mm, ancho 200mm	TPS-200-Z	6	U
183	Samet	Derivación T bandeja perforada ala 50mm, ancho 300mm	TPS-300-Z	10	U
184	Samet	Reducción bandeja perforada 50mm, reducción 50mm	RFPS-050-Z	25	U
185	Samet	Reducción bandeja perforada 50mm, reducción 100mm	RFPS-100-Z	12	U
186	Samet	Reducción bandeja perforada 50mm, reducción 150mm	RFPS-150-Z	10	U

187	Samet	Reducción bandeja perforada 50mm, reducción 200mm	RFPS-200-Z	5	U
188	Samet	Ménsula reforzada 180mm	SR-180-G	120	U
189	Samet	Ménsula reforzada 330mm	SR-330-G	40	U
190	Samet	Trapezio 200mm	ST150Z	120	U
191	Samet	Trapezio 350mm	ST300Z	40	U
192	Samet	Unión para bandeja perforada ala 50mm	ULSZ	440	U
193	Samet	Tornillos M6 completo para bandeja perforada	TCT-M6X8	1200	U
194	Philips	Luminaria led Coreline High-bay, 10500lm, color 840, 85W	BY120P G3 1xLED105S/840 WB	64	U
195	Philips	Luminaria led Maxos LED Performer, 8700lm, color 840, 86W	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	103	U
196	Philips	Luminaria led Smartform LED, 3700lm, color 840, 39W	BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC- MLO	30	U
197	Philips	Luminaria led Maxos LED, 8000lm, color 840, 67W	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	65	U
198	Philips	Luminaria led Coreline Downlight, 2100lm, color 840, 22W	DN130B D217 1xLED20S/840	4	U
199	PoliStore	Polycarbonato sinusoidal, color blanco opal (50%), ancho 1,1m, long. 13,5m	-	107	U
200	-	Varilla roscada 1/4", longitud 1m	-	170	U
201	-	Tuerca 1/4"	-	680	U
202	-	Arandela 1/4"	-	680	U

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

5. MEMORIAS DE CÁLCULO

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

Índice:

5.1. Instalación de iluminación 5

 5.1.1. Establecimiento de valores mínimos de iluminación..... 5

 5.1.2. División de la planta en sectores según los requisitos..... 7

 5.1.3. Selección del tipo de iluminación 8

 5.1.4. Selección de iluminación natural 9

 5.1.5. Selección de luminarias..... 9

 5.1.6. Método de cálculo 12

 5.1.7. Valores adoptados 13

 5.1.8. Cálculos iluminación de trabajo 16

 5.1.9. Cálculos iluminación de emergencia..... 19

5.2. Instalación neumática 21

 5.2.1. Consideraciones generales 21

 5.2.2. Relevamiento de consumos neumáticos 22

 5.2.3. Distribución de puntos de consumo 24

 5.2.4. Esquemas de montaje..... 25

 5.2.5. Esquema isométrico..... 26

 5.2.6. Método de cálculo 27

 5.2.7. Valores adoptados 29

 5.2.8. Calculo de tuberías..... 30

 5.2.9. Calidad del aire..... 33

 5.2.10. Selección del compresor 34

 5.2.11. Cálculo del depósito..... 34

 5.2.12. Selección de filtro..... 35

5.3. Instalación de eléctrica 37

 5.3.1. Relevamiento de cargas eléctricas..... 37

 5.3.2. Consideraciones generales 38

 5.3.3. Selección del esquema de puesta a tierra 41

 5.3.4. Selección del grado de electrificación..... 42

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 2 de 89
---	-------------------------	---------	----------------

5.3.5. Distribución de tableros..... 43

5.3.6. Esquemas de montaje..... 44

5.3.7. Esquema unifilar de la instalación 46

5.3.8. Método de cálculo 47

5.3.9. Valores adoptados 55

5.3.10. Cálculo de conductores:..... 57

5.3.11. Cálculo de protecciones..... 62

5.3.12. Selección del conductor de protección:..... 74

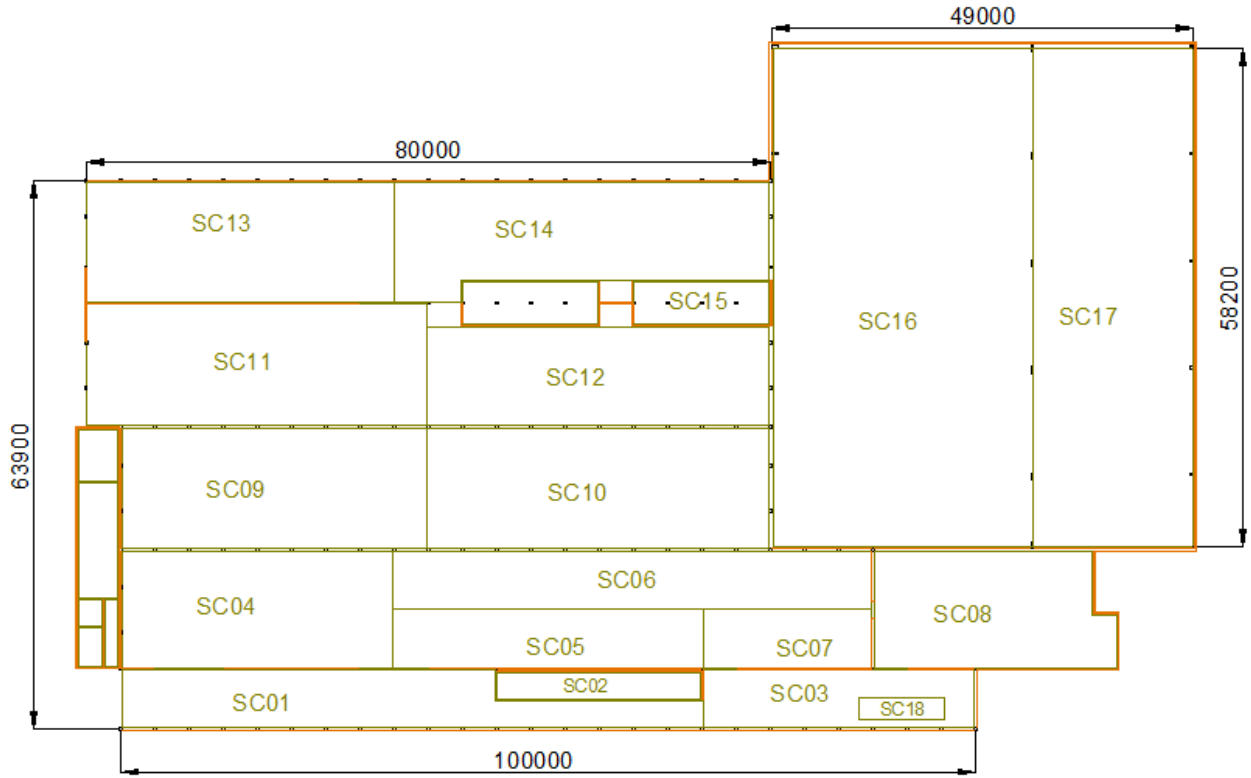
5.3.13. Cálculo de puesta a tierra: 77

5.3.14. Selección bandejas portacable..... 81

5.3.15. Corrección del factor de potencia..... 85

5.3.16. Selección de contactares para iluminación..... 88

Partiendo del plano de la planta, se divide en sectores.



Sector SC01: Deposito de materia prima.	Sector SC10: Montaje sobre chasis.
Sector SC02: Pañol.	Sector SC11: Carrozado.
Sector SC03: Pintura.	Sector SC12: Carrozado.
Sector SC04: Corte y plegado de piezas.	Sector SC13: Carrozado.
Sector SC05: Fabricación de piezas para carrozado.	Sector SC14: Carrozado.
Sector SC06: Fabricación de piezas para carrozado.	Sector SC15: Ensamblaje de equipos de aire acondicionado y calefactores.
Sector SC07: Soldadura robotizada.	Sector SC16: Zona de maniobra.
Sector SC08: Tapizado de asientos.	Sector SC17: Almacenamiento unidades en proceso.
Sector SC09: Montaje sobre chasis.	Sector SC18: Cabina de pintura para piezas.

5.1. Instalación de iluminación

5.1.1. Establecimiento de valores mínimos de iluminación

Los valores requeridos se extraen del anexo IV del Decreto 351/79 Reglamentario de la ley 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo, cuyas tablas están basadas en la norma "IRAM-AADL J 2006", publicada en 1972.

Se considera un valor de iluminación para cada sector de acuerdo a la actividad a desarrollar.

Los valores que son de aplicación para este proyecto son:

Oficinas - trabajo general de oficinas, lectura = 500 lux.

Oficinas – sala de conferencias = 500 lux.

Mecánica general - Deposito de materiales = 100 lux.

Máquinas, herramientas y bancos de trabajo - Iluminación general: 300 lux.

Máquinas, herramientas y bancos de trabajo – Soldadura = 300 lux.

Trabajo de piezas pequeñas en banco o máquina, ajuste de máquinas = 500 lux.

Pintura - Preparación de los elementos = 400 lux.

Pintura - Cabina de pulverización = 400 lux.

Pasillo y ascensores = 100 lux.

Baño – Iluminación general = 100 lux.

Centrales eléctricas – Tableros de aparatos de control y medición = 200 lux.

Respecto a la uniformidad de la iluminación el anexo IV del decreto 351/79 establece:

$E_{mín} \geq E_{med} / 2$

Como la normativa argentina no presenta requisitos respecto al deslumbramiento o reproducción de color se toma como referencia la norma UNE-EN 12464-1, en la cual se encuentran tabulados los valores mínimos requeridos para distintas actividades, tanto de iluminación media como de deslumbramiento y reproducción cromática.

Los valores que son de aplicación para este proyecto son:

Zona de tráfico – Áreas de circulación y pasillos: 100 lux, UGR: 28, Ra: 40.

Trabajo y tratamiento de metales – Soldadura: 300 lux, UGR: 25, Ra: 60.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 5 de 89
---	-------------------------	---------	----------------

Trabajo y tratamiento de metales – Montaje medio: 300 lux, UGR: 25, Ra: 80.

Trabajo y tratamiento de metales – Montaje fino: 500 lux, UGR: 22, Ra: 80.

Trabajo y tratamiento de metales – Preparación de superficies para pintura: 750 lux, UGR: 25, Ra: 80.

Fabricación de vehículos – Pintura, cámara, pulverización, cámara de pulido: 750 lux, UGR: 22, Ra: 80.

Oficinas – Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos: 500 lux, UGR: 19, Ra: 80.

Oficinas – Salas de conferencias y reuniones: 500 lux, UGR: 19, Ra: 80.

Centrales de energía eléctrica – Salas de máquinas: 200 lux, UGR: 25, Ra: 80.

Zonas en baños: 200 lux, UGR: 25, Ra: 60.

Como se puede apreciar los valores de iluminación media requerida en la norma UNE-EN 12464-1 difieren de los que se encuentran tabulados en el Decreto 351/79. Por lo tanto se toman como referencia los valores más exigentes de iluminación media, para dar cumplimiento a ambas normativas.

A falta de más detalles para los requisitos de la instalación se utilizan como guía los criterios expuestos en la “Guía sobre tecnología LED en el alumbrado” de la Consejería de Economía y Hacienda de Madrid.

El rendimiento de color o reproducción cromática (Ra), representa el porcentaje de colores que se perciben bajo la luz de la luminaria en cuestión en referencia a la iluminación natural.

Con un Ra entre 60 y 80 se considera que hay una buena reproducción cromática. Los requisitos para este índice ya fueron adoptados de la norma UNE-EN 12464-1 para cada actividad.

La temperatura de color indica divide la tonalidad de la iluminación de la siguiente manera: blanco cálido entre 2700K y 3300K; blanco neutro entre 3300K y 5300K; blanco frío más de 5300K.

Para aplicaciones industriales son deseables temperaturas de color de 4000 K a 5000 K.

Aquellos sectores que presenten requisitos similares y se encuentran dentro de un mismo recinto se agrupan dentro de una misma área de iluminación.

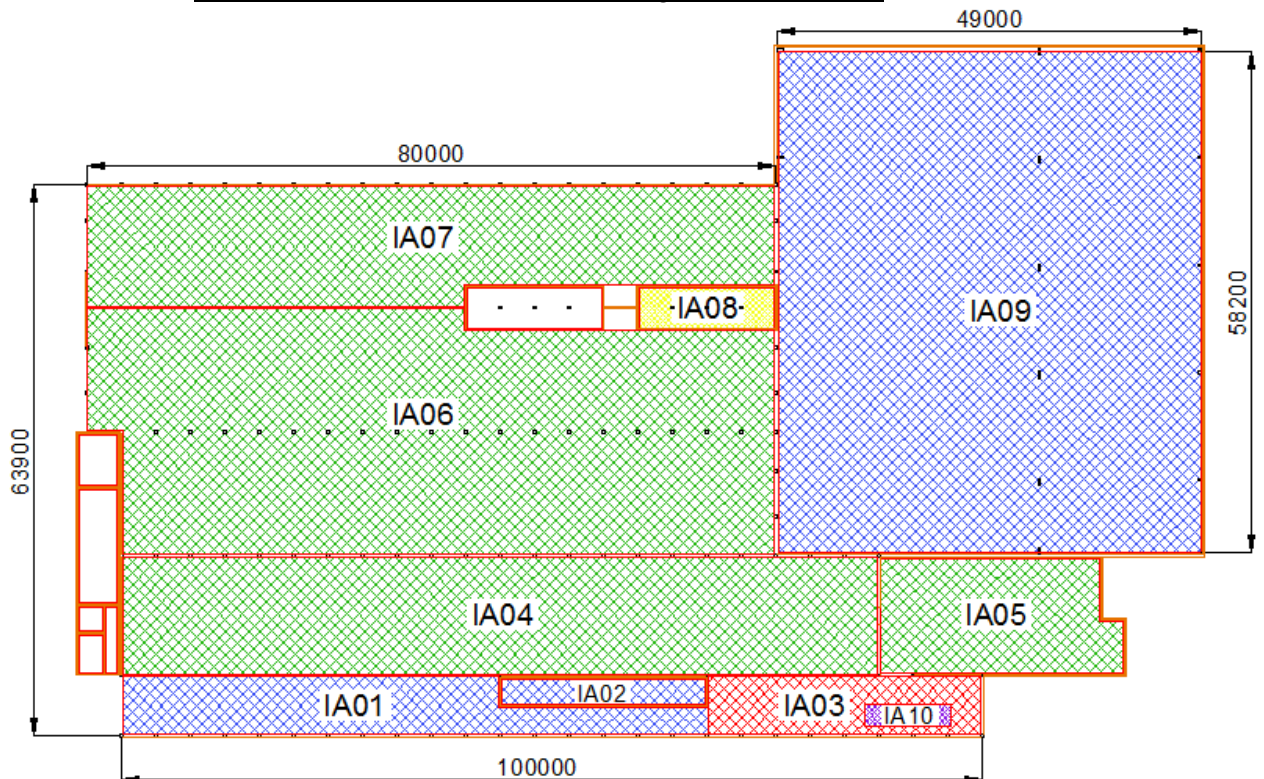
Resumiendo los requisitos mínimos para cada área.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 6 de 89
---	-------------------------	---------	----------------

Área	Sectores	Em	UGR	Ra
IA01	SC01	100 lux	28	40
IA02	SC02	100 lux	28	40
IA03	SC03	750 lux	25	80
IA04	SC04, SC05, SC06, SC07	300 lux	25	60
IA05	SC08	300 lux	25	80
IA06	SC09, SC10, SC11, SC12	300 lux	25	80
IA07	SC13, SC14	300 lux	25	80
IA08	SC15	500 lux	22	80
IA09	SC16, SC17	100 lux	28	40
IA10	SC18	750 lux	22	80

Para no utilizar varios tipos de luminarias diferentes y dado que Philips comercializa mayormente en colores 830 y 840 se utilizarán luminarias con Ra=80 y una temperatura de color de 4000K.

5.1.2. División de la planta en sectores según los requisitos



Área	Em	UGR	Ra	T. color
IA01	100 lux	28	40	4000 K
IA02	100 lux	28	40	
IA03	750 lux	25	80	
IA04	300 lux	25	60	
IA05	300 lux	25	80	
IA06	300 lux	25	80	
IA07	300 lux	25	80	
IA08	500 lux	22	80	
IA09	100 lux	28	40	
IA10	750 lux	22	80	

5.1.3. Selección del tipo de iluminación

Debido a la extensión de la planta y los requisitos de iluminación propios de las actividades, utilizar únicamente luminarias eléctricas conduciría a una elevada potencia instalada y un consumo excesivo de energía.

Y dado que las actividades están previstas para desarrollarse en horarios diurnos, específicamente de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00 se opta por utilizar iluminación natural.

Se adoptará como criterio para el cálculo el cumplimiento del total de los requisitos de iluminación el día 21 del mes de Marzo a las 9:00 AM.

Aun así se diseñará una instalación de iluminación eléctrica para cubrir los siguientes aspectos:

- Los días de invierno, en los cuales a primera hora de la mañana no se dispone prácticamente de luz natural para aprovechar.
- Los días en que por cuestiones climáticas la luz natural aprovechable no sea suficiente.
- Casos en que por cuestiones de producción debieran realizarse actividades a contra turno, es decir, en horario nocturno.

Esta iluminación eléctrica deberá proveer un mínimo de 100 lux (que es el nivel requerido por las normativas para pasillos y depósitos) y respetando el UGR máximo para cada área, logrando de este modo una instalación más económica pero con posibilidad de ampliarse sin incumplir los requisitos de deslumbramiento.

También se diseñará una instalación de iluminación eléctrica de emergencia.

El Decreto 351/79 Reglamentario de la ley 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo exige para la iluminación de emergencia un valor no menor a 40 lux a 80 cm del suelo.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 8 de 89
---	-------------------------	---------	----------------

5.1.4. Selección de iluminación natural

Se utilizarán chapas de policarbonato comercializadas por la firma Polistore. Estas brindan protección contra la radiación ultravioleta propia del sol, son resistentes al impacto (soportan condiciones de granizo) y son auto-extinguibles, en caso de incendio.

Se comercializan en longitudes múltiplos de 0,5 m y hasta un máximo de 13 m.



Las chapas a utilizar serán de color blanco, las cuales según información técnica de la firma poseen un coeficiente de transmisión de luz de 48%.

5.1.5. Selección de luminarias

Siguiendo la tendencia actual en instalaciones de iluminación se opta por utilizar tecnología LED. Con los desarrollos actuales de esta se han logrado rendimientos de 140lm/W. Cabe destacarse que en el ámbito industrial el consumo energético derivado de la iluminación puede llegar hasta el 30% del total de la potencia instalada, por lo tanto esta es una decisión que afecta directamente el rendimiento económico de la empresa.

Otra de las importantes ventajas de la iluminación LED es que esta tecnología se ha desarrollado a tal punto de lograr una eficiencia de la luminaria de hasta 100%, es decir todo el flujo lumínico producido por las lámparas es aprovechable. Se han mejorado los índices de reproducción cromática y no presentan efecto estroboscópico, debido a que las lámparas funcionan con corriente continua. Este último punto es realmente importante en la industria, ya que se reduce así el riesgo de accidente laboral.

En la Guía sobre tecnología LED en el alumbrado se encuentran recomendaciones respecto a las luminarias a instalar en ambientes industriales, en este se distinguen principalmente dos aplicaciones: para gran altura, donde la altura de montaje de la luminaria es superior a 6m, y para baja altura.

En nuestro caso se trata de una aplicación de gran altura, ya que a 6m ya se encuentran las vigas carrileras de los puentes grúa.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 9 de 89
---	-------------------------	---------	----------------

La principal dificultad de las aplicaciones de gran altura es el mantenimiento, la reposición de lámparas. Las luminarias LED presentan una vida útil incluso superior a 50000h, lo que reduce considerablemente los problemas antes mencionados.

Para aplicación de gran altura se encuentran disponibles en el mercado dos formatos: las luminarias especialmente diseñadas para aplicaciones LED (por ejemplo las High-bay) y las luminarias adaptadas para dichas aplicaciones (por ejemplo las campanas).

Las primeras presentan importantes ventajas entre las cuales se destacan la mayor eficiencia del sistema, es decir, mayor lúmenes de salida respecto de los lúmenes generados por la lámpara y diseño térmico adecuado que extiende la vida útil.



Luminaria adaptada a soluciones LED.



Luminaria diseñada para soluciones LED.

Por lo tanto se seleccionan luminarias tipo High-bay, específicamente de la línea Coreline High-bay de la marca Philips; las cuales se instalarán suspendidas del techo.



Sin embargo las luminarias antes mencionadas presentan la desventaja de producir índice de deslumbramiento relativamente altos, por lo tanto en los sectores donde se requiera un

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 10 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

deslumbramiento menor se utilizaran luminarias de tipo lineal, específicamente de la línea Maxos LED Performer de la marca Philips.



Para el caso de locales de baja altura la Guía sobre tecnología LED sugiere tratarlas como un lugar de trabajos de interiores.

Para este caso también se adoptará el uso de tecnología LED. Aunque este tipo de luminarias presenta también un mayor rendimiento en lm/W que otros, el impacto de este hecho es menos notorio debido a que los consumos no representan un porcentaje importante en el total de la planta.

Para estos locales de baja altura se emplearan luminarias de tipo lineal, específicamente de la línea Smartform LED de la marca Philips.



Para iluminación de emergencia en locales de gran altura se utilizarán luminarias de la línea Maxos LED de la marca Philips.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 11 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------



Para iluminación de emergencia en locales de baja altura se utilizarán luminarias de la línea CoreLine Downlight de la marca Philips.



Un dato a tener en cuenta es que la marca Philips indica la reproducción cromática y la temperatura de color mediante un número de 3 cifras. La primera corresponde al rendimiento de color dividido por diez, y las dos últimas cifras corresponden a la temperatura de color en Kelvin dividida por cien.

5.1.6. Método de cálculo

El cálculo tanto de iluminación natural como eléctrica se realizará mediante el software Dialux, en el cual deberán cargarse los siguientes datos:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 12 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

- Dimensiones del local a y b.
- Altura del local h_{loc} y altura del plano de trabajo h_{tbj} .
- Factor de mantenimiento f_m .
- Factores de reflexión de las superficies del local Γ_T , Γ_P y Γ_S .

Para el cálculo de iluminación natural deberán configurarse.

- Disposición de tragaluces y coeficiente de transmisión de luz.

Para el cálculo de iluminación eléctrica deberán configurarse.

- Luminaria seleccionada, altura de montaje y distribución de las mismas.

5.1.7. Valores adoptados

En los apuntes de la Universidad de Catalunya se sugieren los siguientes valores de h:

h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias
h': altura del local
d: altura del plano de trabajo al techo
d': altura entre el plano de trabajo y las luminarias

	Altura de las luminarias
Locales de altura normal (oficinas, viviendas, aulas...)	Lo más altas posibles
Locales con iluminación directa, semidirecta y difusa	Mínimo: $h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0.85)$ Óptimo: $h = \frac{4}{5} \cdot (h' - 0.85)$
Locales con iluminación indirecta	$d' \approx \frac{1}{4} \cdot (h' - 0.85)$ $h \approx \frac{3}{4} \cdot (h' - 0.85)$

Mínima:

$$h = \frac{2}{3} (h_{loc} - h_{tbj})$$

Óptima:

$$h = \frac{4}{5}(h_{loc} - h_{tbj})$$

Donde:

- h_{loc} es la altura del local.
- h_{tbj} es la altura del plano de trabajo.

También se sugiere como altura del plano de trabajo 0,85m.

En nuestro caso se adopta 1m para la planta industrial y la cabina de pintura, ya que es la altura a la que se encontrarán la mayoría de las mesas de trabajo; y 0,85 para la oficina.

Por lo tanto para el caso de la planta industrial:

$$h = \frac{4}{5} \cdot (9\text{ m} - 1\text{ m}) = 6,4\text{ m}$$

Como ya se dijo a la altura de 6m se encuentra la viga carrilera del puente grúa, por lo tanto se adopta como altura de montaje de las luminarias 7m, dejando así espacio para la viga del puente grúa. Por lo tanto el valor adoptado para h será 6m.

Para el caso de oficinas y el sector de ensamblado de equipos de aire acondicionado y calefacción se adopta como altura de montaje 2,5m, que es la altura del cielorraso. Ambos locales son similares, por lo tanto en la mayoría de los casos se adoptarán los mismos criterios.

Para la cabina de pintura las luminarias se montarán sobre la superficie del techo, es decir, a una altura de 3,5m. Por lo tanto el valor de h será de 2,5m.

Índices de reflexión:

Se denomina Γ_T , Γ_P y Γ_S a los índices de reflexión del techo, las paredes y el suelo del local, respectivamente.

Según la guía sobre tecnología LED los márgenes de reflexión útiles son de 0,6 a 0,9 para el techo, de 0,3 a 0,8 para las paredes y 0,1 a 0,5 para el suelo.

	Color	Factor de reflexión (ρ)
Techo	Blanco o muy claro	0.7
	claro	0.5
	medio	0.3
Paredes	claro	0.5
	medio	0.3
	oscuro	0.1
Suelo	claro	0.3
	oscuro	0.1

Techo: en la planta industrial este está construido de chapa tipo galvanizada, por lo tanto se adopta el valor de 0,7 correspondiente en el apunte a blanco o muy claro. Para el caso de las oficinas y otros locales de baja altura el cielorraso está constituido por paneles blancos, por lo que también adoptamos 0,7 en este caso.

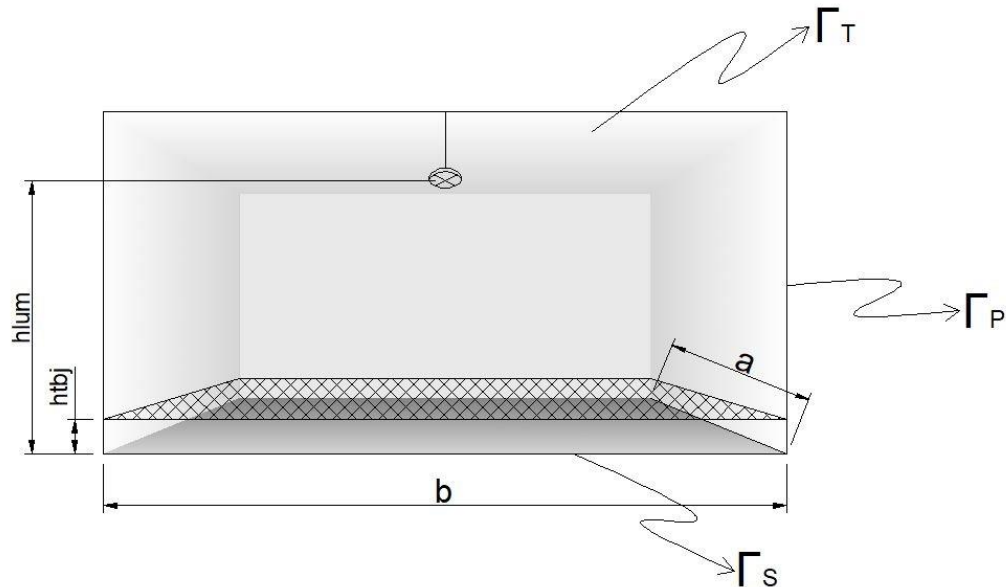
Paredes: tanto en la planta industrial como en los locales de baja altura estas se encuentran pintadas de blanco, por lo que se adopta el valor de 0,5 correspondiente en el apunte a colores claros.

Suelo: este se encuentra construido en hormigón, por lo que se adopta el valor 0,1 correspondiente a color oscuro. Para el caso de locales de baja altura el piso estará cubierto por baldosas, pero al no estar definido el color se adopta el caso más desfavorable, es decir, 0,1.

Para la cabina de pintura en particular se consideran los coeficientes más desfavorables, debido a que las superficies de este local se irán cubriendo de pintura de los diferentes colores utilizados durante el trabajo, por esto se adopta 0,3 para el techo y 0,1 para las paredes y el suelo.

Factor de mantenimiento: Como el ambiente de trabajo será mayormente limpio debido a que las tareas a desarrollar son mayormente soldadura semiautomática, se adopta el valor 0,8 sugerido por el apunte.

Resumiendo los valores adoptados para cada local.



Área	a [m]	b [m]	htbj [m]	hlum [m]	Γ_T	Γ_P	Γ_S
IA01	7	68	1	7	0,7	0,5	0,1
IA02	3,5	24	1	7	0,7	0,5	0,1
IA03	7	32	1	7	0,7	0,5	0,1
IA04	13,9	88	1	7	0,7	0,5	0,1
IA05	13,9	28,7	1	7	0,7	0,5	0,1
IA06	28,8	80	1	7	0,7	0,5	0,1
IA07	14,2	80	1	7	0,7	0,5	0,1
IA08	5,2	16	0,85	2,5	0,7	0,5	0,1
IA09	58,2	49	1	7	0,7	0,5	0,1
IA10	2,5	10	1	3,5	0,3	0,1	0,1

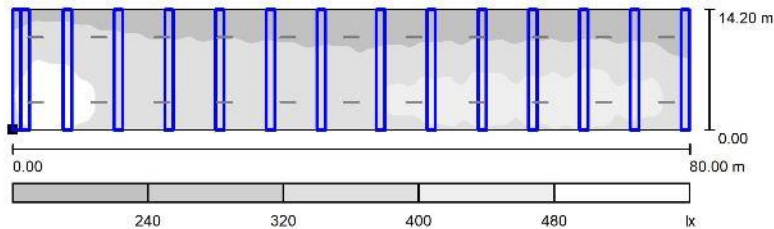
5.1.8. Cálculos iluminación de trabajo

Realizamos los cálculos mediante el software Dialux en conjunto al catálogo en formato plugin de Philips.

A modo de ejemplo se muestran los resultados brindados por el software para el área IA07.

De iluminación natural.

IA07 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
371

E_{min} [lx]
194

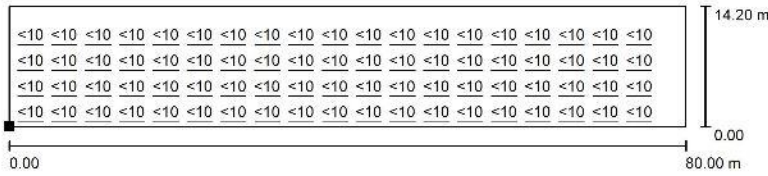
E_{max} [lx]
563

E_{min} / E_m
0.524

E_{min} / E_{max}
0.345

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 16 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

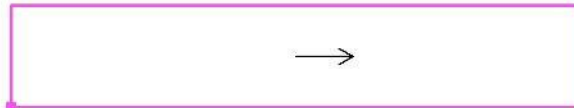
IA07 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 80 x 14 Puntos

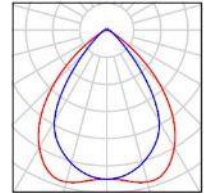
Min
/

Max
/

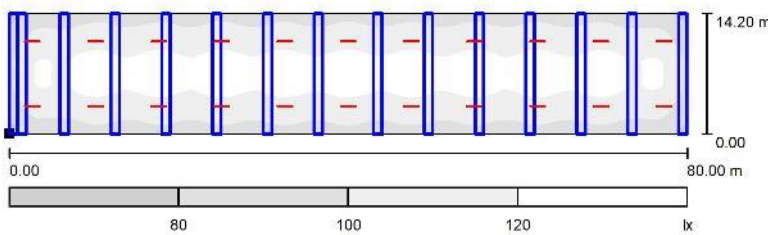
De iluminación eléctrica.

IA07 - Iluminación eléctrica / Lista de luminarias

22 Pieza PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 8700 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8700 lm
Potencia de las luminarias: 86.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100
Lámpara: 1 x LED90S/840/- (Factor de corrección 1.000).



IA07 - Iluminación eléctrica / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
111

E_{min} [lx]
70

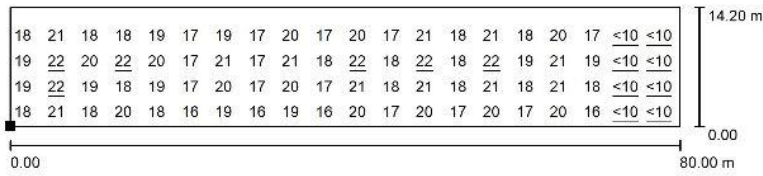
E_{max} [lx]
129

E_{min} / E_m
0.638

E_{min} / E_{max}
0.546

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 17 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

IA07 - Iluminación eléctrica / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 80 x 14 Puntos

Min
/

Max
22

Resumiendo los resultados obtenidos para iluminación natural.

Área	Em	Emin / Em	UGR
IA01	206 lux	0,563	<10
IA02	137 lux	0,633	<10
IA03	853 lux	0,503	<10
IA04	360 lux	0,563	<10
IA05	337 lux	0,514	<10
IA06	397 lux	0,508	<10
IA07	371 lux	0,524	<10
IA08	-	-	-
IA09	129 lux	0,532	<10
IA10	-	-	-

Resultados de iluminación eléctrica de trabajo.

Área	Designación de luminaria	P [W]	Φ_L [lm]	NL	Em	E _{min} / E _m	UGR
IA01	BY120P G3 1xLED105S/840 WB	85	10500	12	164 lux	0,516	27
IA02	BY120P G3 1xLED105S/840 WB	85	10500	3	134 lux	0,657	26
IA03	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	86	8700	6	137 lux	0,539	23
IA04	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	86	8700	24	118 lux	0,646	23
IA05	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	86	8700	9	118 lux	0,587	22
IA06	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	86	8700	42	122 lux	0,552	23
IA07	4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB	86	8700	22	111 lux	0,638	22
IA08	BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO	39	3700	18	587 lux	0,618	19
IA09	BY120P G3 1xLED105S/840 WB	85	10500	49	136 lux	0,844	28
IA10	BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO	39	3700	12	755 lux	0,57	22

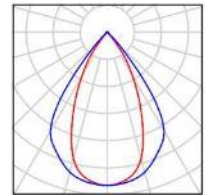
5.1.9. Cálculos iluminación de emergencia

A modo de ejemplo se muestran los resultados brindados por el software para el área IA07.

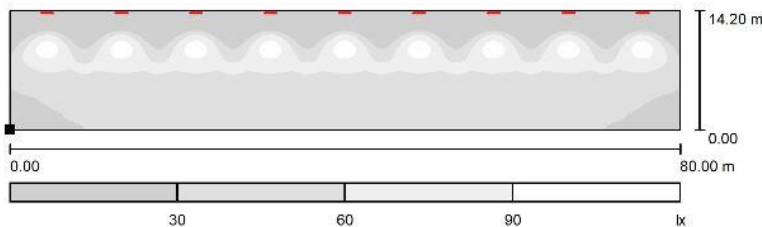
IA07 - Iluminación emergencia / Lista de luminarias

9 Pieza PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 8000 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 8000 lm
 Potencia de las luminarias: 67,0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 96 98 99 100 100
 Lámpara: 1 x LED80S/840/- (Factor de corrección 1.000).

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



IA07 - Iluminación emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado: (0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
41

E_{min} [lx]
5.10

E_{max} [lx]
105

E_{min} / E_m
0.125

E_{min} / E_{max}
0.048

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 19 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Resumiendo los resultados de iluminación de emergencia.

Área	Designación de luminaria	P [W]	Φ_L [lm]	NL	Em
IA01	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	3	44 lux
IA02	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	1	61 lux
IA03	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	2	54 lux
IA04	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	10	42 lux
IA05	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	4	50 lux
IA06	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	18	44 lux
IA07	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	9	41 lux
IA08	DN130B D217 1xLED20S/840	22	2100	2	41 lux
IA09	4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB	67	8000	18	42 lux
IA10	DN130B D217 1xLED20S/840	22	2100	2	72 lux

5.2. Instalación neumática

5.2.1. Consideraciones generales

A solicitud del cliente se propone diseñar una red de aire comprimido de propósito general. Por lo tanto se utilizarán esquemas de grupos de herramientas para los distintos sectores de trabajo en función de la actividad propia de estos. Las herramientas que se consideren serán las máximas que se puedan conectar a la red, luego en función del uso probable en cada sector se definirán los distintos factores de utilización y simultaneidad.

La ubicación del compresor fue solicitada por el cliente, debido a que subcontratará la alimentación eléctrica de este a una empresa aledaña, para reducir así su potencia instalada.

Respecto al material a utilizar, la publicación de la firma Kaeser establece usar para la salida de los compresores siempre materiales que soporten altas temperaturas. Para el resto de la red puede optarse por cualquiera de los materiales disponibles, pudiendo ser tanto plásticos como metálicos.

Según indica la publicación de Kaeser las tuberías galvanizadas, las de cobre y las de plástico tienen precios similares si se suman los materiales y la instalación. El precio de las tuberías de acero inoxidable es aproximadamente un 20% superior.

Para la red neumática de este proyecto se opta por utilizar tuberías plásticas, dado que con las herramientas que se encuentran actualmente en el mercado su montaje resulta de mayor facilidad y rapidez, específicamente las tuberías de la línea Air Pro perteneciente a la firma Asahi/America.



Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 21 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

El esquema a utilizar en la instalación es el de red ramificada, lográndose así una mayor facilidad en la construcción y operación de esta. Este tipo de red está recomendado en el libro “Aire Comprimido” de Enrique Carnicer Royo.

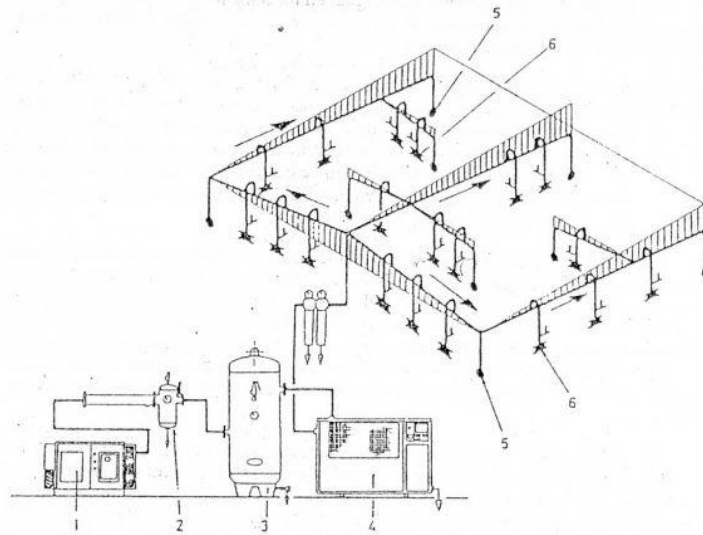


Fig. 12.1 Diseño de la red en circuito abierto

5.2.2. Relevamiento de consumos neumáticos

A continuación se exponen los esquemas de herramientas neumáticas propuestos para los distintos sectores de trabajo.

- Esquema N-EA: 2 pistolas de soplado y una amoladora recta.



- Esquema N-EB: 2 remachadoras y un atornillador.



- Esquema N-EC: 2 atornilladores y una amoladora recta.



- Esquema N-ED: 2 llaves de impacto y una amoladora recta.



- Esquema N-EE: 3 pistolas de pintar, una lijadora y una pistola de soplado.



También se considerarán esquemas de demandas neumáticas para el robot de soldadura y el pantógrafo.

- Esquema N-EF: mesa de soldadura robotizada y una pistola de soplado.



- Esquema N-EG: pantógrafo de plasma y una pistola de soplado.



Se extraen del catálogo de herramientas de la marca Bahco los datos necesarios de las distintas herramientas neumáticas y se resumen en la siguiente tabla.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 23 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Herramienta	Código Bahco	Presión	Caudal
Llave impacto	BP815	6,3 bar	130 l/min
Amoladora recta	BP822	6,3 bar	170 l/min
Remachadora	BP125	6,3 bar	20 l/min
Lijadora orbital	BP601	6,3 bar	255 l/min
Pistola de soplado	BP218	6,3 bar	158 l/min
Pistola de pintar	BPHVLP01	6,3 bar	250 l/min
Atornillador	BP827	6,3 bar	113 l/min

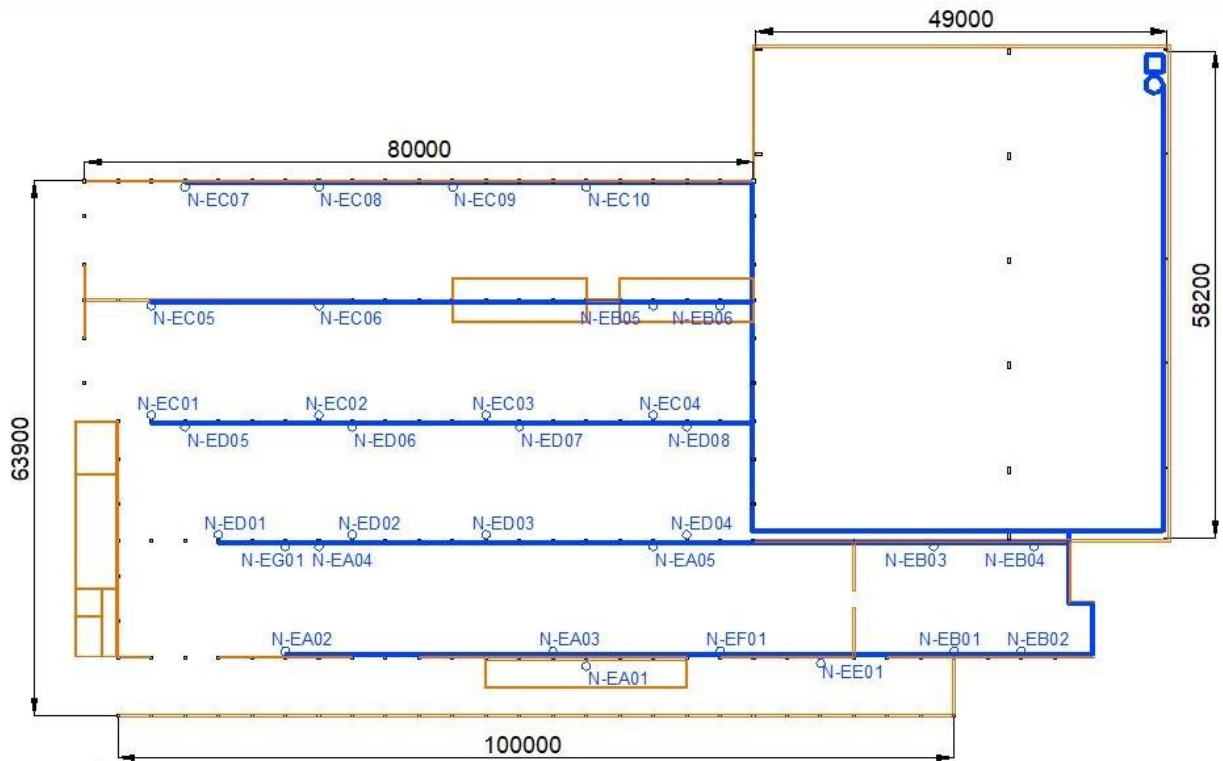
Del catálogo de equipos para corte por plasma de la marca Hypertherm extraemos los datos del aire de entrada correspondiente al pantógrafo. Para el equipo Powermax85 la presión de entrada es de 5,9 bar y el caudal es de 189 l/min.

Resumiendo los caudales demandados por los distintos esquemas:

Esquema	l/min
N-EA	486 l/min
N-EB	153 l/min
N-EC	396 l/min
N-ED	430 l/min
N-EE	1163 l/min
N-EF	208 l/min
N-EG	347 l/min

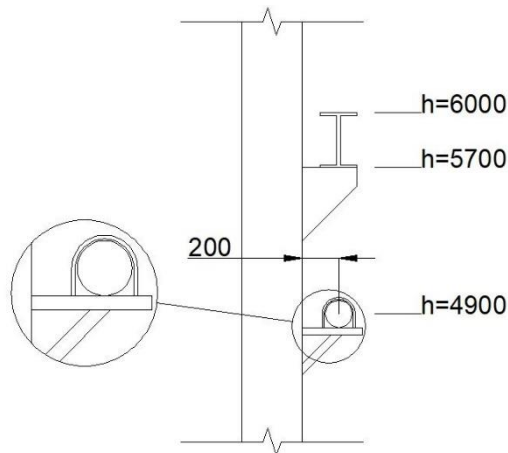
5.2.3. Distribución de puntos de consumo

Distribución de los distintos puntos de consumo de la instalación y trazado básico de las cañerías.



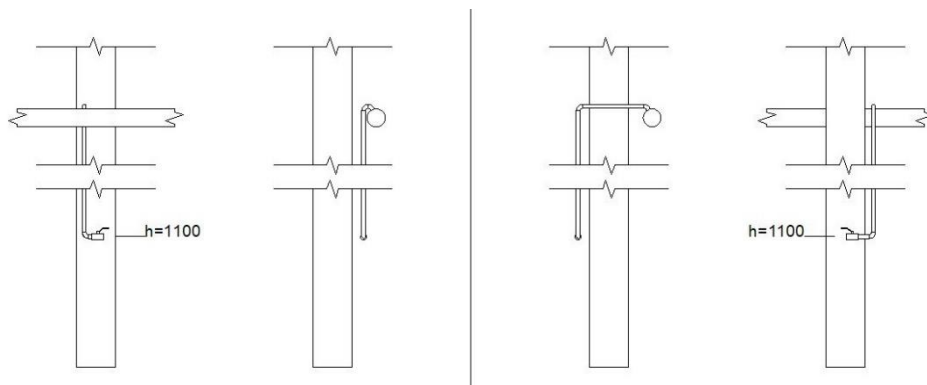
5.2.4. Esquemas de montaje

Las tuberías principales y de distribución se montarán sobre ménsula a una altura de 4,9m.

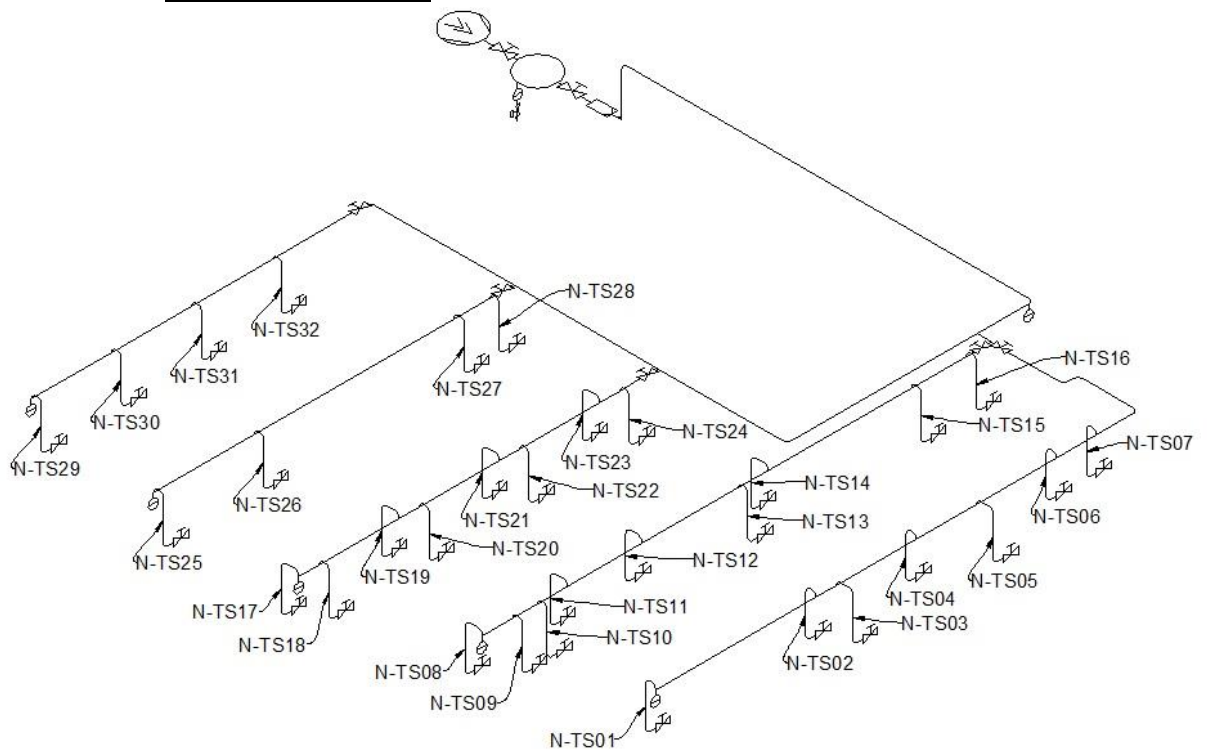


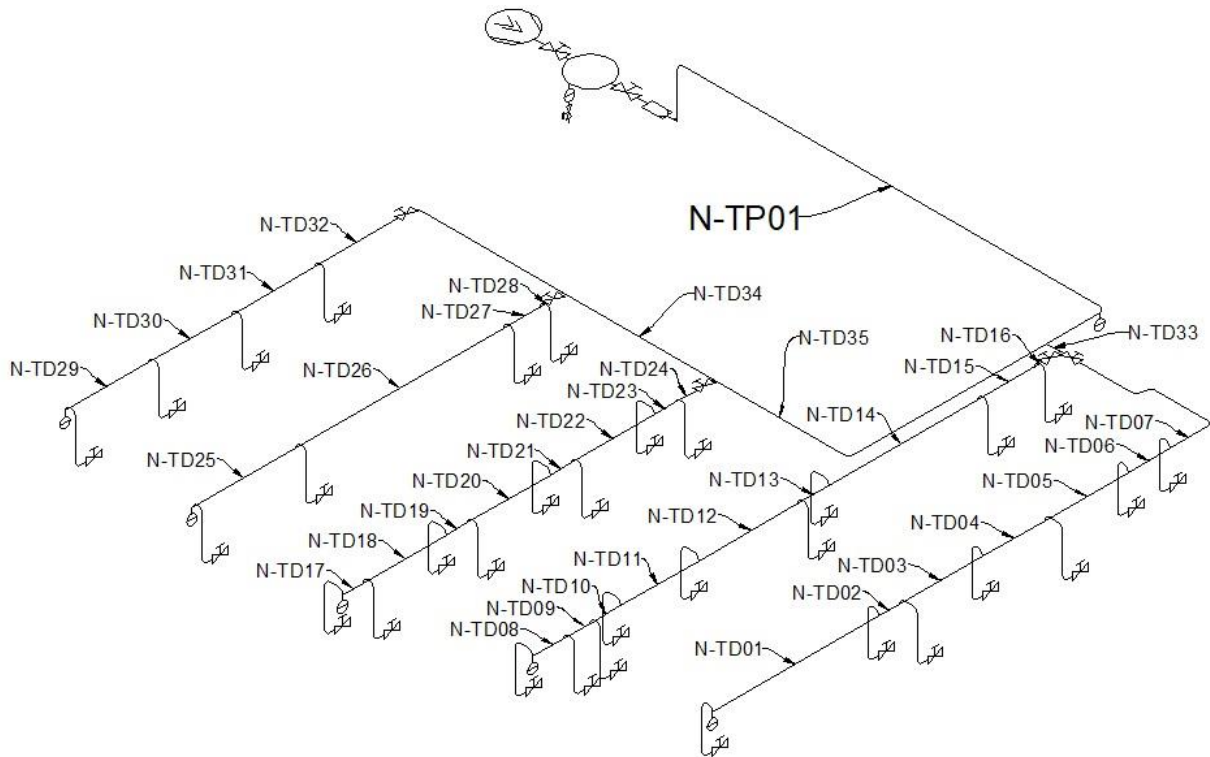
Se utilizarán dos típicos de bajadas para tuberías de servicio, realizando la toma desde la parte superior de las tuberías de distribución.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 25 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------



5.2.5. Esquema isométrico





5.2.6. Método de cálculo

Para el dimensionado de la red se seguirán los lineamientos del “Manual del aire comprimido” de la firma Atlas Copco, complementando también con la publicación “Técnica de aire comprimido: fundamentos y consejos prácticos” de la firma Kaeser.

Para el cálculo de la velocidad de circulación se aplica la fórmula:

$$v = \frac{1273 \cdot Q_{FAD}}{p \cdot d^2}$$

Donde:

- v es la velocidad del aire en m/s.
- QFAD es el caudal FAD en l/s.
- d es el diámetro de la tubería en mm.
- p presión absoluta en bar.

Para el cálculo de la caída de presión se aplica la fórmula del manual de Atlas Copco:












Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 27 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

$$\Delta P = \frac{450 \cdot Q_{FAD}^{1.85} \cdot Leq}{d^5 \cdot p}$$

Donde:

- ΔP es la caída de presión en bar.
- Q_{FAD} es el caudal FAD en l/s.
- d es el diámetro de la tubería en mm.
- Leq longitud equivalente de la tubería en m.
- p presión absoluta inicial en bar.

La longitud equivalente en la formula anterior consiste en la longitud lineal de tubería corregida agregando la longitud equivalente de los accesorios, la cual puede obtenerse de la siguiente tabla extraída del manual.

Longitud equivalente en metros											
Componente	Diámetro interior de la tubería en mm (d)										
	25	40	50	80	100	125	200	250	300	400	
Válvula de bola totalmente abierta 	0.3 5	0.5 8	0.6 10	1.0 16	1.3 20	1.6 25	1.9 30	2.6 40	3.2 50	3.9 60	5.2 80
Válvula de diafragma totalmente abierta 	1.5	2.5	3.0	4.5	6	8	10	-	-	-	-
Válvula angular totalmente abierta 	4	6	7	12	15	18	22	30	36	-	-
Válvula de globo 	7.5	12	15	24	30	38	45	60	-	-	-
Válvula antirretorno de clapeta 	2.0	3.2	4.0	6.4	8.0	10	12	16	20	24	32
Codo R = 2d 	0.3	0.5	0.6	1.0	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.8
Codo R = d 	0.4	0.6	0.8	1.3	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0	4.8	6.4
Ángulo 90° 	1.5	2.4	3.0	4.5	6.0	7.5	9	12	15	18	24
Te, salida en línea 	0.3	0.4	1.0	1.6	2.0	2.5	3	4	5	6	8
Te, salida angular 	1.5	2.4	3.0	4.8	6.0	7.5	9	12	15	18	24
Reductor 	0.5	0.7	1.0	2.0	2.5	3.1	3.6	4.8	6.0	7.2	9.6

Debe distinguirse entre “caudal normal” y “aire libre suministrado (FAD)”. Para el “caudal normal” se consideran las condiciones del aire de 1.013 bar y 0 °C; Para el “aire libre suministrado (FAD)” se consideran las condiciones del aire de 1 bar y 20 °C.

Se relacionan con la fórmula:

$$Q_{FAD} = Q_N \frac{1.013 \text{ bar} \cdot (273 \text{ K} + 20 \text{ K})}{1 \text{ bar} \cdot 273 \text{ K}}$$

$$Q_{FAD} = 1.087 Q_N$$

A las condiciones de presión y temperatura del aire libre suministrado también se les llama condiciones de aire estándar.

Al seleccionar el compresor se debe agregar de 10% a 20% del caudal total calculado, debido a posibles cambios en los consumos previstos.

Para calcular el volumen del depósito se aplica la siguiente fórmula del manual, para compresores con regulación on/off:

$$V_D = \frac{0,25 \cdot Q_{FAD} \cdot P_1 \cdot T_0}{f_{max} \cdot (P_U - P_L) \cdot T_1}$$

Donde:

- V_D es el volumen del depósito en l.
- Q_{FAD} es el caudal FAD suministrado por el compresor en l/s.
- P_1 es la presión de entrada del compresor en bar.
- T_0 es la temperatura del aire en el depósito en K.
- f_{max} es la frecuencia máxima de carga en Hz (para los compresores Atlas Copco es 1 ciclo cada 30 seg).
- $(P_U - P_L)$ es la diferencia de presión ajustada entre carga y descarga en bar.
- T_1 es la temperatura máxima de entrada del compresor en K.

5.2.7. Valores adoptados

Del libro de "Aire Comprimido" de Enrique Carnicer Royo se extraen las velocidades máximas de circulación del aire.

Tuberías de servicio: 15 m/s.

Tuberías de distribución: 8 m/s.

Tuberías principales: 8 m/s.

Del manual de Atlas Copco se extraen los siguientes límites de caídas de presión para utilizar como referencia en el cálculo:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 29 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Tuberías de servicio: 0,03 bar.

Tuberías de distribución: 0,05 bar.

Tuberías principales: 0,02 bar.

Las tuberías de servicio se calcularán para caudal máximo.

Las tuberías de servicio y principales se calcularán afectando su caudal por un coeficiente de simultaneidad F_s , el cual se adoptará para cada una teniendo en cuenta el uso previsto del consumo que esta alimenta.

Se considerará para los cálculos una presión absoluto de 8 bar.

5.2.8. Calculo de tuberías

Se desarrollará a modo de ejemplo el cálculo completo para la tubería de servicio N-TS01, de 4,3 m de longitud, por la cual circula un caudal de 486 l/min y se calcula para caudal máximo.

Sobre esta se encuentran instalados los siguientes accesorios:

- T, salida angular.
- 3 Codos 90°.
- Válvula esférica.

Por ser una tubería de servicio la velocidad máxima de circulación del aire es de 15 m/s y la caída de presión admisible de 0,03 bar.

Proponemos una tubería de 20 mm de diámetro y espesor 2,8 mm de espesor (14,4 mm de diámetro interior).

Verificamos la velocidad máxima de circulación.

$$v = \frac{1273 \cdot 8,1}{8 \cdot 14,4^2} = 6,2 \frac{m}{s}$$

Verifica

Verificamos la caída de presión admisible.

Obtenemos la longitud equivalente de los accesorios:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 30 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

- T, salida angular de 14,4mm = 0,86 m.
- 3 Codos 90° de 14,4mm = 0,69 m.
- Válvula esférica de 14,4mm = 0,17 m.

Por lo tanto:

$$Leq = 3,8 \text{ m} + 0,86 \text{ m} + 0,69 \text{ m} + 0,17 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$$

$$\Delta P = \frac{450 \cdot 8,1^{1,85} \cdot 5,5}{14,4^5 \cdot 8} = 0,024 \text{ bar}$$

Verifica

Resumiendo los cálculos de las tuberías de servicio.

Tubería	Q [l/min]	L [m]	d [mm]	e [mm]	Leq [m]	ΔP [bar]	v [m/s]
N-TS01	486	3,8	20	2,8	5,5	0,024	6,2
N-TS02	486	3,8	20	2,8	5,5	0,024	6,2
N-TS03	486	4,3	20	2,8	6,0	0,026	6,2
N-TS04	208	3,8	20	2,8	5,5	0,005	2,7
N-TS05	1163	4,3	32	4,4	7,1	0,014	5,7
N-TS06	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS07	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS08	430	4,3	20	2,8	6,0	0,021	5,5
N-TS09	347	3,8	20	2,8	5,5	0,013	4,4
N-TS10	486	3,8	20	2,8	5,5	0,024	6,2
N-TS11	430	4,3	20	2,8	6,0	0,021	5,5
N-TS12	430	4,3	20	2,8	6,0	0,021	5,5
N-TS13	486	3,8	20	2,8	5,5	0,024	6,2
N-TS14	430	4,3	20	2,8	6,0	0,021	5,5
N-TS15	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS16	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS17	396	4,3	20	2,8	6,0	0,018	5,1
N-TS18	430	3,8	20	2,8	5,5	0,019	5,5
N-TS19	396	4,3	20	2,8	6,0	0,018	5,1
N-TS20	430	3,8	20	2,8	5,5	0,019	5,5
N-TS21	396	4,3	20	2,8	6,0	0,018	5,1
N-TS22	430	3,8	20	2,8	5,5	0,019	5,5
N-TS23	396	4,3	20	2,8	6,0	0,018	5,1
N-TS24	430	3,8	20	2,8	5,5	0,019	5,5
N-TS25	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1

N-TS26	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1
N-TS27	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS28	153	3,8	20	2,8	5,5	0,003	2,0
N-TS29	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1
N-TS30	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1
N-TS31	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1
N-TS32	396	3,8	20	2,8	5,5	0,016	5,1

Resumiendo los cálculos de las tuberías de distribución y tubería principal.

Tubería	Q [l/min]	Fs	L [m]	d [mm]	e [mm]	Leq [m]	ΔP [bar]	v [m/s]
N-TD01	486	1,00	32	50	6,9	32,7	0,0014	1,0
N-TD02	972	0,95	4	50	6,9	4,7	0,0007	1,9
N-TD03	1458	0,90	16	50	6,9	16,7	0,0046	2,7
N-TD04	1666	0,85	12	50	6,9	12,7	0,0040	2,9
N-TD05	2829	0,80	16	50	6,9	16,7	0,0125	4,6
N-TD06	2982	0,75	8	50	6,9	8,7	0,0064	4,5
N-TD07	3135	0,70	24,5	63	8,6	28,2	0,0061	2,8
N-TD08	430	1,00	8	50	6,9	8,7	0,0003	0,9
N-TD09	777	0,95	4	50	6,9	4,7	0,0004	1,5
N-TD10	1263	0,90	4	50	6,9	4,7	0,0010	2,3
N-TD11	1693	0,85	16	50	6,9	16,7	0,0054	2,9
N-TD12	2123	0,80	20	50	6,9	20,7	0,0091	3,4
N-TD13	2609	0,75	4	50	6,9	4,7	0,0027	4,0
N-TD14	3039	0,70	29,6	50	6,9	30,3	0,0202	4,3
N-TD15	3192	0,65	12	63	8,6	12,9	0,0025	2,6
N-TD16	3345	0,60	4	63	8,6	7,3	0,0013	2,5
N-TD17	396	1,00	4	50	6,9	4,7	0,0001	0,8
N-TD18	826	0,94	16	50	6,9	16,7	0,0017	1,6
N-TD19	1222	0,89	4	50	6,9	4,7	0,0009	2,2
N-TD20	1652	0,83	16	50	6,9	16,7	0,0049	2,8
N-TD21	2048	0,77	4	50	6,9	4,7	0,0018	3,2
N-TD22	2478	0,71	16	50	6,9	16,7	0,0079	3,6
N-TD23	2874	0,66	4	50	6,9	4,7	0,0025	3,8
N-TD24	3304	0,60	7,7	50	6,9	10,3	0,0060	4,0
N-TD25	396	1,00	20	50	6,9	20,7	0,0006	0,8
N-TD26	792	0,93	40	50	6,9	40,7	0,0038	1,5
N-TD27	945	0,87	8	50	6,9	8,7	0,0010	1,7

N-TD28	1098	0,80	3,7	50	6,9	6,3	0,0008	1,8
N-TD29	396	1,00	16	50	6,9	16,7	0,0005	0,8
N-TD30	792	0,93	16	50	6,9	16,7	0,0016	1,5
N-TD31	1188	0,87	16	50	6,9	16,7	0,0029	2,1
N-TD32	1584	0,80	33,9	50	6,9	35,6	0,0091	2,6
N-TD33	4201,5	0,80	1,4	63	8,6	4,1	0,0020	4,3
N-TD34	2146	0,85	14,5	50	6,9	15,2	0,0076	3,7
N-TD35	3806,16	0,75	50,8	63	8,6	52,4	0,0186	3,6
N-TP01	6215,82	0,80	66,2	90	12,3	70,1	0,012	3,1

5.2.9. Calidad del aire

De la publicación de Kaeser se selecciona una calidad de aire para producción en general.

Elija el grado de tratamiento que se ajuste a sus necesidades:
Ejemplos de uso: Grados de tratamiento según la ISO 8573-1 (2010)

Tratamiento del aire comprimido con secadores refrigerativos

Montaje para instalaciones con demanda de aire variable

Clases de calidad de aire comprimido acorde a la ISO 8573-1(2010):

Partículas / polvo		
Clase	Nº máx. de partículas por m³ (35.31 cf) Tamaño de part. d en µm *	
	0,1 ≤ d ≤ 0,5	0,5 ≤ d ≤ 1,0, 1,0 ≤ d ≤ 5,0
0	Disposiciones individuales, consulte con KAESER	
1	≤ 20.000	≤ 400
2	≤ 400.000	≤ 6.000
3	no definido	≤ 90.000
4	no definido	no definido
5	no definido	no definido

Agua	
Clase	Punto de rocío de presión, en °C (°F)
0	Disposiciones individuales, consulte con KAESER
1	≤ -70 °C (-94 °F)
2	≤ -40 °C (-40 °F)
3	≤ -20 °C (-4 °F)
4	≤ +3 °C (+38 °F)
5	≤ +7 °C (+45 °F)
6	≤ +10 °C (50 °F)

Aceite	
Clase	Concentración de aceite total (líquido, aerosol + gas), en mg/m³ (35.31 cf) *
0	Disposiciones individuales, consulte con KAESER
1	≤ 0,01
2	≤ 0,1
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0
X	≤ 5,0

*) Diseño 20 °C (68 °F), 1 bar(a) (14.5 psia), HR 30%

Por lo tanto deberán instalarse en conjunto con el compresor y el depósito de aire, un secador frigorífico, un filtro de coalescencia y un purgador de condensados automático.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 33 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

5.2.10. Selección del compresor

El caudal a utilizar en la selección del compresor será 5470 l/min FAD, considerando un 10% más sobre el caudal en la tubería principal.

Se selecciona un compresor Atlas Copco GA37 de 8,5 bar y 106 l/s FAD (6360 l/min FAD). El mismo demanda una potencia eléctrica de 37 kW.

TIPO DE COMPRESOR	Variante de presión	Presión de trabajo máx. WorkPlace		Capacidad FAD*			Potencia instalada del motor		Nivel sonoro**	Peso, WorkPlace		Peso, WorkPlace Full Feature	
		bar(e)	psig	l/s	m³/min	cfm	kW	CV		kg	lb	kg	lb
GA 30*	7.5	7.5	109	99	5.9	209	30	40	65	817	1801	898	1980
	8.5	8.5	123	90	5.4	191	30	40	65	817	1801	898	1980
	10	10	145	82	4.9	175	30	40	65	817	1801	898	1980
	13	13	189	71	4.3	151	30	40	65	817	1801	898	1980
GA 37	7.5	7.5	109	115	6.9	243	37	50	69	905	1994	820	1807
	8.5	8.5	123	106	6.4	225	37	50	69	905	1995	820	1808
	10	10	145	100	6.0	213	37	50	69	905	1995	820	1808
	13	13	189	81	4.9	172	37	50	69	905	1995	820	1808
GA 37*	7.5	7.5	109	122	7.3	258	37	50	65	902	1989	987	2176
	8.5	8.5	123	118	7.1	250	37	50	65	902	1989	987	2176
	10	10	145	102	6.1	216	37	50	65	902	1989	987	2176
GA 45	7.5	7.5	109	137	8.2	291	45	60	72	894	1971	979	2158
	8.5	8.5	123	127	7.6	268	45	60	72	894	1971	979	2158
	10	10	145	117	7.0	248	45	60	72	894	1971	979	2158
GA 45	13	13	189	102	6.1	217	45	60	72	894	1971	979	2158

Los compresores de la línea GA poseen secador frigorífico integrado, por lo que no será necesario instalar un equipo adicional.

5.2.11. Cálculo del depósito

Se adopta 30°C para la temperatura del aire de entrada al compresor. Siguiendo los lineamientos del manual de Atlas Copco, se adopta una temperatura del aire en el depósito 10°C mayor a la temperatura de entrada al compresor.

La diferencia de presiones establecida entre carga y descarga será de 1 bar.

Reemplazando los datos en la fórmula:

$$V_D = \frac{0,25 \cdot 106 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ bar} \cdot 313 \text{ K}}{0,033 \text{ Hz} \cdot 1 \text{ bar} \cdot 303 \text{ K}} = 829,5 \text{ l}$$

A falta de mayores detalles en los catálogos de Atlas Copco, se selecciona un depósito de aire comprimido del catálogo de la firma Kaeser.

El depósito seleccionado es de 900 l, y admite una presión máxima de 11 bar. Este viene equipado con válvula de seguridad y manómetro. Posee 2 conexiones roscadas de 2".

Volumen tanque	Presión máx. admisible	Versiones posibles		Versión vertical				Versión horizontal			
		litros	bar	Vertical	Horizontal	Altura mm	Ø mm	Tubos de entrada/salida	Peso kg	Longitud mm	Ø mm
500	11 16	sí	sí	1925 1918	600	2 x G 1 detrás	130 210	1780	600	2 x G 2	130 208
	45			—			1925				420
900	11	sí	—	2170	800	2 x G 2; 2 x G 1½	238	—	—	—	—
1.000	11 16	sí	sí	2265 2255	800	2 x G 1½; 2 x G 2	244 356	2150 2160	800	G 2; 1 x G 1½	240 360
	45			—		2255	4 x G 1½	500		—	—
2.000	11 16	sí	sí	2375 2360	1150 1150	4 x G 2½	470 500	2180	1150	2 x G 2	470 600
	50			—	2430	1100	4 x DN 80	1600	—	—	—

5.2.12. Selección de filtro

Del catálogo de Atlas Copco seleccionamos un filtro de la línea DD+, el cual satisface las clases 4 y 3 para polvo y aceite, respectivamente, establecidas en la norma 8573-1:2010.

CLASE ISO 8573-1:2010	Partículas sólidas		Agua	Aceite (= aerosol, líquido, vapor)
	Condiciones húmedas	Condiciones secas		
0	Según lo especificado por el cliente*			Compresor exento de aceite
1	DD+ y PD+	DDp+ y PDp+	Secador de adsorción	DD+ y PD+ y QD+/QDT
	UD+			UD+ y QD+/QDT
2	DD+	DDp+	Secador de adsorción	DD+ y PD+ UD+
3	DD+	DDp+	Secador de adsorción, secador de membrana, secador con tambor rotativo	DD+
4	DD+	DDp+	Secador de membrana, secador frigorífico	DD+
5	DD+	DDp+	Secador de membrana, secador frigorífico	-
6	-	-	Secador de membrana, secador frigorífico	-

*Póngase en contacto con su representante de ventas de Atlas Copco.

Para una presión de entrada de 8 bar obtenemos un factor de corrección de 1,06. Por lo tanto la capacidad corregida del filtro de tamaño 130+ es de 137.8 l/s.

Se adopta un filtro Atlas Copco DD+ 130+.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 35 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

TAMAÑO DEL FILTRO DD/PD		Capacidad nominal				Presión de referencia		Presión máxima		Conexiones	Dimensiones						Espacio libre para cambio del cartucho		Peso	
		Estándar		+							A		B		C		D			
Estándar	+	l/s	cfm	l/s	cfm	bar(e)	psig	bar(e)	psig	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	kg	lb
12	10+	12	25	10	21	7	102	16	232	3/8	90	3,5	61	2,4	268	10,6	75	2,9	1,0	2,2
25	20+	25	53	20	42	7	102	16	232	1/2	90	3,5	61	2,4	268	10,6	75	2,9	1,1	2,4
45	35+	45	95	35	74	7	102	16	232	1/2	90	3,5	61	2,4	323	12,7	75	2,9	1,3	2,9
65	50+	65	138	50	106	7	102	16	232	3/4 & 1	110	4,3	99	3,9	374	14,7	75	2,9	1,6	4,2
90	70+	90	191	70	148	7	102	16	232	1	110	4,3	99	3,9	414	16,3	75	2,9	2,1	4,6
160	130+	160	339	130	275	7	102	16	232	1-1/2	140	5,5	105	4,1	520	20,5	100	3,9	4,2	9,3
215	170+	215	456	170	360	7	102	16	232	1-1/2	140	5,5	105	4,1	603	23,7	100	3,9	4,5	9,9
265	210+	265	562	210	445	7	102	16	232	1-1/2	140	5,5	105	4,1	603	23,7	100	3,9	4,6	10,1

Este filtro produce un pérdida de carga de 0,18 bar.

5.3. Instalación de eléctrica

Para diseñar la instalación completa se deberá contar con los consumos eléctricos correspondientes a la iluminación.

Como ya se expuso la alimentación del compresor será subcontratada para reducir la potencia instalada. Por lo tanto el consumo de este no se encuentra incluido en los cálculos eléctricos de este proyecto.

5.3.1. Relevamiento de cargas eléctricas

Sector	Carga	Descripción	Potencia
SC03	E-DM01	Cabina de pintura	15,10 kW
SC04	E-DM02	Guillotina	7,50 kW
	E-DM03	Plegadora	11,00 kW
	E-DM04	Prensa hidraulica 1 50Tn	18,50 kW
	E-DM05	Prensa hidraulica 2 50TN	18,50 kW
	E-DM06	Serrucho 1	1,10 kW
	E-DM07	Serrucho 2	1,10 kW
	E-DE01	Pantógrafo	20,00 kW
SC05	E-DM08	Prensa hidraulica 3 (15tn)	3,00 kW
	E-DM09	Prensa hidraulica 4 (50 Tn)	18,50 kW
SC06	E-DM10	Curvadora 1 (CNC)	7,50 kW
	E-DM11	Curvadora 2	7,50 kW
	E-DM12	Plumín elevación 1: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM13	Plumín elevación 2: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM14	Plumín elevación 3: 500 Kg	1,10 kW
SC07	E-DE02	Robot soldadura	10,00 kW
	E-DM15	Mesa de soldadura	5,50 kW
SC09	E-DM16	Plumín elevación 4: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM17	Plumín elevación 5: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM18	Plumín elevación 6: 500 Kg	1,10 kW
SC11	E-DM19	Plumín elevación 7: 500 Kg	1,10 kW
	E-DM20	Máquina pestañadora	0,75 kW

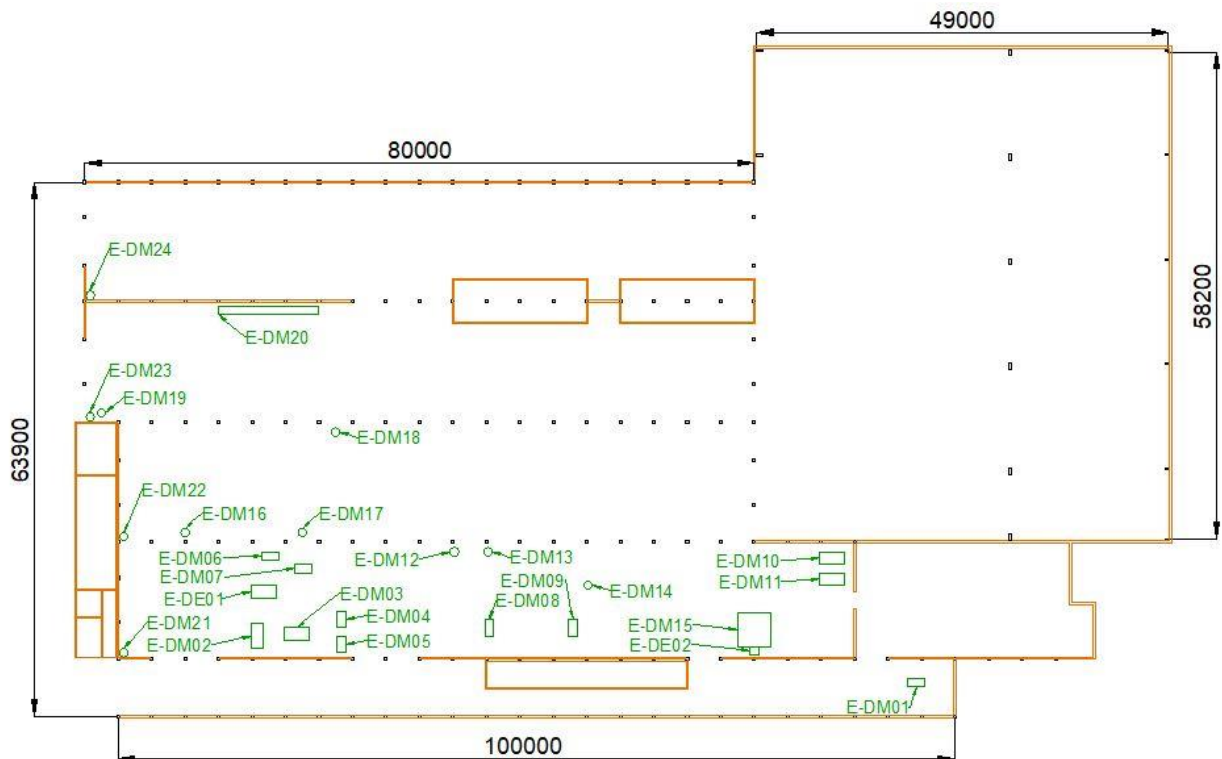
Considerar que también la planta industrial contará con 4 puentes grúa de 5 toneladas, instalados sobre las 4 naves que contienen los sectores SC04 a SC14.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 37 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Potencias de los puentes grúa, indicamos además el primer sector de la nave donde se encuentra ubicado como referencia.

Sector	Carga	Descripción	Potencia
SC04	E-DM21	Puente grúa 1 - 5000 Kg	6,25 kW
SC09	E-DM22	Puente grúa 2 - 5000 Kg	6,25 kW
SC11	E-DM23	Puente grúa 3 - 5000 Kg	6,25 kW
SC13	E-DM24	Puente grúa 4 - 5000 Kg	6,25 kW

Distribución de las cargas eléctricas en la planta.

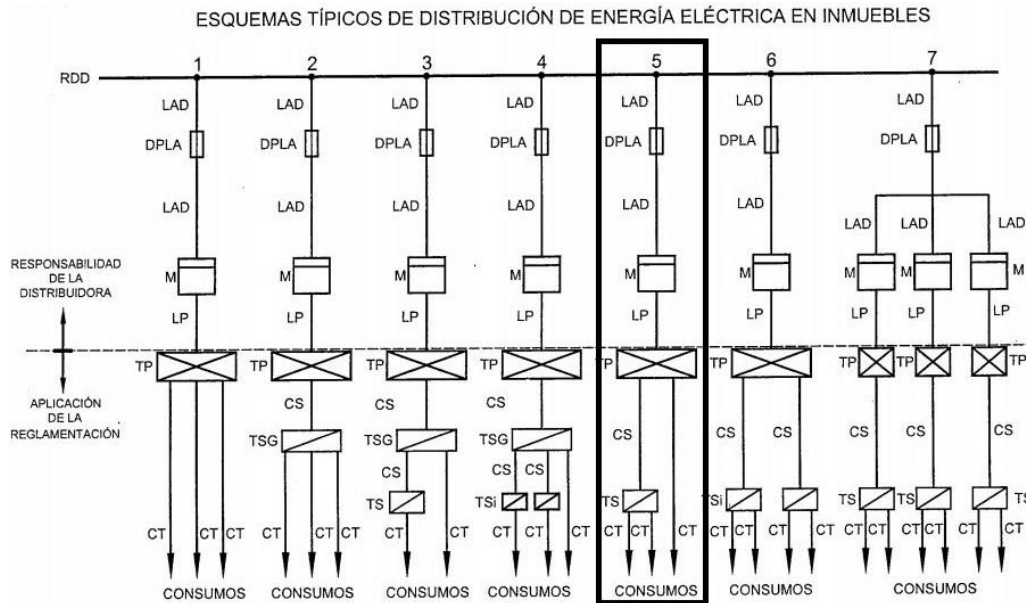


5.3.2. Consideraciones generales

Se plantea un esquema de instalación donde la alimentación de cada sector pueda ser habilitada/deshabilitada desde el tablero principal; esta instalación partirá de un único tablero principal y llegará a los tableros seccionales, ubicados en los sectores de trabajo donde se consideren necesarios, mediante un conductor independiente, es decir, un conductor por cada tablero seccional, colocado sobre bandeja portacables, y de cada tablero seccional se derivarán

los correspondientes conductores terminales; también algunos consumos se alimentarán directamente desde el tablero principal, como los puentes grúa y máquinas de gran potencia.

La imagen extraída del reglamento de la AEA muestra un esquema con las características descritas anteriormente.



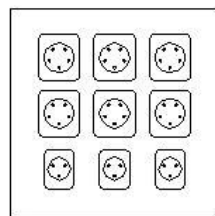
Los tomacorrientes se instalarán en un gabinete separado del tablero seccional que los alimenta y ambos gabinetes se encontrarán próximos entre sí. Las diferentes máquinas herramientas serán conectadas a través de un conductor derivado directamente del tablero seccional, en cambio las máquinas de soldar se conectarán mediante tomacorrientes, los cuales serán de tipo industrial.

Los tomacorrientes a instalar serán de 16A tanto trifásicos como monofásicos.

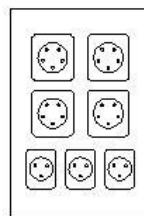


Se proponen los siguientes esquemas de tomacorrientes, los cuales serán distribuidos en los distintos sectores:

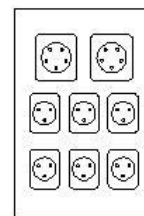
- 6 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 4 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 2 tomas trifásicos y 6 tomas monofásicos.
- 2 tomas trifásicos y 3 tomas monofásicos.
- 1 tomas trifásico y 3 tomas monofásicos.



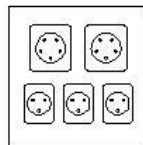
Tomacorrientes:
6 Tf. + 3 Mf.



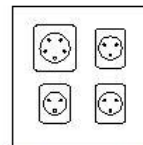
Tomacorrientes:
4 Tf. + 3 Mf.



Tomacorrientes:
2 Tf. + 6 Mf.



Tomacorrientes:
2 Tf. + 3 Mf.



Tomacorrientes:
1 Tf. + 3 Mf.

La alimentación de la iluminación será tan independiente del resto de la instalación eléctrica como sea posible, derivándose los conductores de esta directamente del tablero principal. El comando de la iluminación de realizará a través de contactores, los cuales se encontraran en tableros distribuidos en la planta.

Los conductores a utilizar serán de cobre con aislación de PVC, preferentemente de la marca Prysmian, los cuales cumplen con lo establecido por las normas IRAM.

Los gabinetes para tableros a utilizar serán preferentemente de la marca Genrod.

Gabinetes Estancos **S9000**



Los dos principales factores a tener en cuenta para la protección de la instalación son:

- La protección de las personas, animales y bienes.
- El correcto funcionamiento para el uso previsto.

Para que la instalación se considere segura se deben cumplir tanto los requisitos del reglamento como las normas de producto aplicable, por lo tanto es obligatorio el uso de productos normalizados y certificados por normas IRAM o IEC.

5.3.3. Selección del esquema de puesta a tierra

En los inmuebles alimentados desde la red pública de baja tensión el esquema de conexión a tierra exigido será el esquema TT. En los casos en que la alimentación se reciba en media tensión o alta tensión desde la red pública, o cuando la alimentación se reciba desde un generador de propiedad del usuario se podrá optar por cualquiera de los tres esquemas de conexión a tierra TT, TN-S o IT.

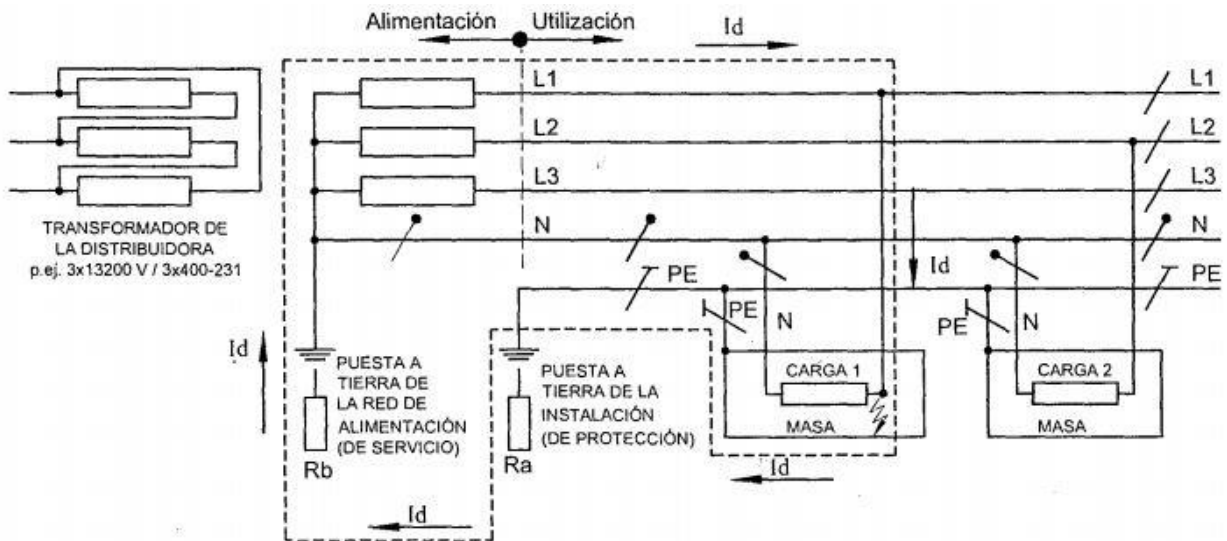
Para el caso de la instalación de este proyecto, se adopta el esquema TT, tanto si se compra en baja tensión como en media.

El esquema TT tiene el conductor neutro conectado directamente a una toma de tierra (tierra de servicio) por el proveedor de energía eléctrica y las masas eléctricas de la instalación conectadas entre sí a través de un conductor de protección denominado PE y conectadas a su vez a una

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 41 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

toma de tierra (tierra de protección) a través del conductor de puesta a tierra. Ambas tierras deben ser eléctricamente independientes.

Generalmente en un esquema TT la corriente de defecto entre un conductor de línea y una masa tiene una intensidad inferior a la corriente de cortocircuito, ya que la impedancia del lazo de falla prácticamente está determinada por las resistencias de las tomas de tierra Ra y Rb; no obstante, esta corriente puede dar lugar a la aparición de tensiones peligrosas.



Cabe aclarar que en los casos en que la compañía distribuidora de energía eléctrica efectúe una puesta a tierra suplementaria, adyacente al inmueble, como refuerzo de la puesta a tierra del neutro, esta deberá tratarse como puesta a tierra de servicio, debiendo respetar la distancia mínima de 10 radios equivalentes con respecto a la puesta a tierra de protección.

5.3.4. Selección del grado de electrificación

A los efectos de esta reglamentación la superficie a considerar será la superficie cubierta del inmueble más 50% de la superficie semicubierta.

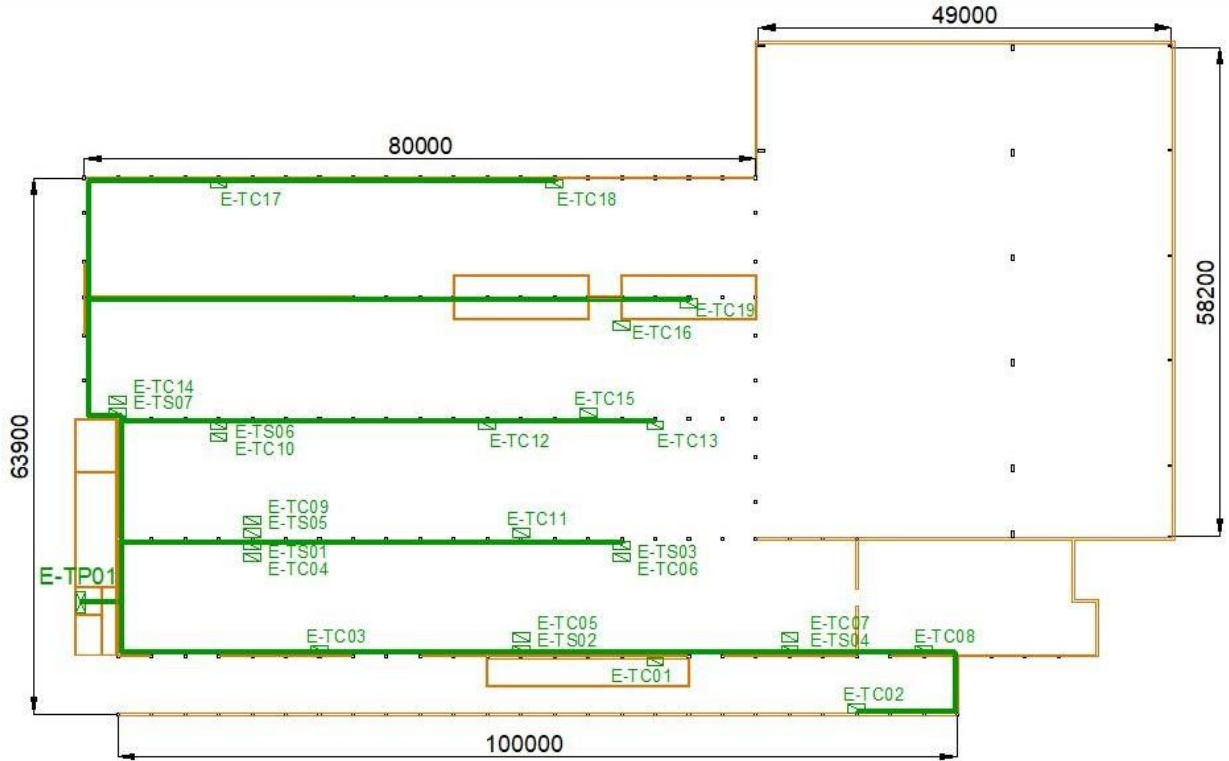
Para el cálculo del grado de electrificación se recurre al punto 771.8.3.6, aplicable a "locales de otras características", lo cual se refiere a aquellos inmuebles en los que no resulta de aplicación establecer una cantidad mínima de puntos de utilización, sino que esto queda a cargo del proyectista en función del uso previsto de la instalación.

Dado que la planta posee una superficie de 8600m² el grado de electrificación es "superior", correspondiendo este a locales de más de 5000m² y una potencia máxima simultanea mayor a 14,5 kVA.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 42 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

5.3.5. Distribución de tableros

Distribución de tableros seccionales y de tomacorrientes en la planta y trazado básico de los conductores.



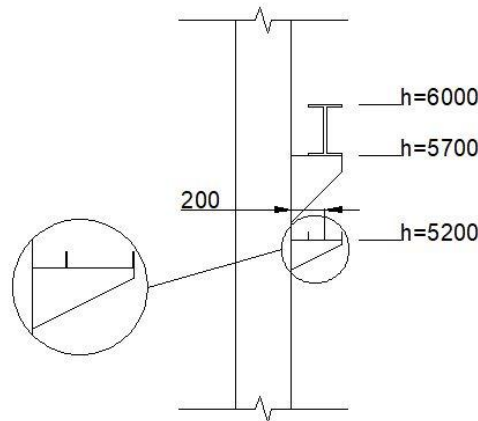
Los esquemas adoptados para los distintos tableros de tomacorrientes son los siguientes:

Sector	Carga	Descripción
SC02	E-TC01	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC03	E-TC02	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC04	E-TC03	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC04	E-TC04	Tomacorrientes: 1 Tf. + 3 Mf.
SC05	E-TC05	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC06	E-TC06	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC07	E-TC07	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC08	E-TC08	Tomacorrientes: 2 Tf. + 6 Mf.
SC09	E-TC09	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC09	E-TC10	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC10	E-TC11	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC10	E-TC12	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.

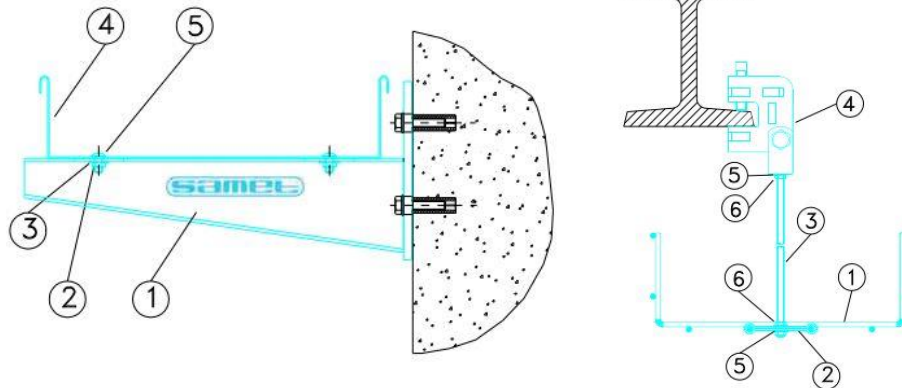
SC10	E-TC13	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC11	E-TC14	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC12	E-TC15	Tomacorrientes: 6 Tf. + 3 Mf.
SC12	E-TC16	Tomacorrientes: 4 Tf. + 3 Mf.
SC13	E-TC17	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC14	E-TC18	Tomacorrientes: 2 Tf. + 3 Mf.
SC15	E-TC19	Tomacorrientes: 2 Tf. + 6 Mf.

5.3.6. Esquemas de montaje

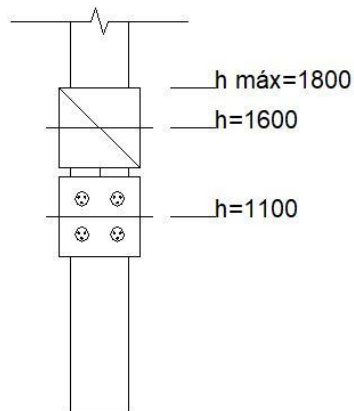
Los conductores que partan del tablero principal se montarán sobre bandeja perforada, la cual se encontrará a una altura de 5,2m.



Las bandejas portacables se soportarán mediante ménsulas abrochadas a las columnas de la estructura civil; de no verificarse la carga máxima de la bandeja con la separación de ménsulas, se intercalarán dispositivos de suspensión aprovechando las vigas carrileras de los puentes grúa. Ilustramos los métodos de montaje descritos anteriormente con las imágenes extraídas del catálogo de la firma Samet.

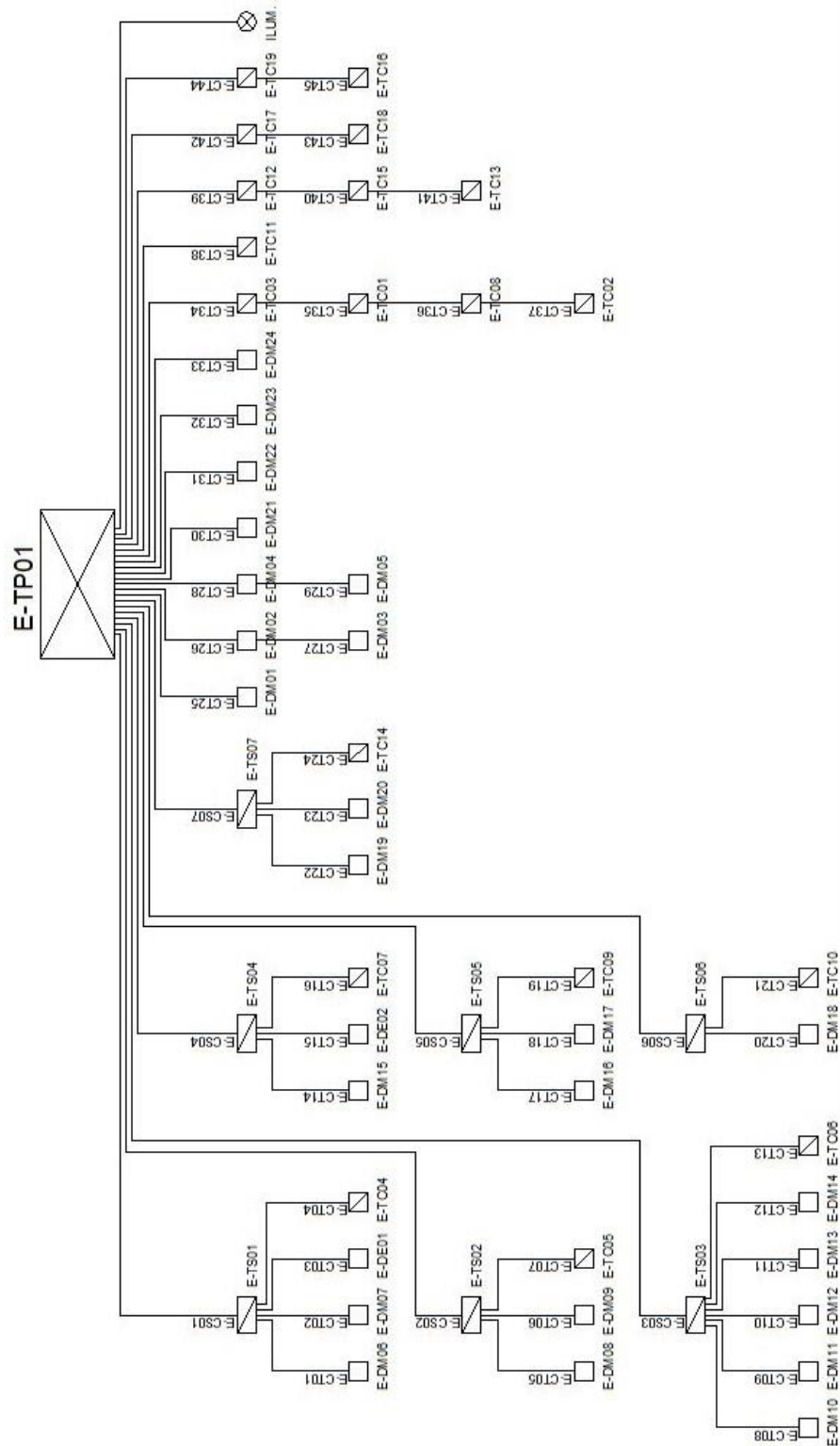


Los tableros seccionales se montarán de manera que su centro quede a una altura del suelo de 1,6m. Pero su borde superior no debe superar la altura de 1,8m para evitar dificultades en las maniobras. Los tableros de tomacorrientes se montarán de modo que su centro quede a una altura de 1,1m.



Los conductores que partan de los tableros seccionales serán canalizados hasta las cargas eléctricas mediante cañerías enterradas bajo suelo.

5.3.7. Esquema unifilar de la instalación



5.3.8. Método de cálculo

El dimensionado se realizará según la “reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas de inmuebles AEA60364, parte 7, sección 771” de la Asociación Electrotécnica Argentina.

Cálculo de conductores:

Verificación de los conductores por corriente máxima admisible:

$$I_b < I_z$$

Donde:

- I_b es la corriente de proyecto que circulará por el conductor en A.
- I_z es la intensidad de corriente admisible del conductor en régimen permanente en A.
- En la corriente admisible se tendrán en cuenta la corrección por temperatura ambiente y por agrupación de circuitos en las canalizaciones.

Verificación de la caída de tensión:

Para conductor trifásico:

$$\Delta V_{\%} = \sqrt{3} \cdot I_b \cdot L \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi)) \cdot \frac{100\%}{380V}$$

Para conductor monofásico:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot I_b \cdot L \cdot (R \cdot \cos(\varphi) + X \cdot \text{sen}(\varphi)) \cdot \frac{100\%}{220V}$$

Donde:

- I_b es la corriente de proyecto que circulará por el conductor en A.
- L es la longitud del conductor en km.
- R es la resistencia del conductor en Ω/km .
- X es la reactancia del conductor en Ω/km .
- φ es el ángulo que forman la corriente activa y la corriente reactiva.

Cálculo de conductores de protección:

Se seleccionará el conductor de acuerdo a la tabla del reglamento de la AEA.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 47 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Tabla 771-C.II - Secciones mínimas de los conductores de puesta a tierra y de protección

Sección de los conductores de línea de la instalación S [mm ²]	Sección nominal del correspondiente conductor de protección "S _{PE} " [mm ²] y del conductor de puesta a tierra "S _{PAT} " [mm ²]	
	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) es del mismo material que el conductor de línea	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) no es del mismo material que el conductor de línea
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	S/2	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$

Donde:
 k_1 es el valor de k para el conductor de línea, elegido de la Tabla 771.19.II, de acuerdo con los materiales del conductor y su aislación,
 k_2 es el valor de k para el conductor de protección, elegido de las tablas 771-C.III a 771-C.VII, según corresponda.

En caso de que el conductor sea común a varios circuitos, se seleccionará este teniendo en cuenta la mayor sección de dichos circuitos.

Si los conductores de línea son seleccionados por el criterio de la caída de tensión puede determinarse la sección del conductor de protección aplicando la siguiente formula.

$$S \geq \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{k^2}}$$

Donde:

- k es un factor que toma en cuenta las características térmicas del conductor, y para materiales comunes se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 771.19.II – Valores de k para los conductores de línea

k							
Aislación de los conductores	PVC ≤ 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	EPR / XLPE	Goma 60 °C	Mineral		
					PVC	Desnudo	
Temperatura inicial °C	70	70	90	60	70	105	
Temperatura final °C	160	140	250	200	160	250	
Material conductor	Cobre	115	103	143	141	115	135 / 115 ^a
	Aluminio	76	68	94	93	--	93
	Uniones estañadas en conductor de cobre	115	--	--	--	--	--

^a Este valor debe ser empleado para cables desnudos expuestos al contacto

- S es la sección nominal del conductor de protección en mm².

- I_2^t es la máxima energía específica pasante, que para los productos fabricados bajo norma IEC 60947-2 se obtiene su valor mediante curvas suministradas por el fabricante en A^2s .

Cálculo de protecciones:

Verificación de las protecciones contra corrientes de sobrecarga:

$$I_b < I_n < I_z$$

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

Donde:

- I_b es la corriente de proyecto que circulará por el conductor en A.
- I_n es la corriente asignada o nominal del dispositivo de protección en A.
- I_z es la intensidad de corriente admisible en régimen permanente por los conductores a proteger en A.
- I_2 es la intensidad de corriente que asegure el efectivo funcionamiento del dispositivo de protección en el tiempo convencional en las condiciones definidas.

Según norma IEC 60947 (industrial):

$$I_2 = 1,3 \cdot I_n$$

Según norma IEC 60898 (doméstico):

$$I_2 = 1,45 \cdot I_n$$

Por lo tanto la segunda condición ya está verificada siempre que se utilicen interruptores que cumplan las normas IEC mencionadas.

Verificación de las protecciones contra corrientes de cortocircuito:

La corriente presunta de cortocircuito será determinada en los puntos de la instalación donde se considere necesaria. Esta determinación podrá ser efectuada por cálculo o por medición con instrumentos proyectados para tal fin.

Verificación del poder de corte:

$$P_{dcc} \geq I''_k$$

Donde:

- P_{dcc} : capacidad de ruptura del dispositivo de protección en A.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 49 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

- I''_k : intensidad de corriente de cortocircuito presunta en el punto donde el dispositivo está instalado en A.

Verificación del tiempo de corte:

$$k^2 \cdot S^2 = (I^2 \cdot t)$$

Donde:

- k es un factor que toma en cuenta las características térmicas del conductor, y para materiales comunes se obtiene de la siguiente tabla.

Tabla 771.19.II – Valores de k para los conductores de línea

Aislación de los conductores		k					Mineral	
		PVC \leq 300 mm ²	PVC > 300 mm ²	EPR / XLPE	Goma 60 °C	PVC	Desnudo	
Temperatura inicial °C		70	70	90	60	70	105	
Temperatura final °C		160	140	250	200	160	250	
Material conductor	Cobre	115	103	143	141	115	135 / 115 ^a	
	Aluminio	76	68	94	93	--	93	
	Uniones estañadas en conductor de cobre	115	--	--	--	--	--	

^a Este valor debe ser empleado para cables desnudos expuestos al contacto

- S es la sección nominal del conductor en mm².
- I^2t es la máxima energía específica pasante, que para los productos fabricados bajo norma IEC 60947-2 se obtiene su valor mediante curvas suministradas por el fabricante en A²s.

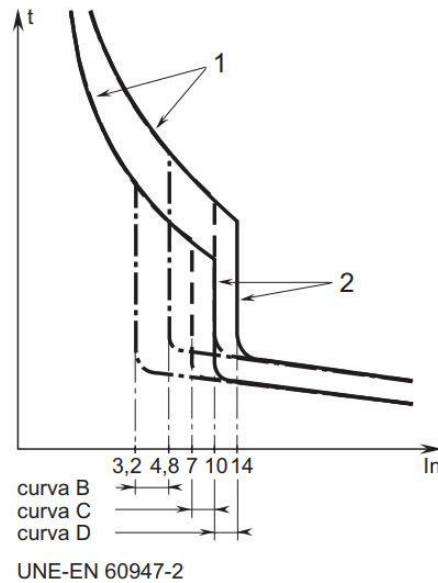
Verificación de la corriente de cortocircuito mínima:

La corriente de cortocircuito mínima debe asegurar que el dispositivo de protección desconecte de manera instantánea.

$$I_m \leq I''_{k \text{ mín}}$$

Donde:

- I_m es la corriente de disparo magnética en A, la cual está dada por la curva de disparo del interruptor.



- $I''_{k\min}$ es la corriente de cortocircuito mínima en el circuito protegido en A.

También para las protecciones de circuitos que alimenten motores deberá verificarse que la protección magnética no dispare debido a la corriente de arranque.

$$I_m \geq I_{arr}$$

Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito se deberá determinar en primer lugar las impedancias equivalentes de la red de alimentación y del transformador.

Impedancia de la red:

$$Z_{red} = \frac{U_n^2}{S_{red}}$$

Reactancia de la red:

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

Resistencia de la red:

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

Donde:

- Z_{red} es la impedancia equivalente de la red de alimentación en Ω .
- R_{red} es la resistencia equivalente de la red de alimentación en Ω .

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 51 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

- X_{red} es la reactancia equivalente de la red de alimentación en Ω .
- U_n es la tensión nominal de baja tensión en V.
- S_{red} es la potencia disponible de la red de alimentación en VA.

Impedancia del transformador:

$$Z_{trf} = \frac{U_n^2}{S_n} \cdot \frac{U_{cc\%}}{100\%}$$

Resistencia del transformador:

$$R_{trf} = \frac{P_{prd} \cdot U_n^2}{S_n^2}$$

Reactancia del transformador:

$$X_{trf} = \sqrt{Z_{trf}^2 - R_{trf}^2}$$

Donde:

- Z_{trf} es la impedancia equivalente del transformador en Ω .
- R_{trf} es la resistencia equivalente del transformador en Ω .
- X_{trf} es la reactancia equivalente del transformador en Ω .
- U_n es la tensión nominal de baja tensión en V.
- S_n es la potencia nominal del transformador en VA.
- $U_{cc\%}$ es la tensión de cortocircuito del transformador en %.

Cálculo de puesta a tierra:

Se aplicará el método de la norma IRAM 2281-1, según la cual la resistencia total de un sistema de jabalinas y conductores desnudos enterrados está dado por las siguientes formulas.

$$R_{PAT} = \frac{R_1 \cdot R_2 - R_{12}^2}{R_1 + R_2 - 2 \cdot R_{12}}$$

$$R_1 = \frac{\rho_1}{\pi \cdot l_1} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot l_1}{h'}\right) + K_1 \cdot \frac{l_1}{\sqrt{A}} - K_2 \right]$$

$$R_2 = \frac{\rho_a}{2\pi \cdot n \cdot l_2} \cdot \left[\ln\left(\frac{8 \cdot l_2}{d_2}\right) - 1 + 2K_1 \cdot \frac{l_2}{\sqrt{A}} \cdot (\sqrt{n} - 1)^2 \right]$$

$$R_{12} = \frac{\rho_a}{\pi \cdot l_1} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot l_1}{l_2}\right) + K_1 \cdot \frac{l_1}{\sqrt{A}} - K_2 + 1 \right]$$

Donde:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 52 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

- ρ_1 es la resistividad del suelo encontrada por los conductores de la red de mallas enterradas a la profundidad h en Ωm .
- ρ_a es la resistividad del suelo aparente vista por las jabalinas en Ωm .
- ρ_2 es la resistividad del suelo a partir de la profundidad H hacia abajo en Ωm .
- l_1 es la longitud total de los conductores de la red de mallas en m .
- l_2 es la longitud promedio de una jabalina en m .
- h es la profundidad de la red de mallas en m .
- A es el área cubierta por la red de mallas de dimensiones $a \times b$ en m^2 .
- n es el número de jabalinas ubicadas dentro del área A .
- K_1 y K_2 son constantes relacionadas con la geometría del sistema; las cuales se obtienen de las figuras B4 y B5 de la misma norma.
- d_1 es el diámetro de los conductores de la red de mallas en m .
- d_2 es el diámetro de las jabalinas en m .
- a es el lado corto de la red de mallas en m .
- b es el lado largo de la red de mallas en m .

- Para conductores enterrados a una profundidad h :

$$h' = \sqrt{d_1 \cdot h}$$

- Para conductores sobre la superficie del terreno ($h=0$):

$$h' = 0,5 \cdot d_1$$

Para suelo uniforme se considera: $\rho_1 = \rho_2 = \rho_a$.

El conductor de puesta a tierra (PAT) deberá verificarse que resista la máxima corriente presunta de falla, teniendo en cuenta la limitación de los interruptores de protección.

$$S_{PAT} \geq \frac{I \cdot \sqrt{t}}{k}$$

Donde:

- k es un factor que toma en cuenta las características térmicas del conductor, y se obtiene de la siguiente tabla.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 53 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Tabla 771-C.VII - Valores de k para conductores desnudos donde no existe riesgo de daño para ningún material en su proximidad a la temperatura indicada

Condiciones	Temperatura inicial [°C]	Material del conductor					
		Cobre		Aluminio		Acero	
		k	Máxima temperatura [°C]	k	Máxima temperatura [°C]	k	Máxima temperatura [°C]
Visible y en área restringida	40	224	500	122	300	81	500
Condiciones normales	40	153	200	101	200	56	200
Con riesgo de fuego	40	131	150	87	150	48	150

*Las temperaturas indicadas son válidas, solamente cuando no comprometan la calidad de las conexiones.

- S_{PAT} es la sección nominal del conductor de puesta a tierra en mm^2 .
- I^2t es la máxima energía específica pasante, que para los productos fabricados bajo norma IEC 60947-2 se obtiene su valor mediante curvas suministradas por el fabricante en A^2s .

Además el conductor deberá verificar las siguientes secciones mínimas.

Tabla 771-C.I - Secciones mínimas convencionales de los conductores de puesta a tierra para uso enterrado

	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	2,5 mm^2 Cu 10 mm^2 Fe	16 mm^2 Cu 16 mm^2 Fe
No protegido contra la corrosión	25 mm^2 Cu 50 mm^2 Fe	

Tabla 771-C.II - Secciones mínimas de los conductores de puesta a tierra y de protección

Sección de los conductores de línea de la instalación $S [mm^2]$	Sección nominal del correspondiente conductor de protección " S_{PE} " [mm^2] y del conductor de puesta a tierra " S_{PAT} " [mm^2]	
	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) es del mismo material que el conductor de línea	Si el conductor de protección (o el de puesta a tierra) no es del mismo material que el conductor de línea
$S \leq 16$	S	$\frac{k_1}{k_2} \times S$
$16 < S \leq 35$	16	$\frac{k_1}{k_2} \times 16$
$S > 35$	$S/2$	$\frac{k_1}{k_2} \times \frac{S}{2}$

Donde:
 k_1 es el valor de k para el conductor de línea, elegido de la Tabla 771.19.II, de acuerdo con los materiales del conductor y su aislación,
 k_2 es el valor de k para el conductor de protección, elegido de las tablas 771-C.III a 771-C.VII, según corresponda.

En esta última tabla se considera la máxima sección de los conductores de línea.

5.3.9. Valores adoptados

Cálculo de conductores:

El reglamento de la AEA establece la sección mínima que deberá utilizarse para los conductores de acuerdo a su aplicación:

Líneas principales: 4mm²

Circuitos seccionales: 2,5mm²

Circuitos terminales para iluminación: 1,5mm²

Circuitos terminales para tomacorrientes: 2,5mm²

Líneas de circuitos para usos especiales: 2,5mm²

Conductor de protección: 2,5mm²

Según el reglamento de la AEA la caída de tensión admisible entre los bornes de salida del tablero principal y cualquier punto de utilización de la instalación es de:

- 3% para circuitos terminales de uso general o especial y específico, para iluminación.
- 5% para circuitos terminales que alimenten solo motores (15% durante el arranque).

Además para los circuitos seccionales se admite una caída de tensión máxima de 1%. Por lo tanto si el circuito terminal se deriva de un tablero seccional la caída de tensión admisible será:

- 2% para circuitos terminales de uso general o especial y específico, para iluminación.
- 4% para circuitos terminales que alimenten solo motores.

En este caso se verificará que la suma de las caídas de tensión a lo largo del circuito seccional y terminal no supere el valor de 15%.

Cálculo de protecciones:

Para la determinar las corrientes de cortocircuito se adoptarán los siguientes valores.

Potencia de la red eléctrica: 500MVA.

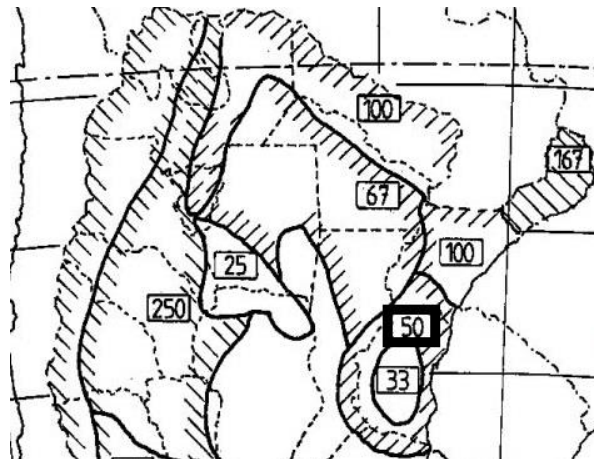
Potencia del transformador de distribución: 500 kVA.

Valor nominal de baja tensión: 400V.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 55 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Cálculo de puesta a tierra:

De la norma Iram 2281-1 obtenemos la resistividad promedio para la zona de Colón, Entre Ríos, la cual es de 50 Ωm.



Se considera suelo uniforme.

$$\rho_1 = \rho_2 = \rho_a = 50 \Omega m.$$

Factor de potencia:

Según la resolución número 168 del Ente Provincial Regulador de la Energía (EPRE), para suministros de vinculación inferior en baja tensión, es decir, vinculaciones a la red en tensiones menores a 1000V, se aplicarán recargos y penalizaciones para valores iguales o mayores a los del cuadro N°1 y del cuadro N°2 respectivamente.

Cuadro N° 1
Valores básicos de relación entre energía reactiva y energía activa para el
Cálculo de recargos

Tipo de instalación	Valor básico Tg Φ
Vinculación Inferior en baja tensión	0.54
Vinculación Inferior en media tensión	0.48
Vinculación Inferior en alta tensión	0.48
Vinculación Superior	0.33

Lo que equivale a $\cos(\varphi) \leq 0,88$

Cuadro N° 2

Valores básicos de relación entre energía reactiva y energía activa para el
Cálculo de penalidades

Tipo de instalación	Valor básico $T_g \Phi$
Vinculación Inferior en baja tensión	1.33
Vinculación Inferior en media tensión	1.30
Vinculación Inferior en alta tensión	1.23
Vinculación Superior	1.17

LA DISTRIBUIDORA podrá proponer la aplicación de un tratamiento similar a los suministros que presenten un factor de potencia capacitivo.

Lo que equivale a $\cos(\varphi) \leq 0,6$.

5.3.10. Cálculo de conductores:

Se calculan las corrientes demandas por los distintos esquemas de tableros de tomacorrientes.

Esquema tomas		I nom. [A]	Fu	Fs	I tab. [A]
6T + 3M	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4	0,6	26,88
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		
4T + 3M	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4	0,6	19,2
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		
2T + 3M	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4	0,7	13,44
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		
1T + 3M	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4	1	12,8
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		
2T + 6M	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4	0,7	17,92
	Tomacorriente 3P+N+T	16	0,4		
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		
	3 Tomacorriente P+N+T	16	0,4		

Los tableros de iluminación serán del tipo trifásico, y se repartirán las cargas de las distintas luminarias en las líneas del modo más equilibrado posible.

Se calculan las corrientes de los distintos tableros de iluminación.

Tablero	Descripción	P [kW]	fp	I fase 1 [A]	I fase 2 [A]	I fase 3 [A]
E-TI01	Luminarias IA01	1,02	0,9			5,2
E-TI02	Luminarias IA02	0,255	0,9	1,3		
E-TI03	Luminarias IA03 + IA11	0,984	0,9		5,0	
E-TI04	Luminarias IA04 + IA06	5,676	0,9	8,7	9,6	10,4
E-TI05	Luminarias IA05	0,774	0,9	3,9		
E-TI06	Luminarias IA07	1,892	0,9	3,5	2,6	3,5
E-TI07	Luminarias IA08	0,702	0,9		3,5	
E-TI08	Luminarias IA10	4,165	0,9	9,0	6,0	6,0

Datos conductores terminales:

Conductor	Origen	Carga	Descripción	P [kW]	I [A]	fp	Iarr / In	L [m]
E-CT01	E-TS01	E-DM06	Serrucho 1	1,1	2,4	0,70	6,5	9
E-CT02		E-DM07	Serrucho 2	1,1	2,4	0,70	6,5	14,5
E-CT03		E-DE01	Pantógrafo	20	30,39	1	-	12,3
E-CT04		E-TC04	Tomas: 1 trif. + 3 monof.	-	12,8	0,7	-	1
E-CT05	E-TS02	E-DM08	Prensa hidraulica 3 (15tn)	3	6,17	0,74	6,5	12,5
E-CT06		E-DM09	Prensa hidraulica 4 (50 Tn)	18,5	35,1	0,80	6,6	15,1
E-CT07		E-TC05	Tomas: 2 trif. + 3 monof.	-	13,44	0,7	-	1
E-CT08	E-TS03	E-DM10	Curvadora 1 (CNC)	7,5	14,1	0,81	7,2	32,3
E-CT09		E-DM11	Curvadora 2	7,5	14,1	0,81	7,2	34,8
E-CT10		E-DM12	Plumín elevación 1: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	25,9
E-CT11		E-DM13	Plumín elevación 2: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	21,9
E-CT12		E-DM14	Plumín elevación 3: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	14,1
E-CT13		E-TC06	Tomas: 4 trif. + 3 monof.	-	19,2	0,7	-	1
E-CT14	E-TS04	E-DE02	Robot soldadura	10	15,19	1	-	9,5
E-CT15		E-DM15	Mesa de soldadura	5,5	10,5	0,80	7,3	12,5
E-CT16		E-TC07	Tomas: 4 trif. + 3 monof.	-	19,2	0,7	-	1
E-CT17	E-TS05	E-DM16	Plumín elevación 4: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	14,3
E-CT18		E-DM17	Plumín elevación 5: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	12,3
E-CT19		E-TC09	Tomas: 4 trif. + 3 monof.	-	19,2	0,7	-	1
E-CT20	E-TS06	E-DM18	Plumín elevación 6: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	20,3
E-CT21		E-TC10	Tomas: 6 trif. + 3 monof.	-	19,2	0,7	-	1
E-CT22	E-TS07	E-DM19	Plumín elevación 7: 500 Kg	1,1	2,4	0,70	6,5	8,3

E-CT23		E-DM20	Máquina pestañadora	0,75	1,63	0,70	6	30,4
E-CT24		E-TC14	Tomas: 2 trif. + 3 monof.	-	13,44	0,7	-	1
E-CT25	E-TP01	E-DM01	Sector pintura	15,1	31,73	0,72	6,5	120,7
E-CT26		E-DM02	Guillotina + Plegadora	18,5	35,3	0,80	6,7	42,2
E-CT27	E-DM02	E-DM03	Plegadora	11	21,2	0,80	6,7	10
E-CT28	E-TP01	E-DM04	Pr. h. 1 50Tn + Pr. h. 2 50Tn	37	70,2	0,80	6,6	50,9
E-CT29	E-DM04	E-DM05	Prensa hidraulica 2 50Tn	18,5	35,1	0,80	6,6	6
E-CT30	E-TP01	E-DM21	Puente grúa 1 - 5000 Kg	6,25	13,21	0,72	6,4	17
E-CT31		E-DM22	Puente grúa 2 - 5000 Kg	6,25	13,21	0,72	6,4	18,1
E-CT32		E-DM23	Puente grúa 3 - 5000 Kg	6,25	13,21	0,72	6,4	36,4
E-CT33		E-DM24	Puente grúa 4 - 5000 Kg	6,25	13,21	0,72	6,4	50,9

Conductor	Origen	Carga	Descripción	P [kW]	I [A]	fp	larr / ln	L [m]
E-CT34	E-TP01	E-TC03	Tomas: 1 trif. + 3 monof.	-	39,4	0,7	-	45
E-CT35	E-TC03	E-TC01	Tomas: 1 trif. + 3 monof.	-	32,6	0,7	-	49
E-CT36	E-TC01	E-TC08	Tomas: 2 trif. + 6 monof.	-	24,6	0,7	-	41
E-CT37	E-TC08	E-TC02	Tomas: 1 trif. + 3 monof.	-	12,8	0,7	-	32
E-CT38	E-TP01	E-TC11	Tomas: 6 trif. + 3 monof.	-	26,9	0,7	-	70,1
E-CT39	E-TP01	E-TC12	Tomas: 6 trif. + 3 monof.	-	60,5	0,7	-	80,4
E-CT40	E-TC12	E-TC15	Tomas: 6 trif. + 3 monof.	-	48,4	0,7	-	21
E-CT41	E-TC15	E-TC13	Tomas: 6 trif. + 3 monof.	-	26,9	0,7	-	17
E-CT42	E-TP01	E-TC17	Tomas: 2 trif. + 3 monof.	-	22,8	0,7	-	85,1
E-CT43	E-TC17	E-TC18	Tomas: 2 trif. + 3 monof.	-	13,4	0,7	-	49
E-CT44	E-TP01	E-TC16	Tomas: 4 trif. + 3 monof.	-	29,7	0,7	-	121,5
E-CT45	E-TC16	E-TC19	Tomas: 2 trif. + 6 monof.	-	19,2	0,7	-	19,6

Cálculo conductores terminales:

Conductor	S [mm2]	Mont.	Agr.	Factor de correccion	I adm [A]	ΔV [%]	fp arr	ΔV [%] arr
E-CT01	3 x 2,5	B	3	0,7	11,9	0,07	0,3	0,19
E-CT02	3 x 2,5	B	3	0,7	11,9	0,11	0,3	0,31
E-CT03	3 x 16	B	3	0,7	37,8	0,25	-	-
E-CT04	4 x 2,5	E	-	1	22	0,04	-	-
E-CT05	3 x 2,5	B	2	0,8	13,6	0,25	0,3	0,68
E-CT06	3 x 16	B	2	0,8	43,2	0,29	0,3	0,82
E-CT07	4 x 2,5	E	-	1	22	0,04	-	-
E-CT08	3 x 6	B	5	0,6	18	0,67	0,3	1,90
E-CT09	3 x 6	B	5	0,6	18	0,73	0,3	2,05
E-CT10	3 x 2,5	B	5	0,6	10,2	0,19	0,3	0,55

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 59 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

E-CT11	3 x	2,5	B	5	0,6	10,2	0,16	0,3	0,46
E-CT12	3 x	2,5	B	5	0,6	10,2	0,10	0,3	0,30
E-CT13	4 x	2,5	E	-	1	22	0,06	-	-
E-CT14	3 x	4	B	2	0,8	18,4	0,39	-	-
E-CT15	3 x	4	B	2	0,8	18,4	0,29	0,3	0,82
E-CT16	4 x	2,5	E	-	1	22	0,06	-	-
E-CT17	3 x	2,5	B	2	0,8	13,6	0,11	0,3	0,30
E-CT18	3 x	2,5	B	2	0,8	13,6	0,09	0,3	0,26
E-CT19	4 x	2,5	E	-	1	22	0,06	-	-
E-CT20	3 x	2,5	B	-	1	17	0,15	0,3	0,43
E-CT21	4 x	2,5	E	-	1	22	0,06	-	-
E-CT22	3 x	2,5	B	2	0,8	13,6	0,06	0,3	0,17
E-CT23	3 x	2,5	B	2	0,8	13,6	0,15	0,3	0,40
E-CT24	4 x	2,5	E	-	1	22	0,04	-	-
E-CT25	3 x	10	E	7	0,73	37,96	2,99	0,3	8,73
E-CT26	3 x	16	E	7	0,73	51,1	0,82	0,3	2,33
E-CT27	3 x	10	B	-	1	40	0,18	0,3	0,50
E-CT28	3 x	35	E	7	0,73	80,3	0,94	0,3	2,92
E-CT29	3 x	35	B	-	1	86	0,06	0,3	0,17
E-CT30	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,44	0,3	1,23
E-CT31	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,47	0,3	1,30
E-CT32	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,95	0,3	2,62
E-CT33	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	1,33	0,3	3,67

Conductor	S [mm2]	Mont.	Agr.	Factor de correccion	I adm [A]	ΔV [%]
E-CT34	4 x 16	E	>9	0,72	50,4	2,34
E-CT35	4 x 16	E	7	0,73	51,1	
E-CT36	4 x 16	E	5	0,75	52,5	
E-CT37	4 x 16	E	3	0,82	57,4	
E-CT38	4 x 10	E	>9	0,72	37,44	1,43
E-CT39	4 x 25	E	>9	0,72	63,36	2,05
E-CT40	4 x 25	E	3	0,82	72,16	
E-CT41	4 x 25	E	3	0,82	72,16	
E-CT42	4 x 10	E	>9	0,72	37,44	2,32
E-CT43	4 x 6	E	3	0,82	30,34	
E-CT44	4 x 10	E	>9	0,72	37,44	3,02
E-CT45	4 x 10	E	5	0,75	39	

Datos conductores seccionales:

Conductor	Origen	Carga	Descripción	P [kW]	I [A]	fp	larr / ln	L [m]
E-CS01	E- TP01	E-TS01	Tablero seccional 1	-	28,9	0,97	4,5	37,7
E-CS02		E-TS02	Tablero seccional 2	-	28,5	0,77	8,9	68,6
E-CS03		E-TS03	Tablero seccional 3	-	23,7	0,75	9,6	81,7
E-CS04		E-TS04	Tablero seccional 4	-	28	0,93	7,6	96,6
E-CS05		E-TS05	Tablero seccional 5	-	11,5	0,7	3,8	37,7
E-CS06		E-TS06	Tablero seccional 6	-	10,6	0,7	2,1	48
E-CS07		E-TS07	Tablero seccional 7	-	8,2	0,7	4,3	36

Conductor	Origen	Carga	Descripción	P [kW]	I [A]	fp	larr / ln	L [m]
E-CS08	E-TP01	E-TI01	Luminarias IA01	-	5,2	0,9	-	21
E-CS09	E-TI01	E-TI02	Luminarias IA02	-	5,2	0,9	-	56,5
E-CS10	E-TI02	E-TI03	Luminarias IA03 + IA11	-	5	0,9	-	40,5
E-CS11	E-TI03	E-TI05	Luminarias IA05	-	3,9	0,9	-	31
E-CS12	E-TP01	E-TI04	Luminarias IA04 + IA06	-	10,4	0,9	-	36,4
E-CS13	E-TP01	E-TI06	Luminarias IA07	-	3,5	0,9	-	69,1
E-CS14	E-TP01	E-TI08	Luminarias IA10	-	9,6	0,9	-	134,9
E-CS15	E-TI08	E-TI07	Luminarias IA08	-	3,5	0,9	-	25

Cálculo conductores seccionales:

Conductor	S [mm2]		Mont.	Agr.	Factor de correccion	I adm [A]	ΔV [%]	fp arr	ΔV [%] arr
E-CS01	4 x	16	E	>9	0,72	50,4	0,71	0,3	1,15
E-CS02	4 x	16	E	>9	0,72	50,4	1,04	0,5	6,31
E-CS03	4 x	16	E	>9	0,72	50,4	1,01	0,5	6,74
E-CS04	4 x	35	E	>9	0,72	79,2	0,79	0,3	2,54
E-CS05	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,83	0,3	1,40
E-CS06	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,98	0,3	0,91
E-CS07	4 x	2,5	E	>9	0,72	15,84	0,91	0,3	1,71

Conductor	S [mm2]		Mont.	Agr.	Factor de correccion	I adm [A]	ΔV [%]
E-CS08	4 x	10	E	>9	0,72	37,44	0,97
E-CS09	4 x	10	E	>9	0,72	37,44	
E-CS10	4 x	10	E	7	0,73	37,96	
E-CS11	2 x	6	E	6	0,73	27,01	
E-CS12	4 x	4	E	>9	0,72	21,6	0,93

E-CS13	4 x	2,5	E	>9	0,72	15,84	0,95
E-CS14	4 x	16	E	>9	0,72	50,4	0,96
E-CS15	2 x	10	E	5	0,75	45,75	

5.3.11. Cálculo de protecciones.

Impedancia de la red:

Como ya se mencionó se adopta un valor de potencia de la red de 500MVA, y un valor nominal de baja tensión de 400V.

$$Z_{red} = \frac{400V^2}{500000000VA} = 0,00032\Omega$$

$$X_{red} = 0,995 \cdot Z_{red} = 0,0003184\Omega$$

$$R_{red} = 0,1 \cdot 0,0003184\Omega = 0,00003184\Omega$$

Impedancia del transformador:

Se adopta un valor de potencia del transformador 500kVA, y un valor nominal de baja tensión de 400V.

Transformadores llenado Integral - Relación 13.200 ± 2 x 2,5% /400 V/V

Potencia kVA	Pérdidas (W)		Ucc (%)	Dimensiones (mm)				Masa kg
	Po	Pcc		Largo	Ancho	Alto	Trocha	
25*	160	600	4	1000	750	1100	600	390
40*	200	900	4	1100	750	1100	600	470
63*	270	1350	4	1150	750	1100	600	530
80*	315	1500	4	1200	750	1100	600	600
100*	350	1750	4	1200	750	1150	600	640
125*	420	2100	4	1450	750	1150	600	680
160*	500	2500	4	1500	750	1250	600	820
200	600	3000	4	1550	850	1250	600	880
250	700	3500	4	1650	900	1250	700	1020
315	850	4250	4	1650	900	1300	700	1200
400	1000	5000	4	1650	950	1500	700	1470
500	1200	6000	4	1650	1050	1650	700	1740
630	1450	7250	4	1650	1050	1650	800	1940
800	1750	8750	5	1800	1050	1675	800	2360
1000	2000	10500	5	1950	1100	1700	800	3060
1250	2200	13000	5	1950	1200	1800	1000	3480

* Con soporte para abrazaderas de sujeción a poste y para plataforma

Del catálogo de Tadeo Czerweny extraemos las pérdidas del transformador y la tensión de cortocircuito:

Po = 1200W

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 62 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

$$P_{cc} = 6000W$$

$$U_{cc\%} = 4\%$$

Por lo tanto:

$$P_{trf} = 7200W$$

Reemplazando:

$$Z_{trf} = \frac{400V^2}{500000VA} \cdot \frac{4\%}{100\%} = 0,0128\Omega$$

$$R_{trf} = \frac{7200W \cdot 400V^2}{500000VA^2} = 0,004608\Omega$$

$$X_{trf} = \sqrt{0,0128\Omega^2 - 0,004608\Omega^2} = 0,01194\Omega$$

Cálculo de la impedancia mínima de cortocircuito:

$$Z_{mín\ cc} = \sqrt{(0,00003184\Omega + 0,004608\Omega)^2 + (0,0003184\Omega + 0,01194\Omega)^2} = 0,01314\Omega$$

Cálculo de la corriente máxima de cortocircuito:

$$I_{k\ máx} = \frac{400V}{\sqrt{3} \cdot 0,01314\Omega} = 17568A = 17,6\ kA$$

Protecciones termomagnéticas:

Como se expuso en el método de cálculo, las protecciones deberán verificar las siguientes relaciones:

- $P_{dcc} > I''_k$
- $I_b < I_n < I_z$
- $I^2 t < S^2 k^2$ (para el conductor de menor sección a proteger)
- I_m (máx) $< I''_{k\ mín}$
- I_m (mín) $> I_{arr}$

En los tableros seccionales y de tomacorrientes se instalarán interruptores termomagnéticos Schneider i60N.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 63 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

PB104437-40



PB104450-40



Calibre (In)

0,5A ⁽¹⁾
1A ⁽¹⁾
2A ⁽¹⁾
3A ⁽¹⁾
4A ⁽¹⁾
6A
10A
16A
20A
25A
32A
40A
50A
63A

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz					
Poder de corte (Icu) según la norma UNE-EN 60947-2					Poder de corte de servicio (Ics)
	Tensión (Ue)				
F/F (2P, 3P, 4P)	12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	440 V	100 % de Icu
F/N (1P, 1P+N)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–	
Calibre (In)	0,5 a 4 A	50 kA	50 kA	50 kA	25 kA
	6 a 63 A	36 kA	20 kA	10 kA	6 kA
					75% de Icu

En el tablero principal, debido a que se requiere un mayor poder de corte se instalarán interruptores termomagnéticos Schneider iC60L.

PB104442-40



PB104452-40



Calibre (In)

1 A
1.6 A
2 A
3 A
4 A
6 A
10 A
16 A
20 A
25 A
32 A
40 A

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz					
Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2					Poder de corte de servicio (Ics)
	Tensión (Ue)				
F/F (2P, 3P, 4P)	12 a 133 V	220 a 240 V	380 a 415 V	440 V	100% de Icu
F/N (1P)	12 a 60 V	100 a 133 V	220 a 240 V	–	
Calibre (In)	0,5 a 4 A	100 kA	100 kA	100 kA	70 kA
	6 a 25 A	70 kA	–	25 kA	20 kA
	32 / 40 A	70 kA	–	20 kA	15 kA
	50 / 63 A	70 kA	–	15 kA	10 kA
					50% de Icu

En el tablero principal, donde se requiera un mayor calibre de protección en conjunto con un elevado poder de corte se instalarán interruptores termomagnéticos Schneider C120N.



18360



18376

Calibre (In)

- 63 A
- 80 A
- 100 A
- 125 A

Corriente alterna (CA) 50/60 Hz						
Poder de corte (Icu) según UNE-EN 60947-2						Poder de corte de servicio (Ics)
Tipo	Tensión (V)					
1P	130 V	230 a 400 V	400 a 415 V	440 V		
Calibre (In) 63 a 125 A	20 kA	10 kA	3 kA ⁽¹⁾	–		75% de Icu
2P/3P/4P	130 V	230 a 400 V	400 a 415 V	440 V		
63 a 125 A	–	20 kA	10 kA	6 kA		75% de Icu

Resumiendo los datos de las protecciones seleccionadas:

Para detalles de la ubicación de las protecciones consultar esquema unifilar en planos anexos.

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdccc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I''k [A]	I''k mín [A]	S2k2
E-TS01	E-PQ30	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	3770	1580	82656
	E-PQ31	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	3770	1164	82656
	E-PQ32	iC60N	3P	C	32	10	320	224	50000	3770	2929	3385600
	E-PQ33	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3770	3273	82656
E-TS02	E-PQ34	iC60N	3P	C	10	10	100	70	14000	2186	1030	82656
	E-PQ35	iC60N	3P	C	40	10	400	280	50000	2186	1812	3385600
	E-PQ36	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2186	2007	82656

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 65 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

E-TS03	E-PQ37	iC60N	3P	C	16	10	160	112	23000	1854	918	476100
	E-PQ38	iC60N	3P	C	16	10	160	112	23000	1854	883	476100
	E-PQ39	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	1854	622	82656
	E-PQ40	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	1854	694	82656
	E-PQ41	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	1854	893	82656
	E-PQ42	iC60N	4P	C	20	10	200	140	35000	1854	1723	82656
E-TS04	E-PQ43	iC60N	3P	C	16	10	160	112	23000	3233	1824	211600
	E-PQ44	iC60N	3P	C	16	10	160	112	23000	3233	1602	211600
	E-PQ45	iC60N	4P	C	20	10	200	140	35000	3233	2862	82656
E-TS05	E-PQ46	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	1011	633	82656
	E-PQ47	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	1011	668	82656
	E-PQ48	iC60N	4P	C	20	10	200	140	35000	1011	971	82656
E-TS06	E-PQ49	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	798	478	82656
	E-PQ50	iC60N	4P	C	20	10	200	140	35000	798	773	82656
E-TS07	E-PQ51	iC60N	3P	C	3	10	30	21	3300	662	540	82656
	E-PQ52	iC60N	3P	C	2	10	20	14	3300	662	361	82656
	E-PQ53	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	662	644	82656
E-TP01	E-PQ09	iC60L	3P	C	32	20	320	224	80000	17568	819	1322500
	E-PQ10	iC60L	3P	C	40	20	400	280	80000	17568	2558	1322500
	E-PQ11	C120N	3P	C	80	20	800	560	100000	17568	5075	16200625
	E-PQ12	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	2175	211600
	E-PQ13	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	2050	211600
	E-PQ14	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	1046	211600
	E-PQ15	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	754	211600

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ16	iC60L	4P	C	40	20	400	280	80000	17568	931	3385600
	E-PQ17	iC60L	4P	C	32	20	320	224	80000	17568	1390	1322500
	E-PQ18	C120N	4P	C	63	20	630	441	82000	17568	1972	8265625
	E-PQ19	iC60L	4P	C	25	25	250	175	60000	17568	586	476100
	E-PQ20	iC60L	4P	C	32	20	320	224	80000	17568	703	1322500

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ02	iC60L	4P	C	32	20	320	224	80000	17568	3770	3385600
	E-PQ03	iC60L	4P	D	32	20	448	320	80000	17568	2186	3385600
	E-PQ04	iC60L	4P	D	25	25	350	250	60000	17568	1854	3385600
	E-PQ05	iC60L	4P	C	32	20	320	224	80000	17568	3233	16200625

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 66 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

	E-PQ06	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	1011	211600
	E-PQ07	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	798	211600
	E-PQ08	iC60L	4P	C	10	25	100	70	26000	17568	662	82656

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ21	iC60L	4P	C	6	25	60	42	15000	17568	580	476100
	E-PQ22	iC60L	4P	C	16	25	160	112	40000	17568	1046	211600
	E-PQ23	iC60L	4P	C	4	100	40	28	9000	17568	347	82656
	E-PQ24	iC60L	4P	C	10	25	100	70	26000	17568	893	1322500

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ25	iC60L	2P	C	6	25	60	42	5300	17568	-	29756
	E-PQ26	iC60L	2P	C	6	25	60	42	5300	17568	-	29756
	E-PQ27	iC60L	2P	C	6	25	60	42	5300	17568	-	29756
	E-PQ28	iC60L	2P	C	6	25	60	42	5300	17568	-	29756
	E-PQ29	iC60L	2P	C	4	100	40	28	2000	17568	-	29756

En los tableros de tomacorrientes se colocarán protecciones termomagnéticas de 16A, según se detalla a continuación.

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TC04	E-PQ54	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3770	-	-
	E-PQ55	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3770	-	-
E-TC05	E-PQ56	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2186	-	-
	E-PQ57	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2186	-	-
E-TC06	E-PQ58	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1854	-	-
	E-PQ59	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1854	-	-
	E-PQ60	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1854	-	-
E-TC07	E-PQ61	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3233	-	-
	E-PQ62	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3233	-	-
	E-PQ63	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3233	-	-
E-TC09	E-PQ64	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1011	-	-
	E-PQ65	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1011	-	-
	E-PQ66	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1011	-	-
E-TC10	E-PQ67	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	798	-	-
	E-PQ68	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	798	-	-

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 67 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

	E-PQ69	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	798	-	-
E-TC14	E-PQ70	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	662	-	-
	E-PQ71	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	662	-	-

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TC03	E-PQ72	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3222	-	-
	E-PQ73	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	3222	-	-
E-TC01	E-PQ74	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1622	-	-
	E-PQ75	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1622	-	-
E-TC08	E-PQ76	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1145	-	-
	E-PQ77	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1145	-	-
	E-PQ78	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1145	-	-
E-TC02	E-PQ79	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	931	-	-
	E-PQ80	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	931	-	-
E-TC11	E-PQ81	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1390	-	-
	E-PQ82	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1390	-	-
	E-PQ83	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1390	-	-
E-TC12	E-PQ84	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2824	-	-
	E-PQ85	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2824	-	-
	E-PQ86	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2824	-	-
E-TC15	E-PQ87	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2280	-	-
	E-PQ88	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2280	-	-
	E-PQ89	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	2280	-	-
E-TC13	E-PQ90	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1972	-	-
	E-PQ91	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1972	-	-
	E-PQ92	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1972	-	-
E-TC12	E-PQ93	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1152	-	-
	E-PQ94	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1152	-	-
E-TC18	E-PQ95	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	586	-	-
	E-PQ96	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	586	-	-
E-TC16	E-PQ97	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	814	-	-
	E-PQ98	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	814	-	-
	E-PQ99	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	814	-	-
E-TC19	E-PQ100	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	703	-	-
	E-PQ101	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	703	-	-
	E-PQ102	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	703	-	-

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I ^{"k} [A]	I ^{"k} mín [A]	S2k2
E-TI01	E-PQ103	iC60N	2P	C	6	10	60	42	4000	4231	-	29756
E-TI02	E-PQ104	iC60N	2P	C	2	50	20	14	800	1261	-	29756
E-TI03	E-PQ105	iC60N	2P	C	6	10	60	42	4000	837	-	29756
E-TI05	E-PQ106	iC60N	2P	C	4	50	40	28	1300	580	-	29756
E-TI04	E-PQ107	iC60N	4P	C	16	10	160	112	23000	1046	-	29756
E-TI06	E-PQ108	iC60N	4P	C	4	50	40	28	5500	347	-	29756
E-TI08	E-PQ109	iC60N	4P	C	10	10	100	70	14000	1146	-	29756
E-TI07	E-PQ110	iC60N	2P	C	4	50	40	28	1300	893	-	29756

Protecciones diferenciales:

Las protecciones a utilizar serán Schneider iID clase AC.



Ubicación	Protecc.	Denominación	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-TS01	E-PD07	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TS02	E-PD08	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TS03	E-PD09	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TS04	E-PD10	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TS05	E-PD11	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TS06	E-PD12	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TS07	E-PD13	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TP01	E-PD02	iID	AC	4P	30 mA	40
	E-PD03	iID	AC	4P	30 mA	40
	E-PD04	iID	AC	4P	30 mA	80
	E-PD05	iID	AC	4P	30 mA	63
	E-PD06	iID	AC	4P	30 mA	40

Ubicación	Protecc.	Denominación	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-TC03	E-PD14	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC01	E-PD15	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC08	E-PD16	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC02	E-PD17	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC11	E-PD18	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC12	E-PD19	iID	AC	4P	30 mA	63
E-TC15	E-PD20	iID	AC	4P	30 mA	63
E-TC13	E-PD21	iID	AC	4P	30 mA	63
E-TC17	E-PD22	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TC18	E-PD23	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TC16	E-PD24	iID	AC	4P	30 mA	40
E-TC19	E-PD25	iID	AC	4P	30 mA	40

Ubicación	Protecc.	Denominación	Clase	Polos	I dif	In [A]
E-TI01	E-PD26	iID	AC	2P	30 mA	25
E-TI02	E-PD27	iID	AC	2P	30 mA	25
E-TI03	E-PD28	iID	AC	2P	30 mA	25
E-TI05	E-PD29	iID	AC	2P	30 mA	25
E-TI04	E-PD30	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TI06	E-PD31	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TI08	E-PD32	iID	AC	4P	30 mA	25
E-TI07	E-PD33	iID	AC	2P	30 mA	25

Selección del interruptor principal:

Sumando las corrientes de todas las cargas que llegan al tablero principal, y afectando este valor por el factor de simultaneidad general 0,55:

$$I_{\text{princ}} = 292 \text{ A}$$

$$f_{\text{p}} = 0,78$$

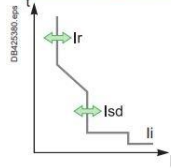
Se selecciona un interruptor Schneider NSX400, tipo F. Este posee un poder de corte de 36kA.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 70 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------



ComPact NSX400/630.

MicroLogic 2

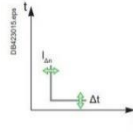


Ratings (A)	In at 40 °C [1]	40	100	160	250	400	630
Circuit breaker							
ComPact NSX100		●	●	-	-	-	-
ComPact NSX160		●	●	●	-	-	-
ComPact NSX250		●	●	●	●	-	-
ComPact NSX400		-	-	-	●	●	-
ComPact NSX630		-	-	-	●	●	●

Como protección diferencial se selecciona un bloque modular Vigi 4, para una corriente nominal de 400A.



MicroLogic Vigi 4 (LS, IR).



R Earth leakage protection / Earth leakage alarm										
Sensitivity (A)	Type A, adjustable (9 positions)									
In = 40 A	ΔIn = 0.03	0.03	0.1	0.3	0.5	1	3	5	OFF	
In = 100 A	ΔIn = 0.03	0.03	0.1	0.3	0.5	1	3	5	OFF	
In = 160 A	ΔIn = 0.03	0.03	0.1	0.3	0.5	1	3	5	OFF	
In = 250 A	ΔIn = 0.03	0.03	0.1	0.3	0.5	1	3	5	OFF	
In = 400 A	ΔIn = 0.3	0.3	0.5	1	3	5	10	10	OFF	
In = 570 A	ΔIn = 0.3	0.3	0.5	1	3	5	10	10	OFF	
Adjustable	Δt = 0	60 [2]	150 [2]	500 [2]	1000 [2]					
Maximum break time (ms)		<40	<140	<300	<800	<1500				

Seccionador fusible

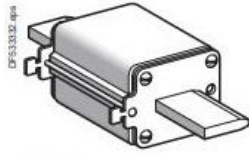
También se instalará en la cabecera del tablero un seccionador fusible de la línea TeSys GS de la firma Schneider. Se selecciona un cuerpo seccionador de 4 polos y 400A de capacidad.



250		400		630		1250	
3	4	3	4	3	4	3	4
Size 1		Size 2		Size 3		Size 4	

Código del cuerpo seccionador: GS1QQD4.

Seleccionamos fusibles DIN de tamaño 2 y 400A de capacidad nominal.



DF2 JA●●●●
DF2 JN●●●●

DIN fuse								
Fuse type	Maximum rated voltage	Rating	Sold in lots of		Fuses without striker		Fuses with striker	
			aM	gG	Unit reference		Unit reference	
	V~	A			aM	gG	aM	gG
Blade size 1	690	160	3	3	DF2HA1161	DF2HN1161	-	-
		200	3	3	DF2HA1201	DF2HN1201	DF4HA1201	DF4HN1201
		250	3	-	DF2HA1251	-	DF4HA1251	-
	500	250	-	3	-	DF2HN1251	-	DF4HN1251
315		3	-	DF2HA1311	-	DF4HA1311	-	
Blade size 2	690	250	3	3	DF2JA1251	DF2JN1251	-	-
		315	3	3	DF2JA1311	DF2JN1311	DF4JA1311	DF4JN1311
		400	3	-	DF2JA1401	-	DF4JA1401	-
	500	400	-	3	-	DF2JN1401	-	DF4JN1401
Blade size 3	690	500	3	-	DF2JA1501	-	DF4JA1501	-
		400	3	-	DF2KA1401	-	-	-
		500	3	3	DF2KA1501	-	DF4KA1501	DF4KN1501
	500	500	-	3	-	DF2KN1501	-	-
630		3	3	DF2KA1631	DF2KN1631	DF4KA1631	DF4KN1631	
Blade size 4	690	800	1	3	DF2LA1801	-	DF4LA1801	DF4LN1801
		1000	1	-	DF2LA1101	-	DF4LA1101	-
	500	800	-	1	-	DF2LN1801	-	-
		1000	-	1	-	DF2LN1101	-	DF4LN1101
		1250	1	1	DF2LA1251	DF2LN1251	DF4LA1251	DF4LN1251

Código de los fusibles: DF2JN1401.

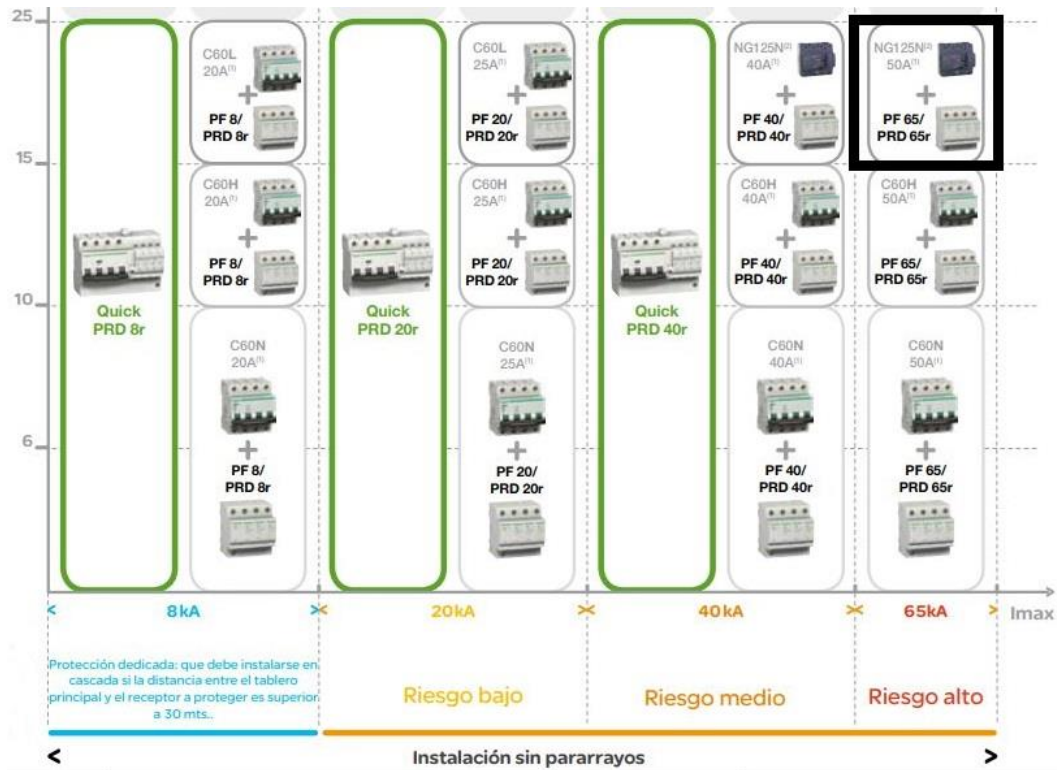
Protección contra sobretensión:

MAPA ISOCERAÚNICO



■	Riesgo Bajo < 20 días de tormenta eléctrica / año
■	Riesgo Medio ≥ 20 días de tormenta eléctrica / año
■	Riesgo Elevado ≥ 60 días de tormenta eléctrica / año

Para mayor información consultar con la Norma de concepto AEA92305-0, Edición 2007.



Se instalará un descargador de sobretensión PRD65r.



A dicho descargador se asociará un interruptor NG125N de 50A, curva C.



Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pd _{cc} [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I _{2t} [A ² s]	I ¹ k [A]	I ¹ k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ111	NG125N	3P	C	50	25	500	350	100000	17568	-	-

5.3.12. Selección del conductor de protección:

Selección de conductores comunes a varios circuitos:

Conductor	L [m]	S máx circuitos [mm ²]	S PE [mm ²]
E-PE01	16	E-CT36 4 x 16	1 x 16
E-PE02	16	E-CS04 4 x 35	1 x 16
E-PE03	16	E-CS04 4 x 35	1 x 16
E-PE04	24	E-CS04 4 x 35	1 x 16
E-PE05	24	E-CS04 4 x 35	1 x 16
E-PE06	16	E-CS04 4 x 35	1 x 16
E-PE07	32	E-CS03 4 x 16	1 x 16
E-PE08	16	E-CS03 4 x 16	1 x 16
E-PE09	17,1	E-CS03 4 x 16	1 x 16
E-PE10	44	E-CT39 4 x 25	1 x 16
E-PE11	12	E-CT39 4 x 25	1 x 16

E-PE12	72	E-CS14	4 x 16	1 x 16
E-PE13	16	E-CT42	4 x 10	1 x 16
E-PE14	14,2	E-CT42	4 x 10	1 x 16
E-PE15	18,5	E-CS14	4 x 16	1 x 16
E-PE16	31,4	E-CT39	4 x 25	1 x 16

Debido a que prácticamente todos los conductores que parten del tablero principal fueron seleccionados por el criterio de la caída de tensión, y como ya se aclaró ante esta circunstancia pueden seleccionarse los conductores de protección por el criterio de la máxima energía pasante.

A modo de ejemplo calcularemos la sección con el criterio de la máxima energía pasante.

Mayor interruptor en el tablero principal (C120N 4P 80A):

$$S \geq \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{k^2}} = \sqrt{\frac{100000A^2s}{115^2}} = 2,7mm^2$$

Segundo mayor interruptor en el tablero principal (C120N 4P 63A):

$$S \geq \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{k^2}} = \sqrt{\frac{82000A^2s}{115^2}} = 2,49mm^2$$

Por lo tanto cualquier conductor de 2,5 mm² estará protegido incluso por el mayor de interruptores ubicados en el tablero principal.

Por lo tanto para utilizar secciones que representen una solución de compromiso entre ambos criterios se recalcularán las secciones de los conductores que parten del tablero principal bajo únicamente el criterio de la corriente admisible (sin verificar la caída de tensión) y se ingresará con este valor en la tabla de selección de conductores de protección.

Conductor	L [m]	S circ. [mm2]	S PE [mm2]
E-PE17	29,2	E-CT37 4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE18	8,7	E-CT25 3 x 4	1 x 4
E-PE19	5	E-CT36 4 x 6	1 x 6
E-PE20	19	E-CS11 2 x 2,5	1 x 2,5
E-PE21	5	E-CS04 4 x 10	1 x 10
E-PE22	13	E-CS10 4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE23	5	E-CT35 4 x 10	1 x 10
E-PE24	5	E-CS02 4 x 10	1 x 10
E-PE25	12,5	E-CS09 4 x 2,5	1 x 2,5

E-PE26	11,9	E-CT28	3 x 16	1 x 16
E-PE27	14,9	E-CT29	3 x 6	1 x 6
E-PE28	5	E-CT34	4 x 16	1 x 16
E-PE29	17,7	E-CT26	3 x 4	1 x 4
E-PE30	24,7	E-CT27	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE31	5	E-CS08	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE32	2	E-CT30	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE33	17	E-CS03	4 x 6	1 x 6
E-PE34	5	E-CT38	4 x 10	1 x 10
E-PE35	5	E-CS01	4 x 10	1 x 10
E-PE36	5	E-CS05	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE37	2	E-CT31	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE38	13	E-CT41	4 x 10	1 x 10
E-PE39	5	E-CT40	4 x 16	1 x 16
E-PE40	17	E-CT39	4 x 25	1 x 16
E-PE41	5	E-CS06	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE42	5	E-CS12	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE43	5	E-CS07	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE44	6	E-CT32	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE45	13	E-CS14	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE46	5	E-CT45	4 x 6	1 x 6
E-PE47	13	E-CS15	2 x 2,5	1 x 2,5
E-PE48	16	E-CT44	4 x 10	1 x 10
E-PE49	2	E-CT33	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE50	45	E-CT43	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE51	5	E-CT42	4 x 6	1 x 6
E-PE52	5	E-CS13	4 x 2,5	1 x 2,5

(Sección de cond. de línea seleccionada por corriente)

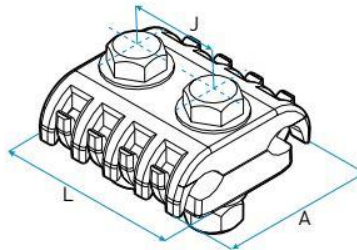
Por último se seleccionan los conductores de protección de circuitos derivados de tableros seccionales.

Conductor	L [m]	S circ. [mm ²]		S PE [mm ²]
E-PE53	9	E-CT01	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE54	14,5	E-CT02	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE55	12,3	E-CT03	3 x 16	1 x 16
E-PE56	1	E-CT04	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE57	12,5	E-CT05	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE58	15,1	E-CT06	3 x 16	1 x 16
E-PE59	1	E-CT07	4 x 2,5	1 x 2,5

E-PE60	32,3	E-CT08	3 x 6	1 x 6
E-PE61	34,8	E-CT09	3 x 6	1 x 6
E-PE62	25,9	E-CT10	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE63	21,9	E-CT11	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE64	14,1	E-CT12	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE65	1	E-CT13	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE66	9,5	E-CT14	3 x 4	1 x 4
E-PE67	12,5	E-CT15	3 x 4	1 x 4
E-PE68	1	E-CT16	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE69	14,3	E-CT17	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE70	12,3	E-CT18	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE71	1	E-CT19	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE72	20,3	E-CT20	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE73	1	E-CT21	4 x 2,5	1 x 2,5
E-PE74	8,3	E-CT22	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE75	30,4	E-CT23	3 x 2,5	1 x 2,5
E-PE76	1	E-CT24	4 x 2,5	1 x 2,5

Derivaciones.

Las derivaciones del conductor de protección se realizarán mediante morsetos.



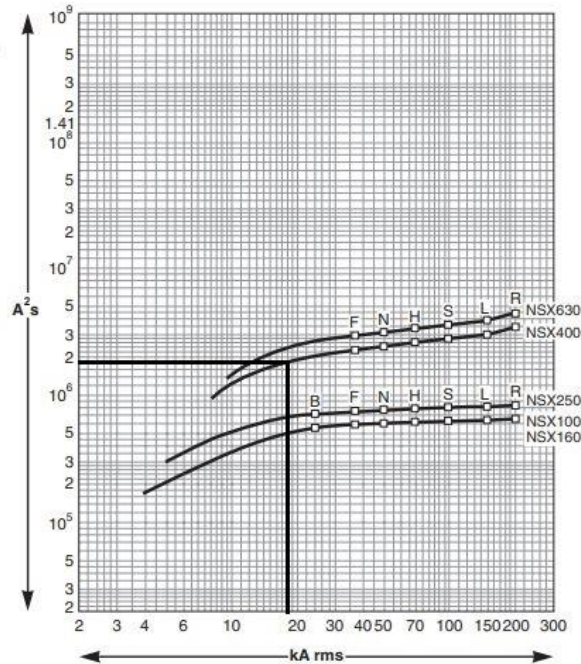
Se requerirán un total de 36 morsetos LCT GD-1.

5.3.13. Cálculo de puesta a tierra:

El interruptor principal es un NSX400 tipo F de Schneider. De la curva de limitación catálogo obtenemos una máxima energía de 1800000 A²s.

Voltage 400/440 V AC

Limited energy



De la tabla 771-C.VII del reglamento de la AEA obtenemos para conductor de cobre instalado de manera que no pueda dañar materiales en sus proximidades a la temperatura indicada en condiciones normales.

Tabla 771-C.VII - Valores de k para conductores desnudos donde no existe riesgo de daño para ningún material en su proximidad a la temperatura indicada

Condiciones	Temperatura inicial [°C]	Material del conductor					
		Cobre		Aluminio		Acero	
		k	Máxima temperatura [°C]	k	Máxima temperatura [°C]	k	Máxima temperatura [°C]
Visible y en área restringida	40	224	500	122	300	81	500
Condiciones normales	40	153	200	101	200	56	200
Con riesgo de fuego	40	131	150	87	150	48	150

*Las temperaturas indicadas son válidas, solamente cuando no comprometan la calidad de las conexiones.

Reemplazando:

$$S_{PAT} \geq \sqrt{\frac{I^2 \cdot t}{k^2}} = \sqrt{\frac{1800000A^2s}{153^2}} = 8,8mm^2$$

Verificando la sección mínima del conductor:

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 78 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Tabla 771-C.I - Secciones mínimas convencionales de los conductores de puesta a tierra para uso enterrado

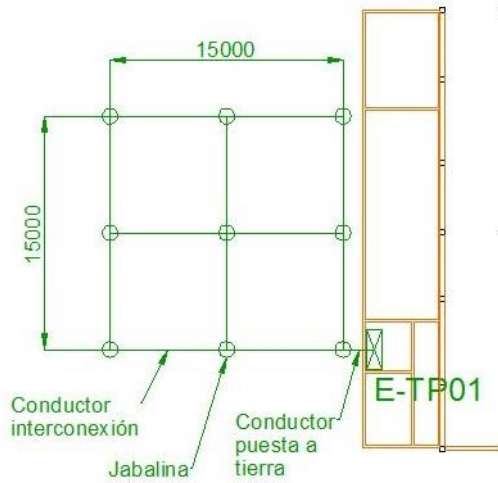
	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	2,5 mm ² Cu 10 mm ² Fe	16 mm ² Cu 16 mm ² Fe
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Fe	

El conductor de mayor sección presente en la instalación es de 35mm², por lo tanto la sección mínima del conductor de puesta a tierra según este criterio será de 16mm².

Por lo tanto teniendo en cuenta los 3 criterios anteriores se adopta un conductor se 25mm².

Sección Nominal	Formación	Diámetro aproximado	Masa aproximada	Carga de rotura calculada	Intensidad de corriente admisible (2)	Caída de Tensión (3)
mm ²	Nº x mm	mm	kg/km	kgf	A	ohm/km
4 (1)	7 x 0,85	2,6	36	160	45	8,28
6 (1)	7 x 1,05	3,2	55	245	57	5,55
10	7 x 1,35	4,1	90	400	82	3,37
16	7 x 1,70	5,1	143	626	115	2,34
25	7 x 2,15	6,5	229	995	145	1,56
35	7 x 2,52	7,6	314	1352	180	1,18
50	7 x 3,02	9,1	451	1906	225	0,900
50	19 x 1,85	9,3	462	2006	225	0,900
70	19 x 2,15	10,8	624	2698	280	0,709

Adoptamos un esquema de 9 jabalinas dispuestas en un cuadrado de 15m x 15m interconectadas entre sí. La red de conexión se instalará enterrada a 0,5m de profundidad. El conductor se interconexión de las jabalinas será de la misma sección que el conductor de puesta a tierra.



Las jabalinas serán de cobre de 5/8" x 2m, la cual posee un diámetro de 14,6mm, específicamente jabalinas JC1620 de la firma Genrod.

Jabalinas de acero-cobre IRAM 2309

Código	Denominación	Descripción	Cantidad x Envase
JC 1010		Jabalina 3/8" x 1000 mm*	20
JC 1015	L1015	Jabalina 3/8" x 1500 mm	10
JC 1020	L1020	Jabalina 3/8" x 2000 mm	10
JC 1210		Jabalina 1/2" x 1000 mm*	10
JC 1215	L1415	Jabalina 1/2" x 1500 mm	10
JC 1220	L1420	Jabalina 1/2" x 2000 mm	10
JC 1230	L1430	Jabalina 1/2" x 3000 mm	10
JC 1610		Jabalina 5/8" x 1000 mm*	10
JC 1615	L1615	Jabalina 5/8" x 1500 mm	10
JC 1620	L1620	Jabalina 5/8" x 2000 mm	10
JC 1630	L1630	Jabalina 5/8" x 3000 mm	10
JC 1910		Jabalina 3/4" x 1000 mm*	5
JC 1915	L1815	Jabalina 3/4" x 1500 mm	5
JC 1920	L1820	Jabalina 3/4" x 2000 mm	5
JC 1930	L1830	Jabalina 3/4" x 3000 mm	5

* De acuerdo con la norma IRAM 2309/2001 las jabalinas de largo menor a 1500 mm no se normalizan.



Resumiendo los valores del esquema:

$a = b = 15m.$

$A = 225 m^2.$

$n = 9.$

$l_1 = 90m.$

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 80 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

$$l_2 = 2m.$$

$$h = 0,5m.$$

$$d_1 = 0,0076m.$$

$$d_2 = 0,0146m.$$

$$h' = 0,062m.$$

$$K1 = 1,3.$$

$$K2 = 5,35.$$

Reemplazando:

$$R_1 = \frac{50\Omega m}{\pi \cdot 90m} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot 90m}{0,062m}\right) + 1,3 \cdot \frac{90m}{\sqrt{225m^2}} - 5,35 \right] = 1,84\Omega$$

$$R_2 = \frac{50\Omega m}{2\pi \cdot 9 \cdot 2m} \cdot \left[\ln\left(\frac{8 \cdot 2m}{0,0146m}\right) - 1 + 2 \cdot 1,3 \cdot \frac{2m}{\sqrt{225m^2}} \cdot (\sqrt{9} - 1)^2 \right] = 3,27\Omega$$

$$R_{12} = \frac{50\Omega m}{\pi \cdot 90m} \cdot \left[\ln\left(\frac{2 \cdot 90m}{2m}\right) + 1,3 \cdot \frac{90m}{\sqrt{225m^2}} - 5,35 + 1 \right] = 1,41\Omega$$

$$R_{PAT} = \frac{1,84\Omega \cdot 3,27\Omega - 1,41\Omega^2}{1,84\Omega + 3,27\Omega - 2 \cdot 1,41\Omega} = 1,76\Omega$$

Accesorios.

- Cajas de inspección Genrod Ci1 de 25x25, construidas en fundición gris. Cant. 9.
- Molde para soldadura cuproaluminotérmica Genrod tipo Y, especial tipo 4. Cant. 1.
- Cartuchos para soldadura cuproaluminotérmica Genrod C90. Cant. 16.

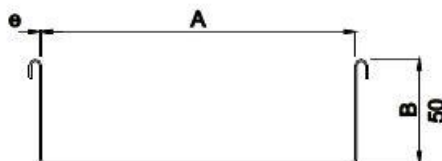
5.3.14. Selección bandejas portacable.

Se utilizarán bandejas perforadas de la línea Smartray de la firma Samet.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 81 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

ALA 50

CODIGO	A x B mm	SECCION mm ²
TRP-50	50x50	2,450
TRP-100	100x50	4,900
TRP-150	150x50	7,350
TRP-200	200x50	9,800
TRP-250	250x50	12,250
TRP-300	300x50	14,700
TRP-450	450x50	22,050
TRP-600	600x50	29,400



Selección de bandejas instaladas horizontalmente.

Tramo	L [m]	Espacio conductores		Band	Ab [mm]	Sb [mm ²]
		A [mm]	S [mm ²]			
E-BP01	19	40	835	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP02	16,4	59	823	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP03	4	99	1658	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP04	8	99	1658	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP05	8	126	2020	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP06	8	156	3390	TRPS-200-22-Z	200	9800
E-BP07	8	169	3581	TRPS-200-22-Z	200	9800
E-BP08	16	159	3488	TRPS-200-22-Z	200	9800
E-BP09	4	197	4273	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP10	16	189	4277	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP11	4	242	5710	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP12	8	237	5581	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP13	16	250	6009	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP14	16	209	5508	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP15	12	40	835	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP16	32	63	1298	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP17	16	109	2311	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP18	12	91	1284	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP19	8	138	2548	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP20	12	138	2548	TRPS-150-22-Z	150	7350

E-BP21	32	138	2548	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP22	32	157	2870	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP23	8	119	2006	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP24	8	164	2706	TRPS-200-22-Z	150	9800
E-BP25	64	122	2121	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP26	24	68	862	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP27	40	98	1322	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP28	16	102	1444	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP29	14,2	49	787	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP30	14,5	119	2289	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP31	4	160	3350	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP32	14,3	238	5237	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP33	17,1	260	5463	TRPS-300-22-Z	300	14700
E-BP70	14,3	50	1298	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP71	14,5	50	1298	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP72	14,2	50	1298	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP73	16	50	1298	TRPS-100-22-Z	100	4900

Selección de bandejas para bajada a tableros.

Tramo	L [m]	Espacio conductores		Band	Ab [mm]	Sb [mm2]
		A [mm]	S [mm2]			
E-BP34	4	37	774	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP35	5,2	123	2324	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP36	10	27	351	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP37	4	51	1582	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP38	4	47	717	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP39	4	66	1502	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP40	4	39	810	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP41	7,5	52	912	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP42	5,2	58	1398	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP43	4	68	1527	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP44	5,2	44	737	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP45	4	55	1009	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP46	4	38	786	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP47	4	34	582	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP48	4	39	810	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP49	4	28	404	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP50	4	46	1239	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP51	4	83	2384	TRPS-100-22-Z	100	4900

E-BP52	4	86	2472	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP53	4	28	404	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP54	4	28	404	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP55	4	25	288	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP56	4	57	1122	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP57	4	33	557	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP58	4	29	430	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP59	7	56	1045	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP60	4	30	448	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP61	4	53	923	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP62	4	25	288	TRPS-050-22-Z	50	2450

Cálculo de bandejas para bajada de tableros seccionales

Tramo	L [m]	Espacio conductores		Band	Ab [mm]	Sb [mm2]
		A [mm]	S [mm2]			
E-BP63	1,6	82	1188	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP64	1,6	61	970	TRPS-100-22-Z	100	4900
E-BP65	1,6	128	1597	TRPS-150-22-Z	150	7350
E-BP66	1,6	52	648	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP67	1,6	47	511	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP68	1,6	23	256	TRPS-050-22-Z	50	2450
E-BP69	1,6	47	511	TRPS-050-22-Z	50	2450

Accesorios.

- Codo 90° bandeja perforada Samet 50mm (ala 50mm). Cant. 5.
- Codo 90° bandeja perforada Samet 150mm (ala 50mm). Cant. 3.
- Codo 90° bandeja perforada Samet 250mm (ala 50mm). Cant. 3.
- Curva vertical bandeja perforada Samet 50mm (ala 50mm). Cant. 20.
- Curva vertical bandeja perforada Samet 100mm (ala 50mm). Cant. 10.
- Curva vertical bandeja perforada Samet 150mm (ala 50mm). Cant. 2.
- Curva vertical bandeja perforada Samet 250mm (ala 50mm). Cant. 3.
- T derivación bandeja perforada Samet 100mm (ala 50mm). Cant. 15.
- T derivación bandeja perforada Samet 150mm (ala 50mm). Cant. 10.
- T derivación bandeja perforada Samet 200mm (ala 50mm). Cant. 6.
- T derivación bandeja perforada Samet 250mm (ala 50mm). Cant. 10.
- Reducción bandeja perforada Samet 50mm (ala 50mm). Cant. 25.
- Reducción bandeja perforada Samet 100mm (ala 50mm). Cant. 12.
- Reducción bandeja perforada Samet 150mm (ala 50mm). Cant. 10.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 84 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------


- Reducción bandeja perforada Samet 200mm (ala 50mm). Cant. 5.
- Ménsula reforzada Samet 180mm. Cant. 120.
- Ménsula reforzada Samet 330mm. Cant. 40.
- Trapecio Samet 200mm. Cant. 120.
- Trapecio Samet 350mm. Cant. 40.
- Varilla roscada 1/4" x 1000mm. Cant. 170.
- Tuerca 1/4". Cant. 680.
- Arandela 1/4". Cant. 680.
- Unión para bandeja perforada Samet. Cant. 440.
- Tornillos M6 para bandeja perforada Samet. Cant. 1200.

5.3.15. Corrección del factor de potencia

Las cargas de mayor potencia de la instalación serán compensadas individualmente, es decir, en el tablero propio de la máquina.

El resto de las cargas serán corregidas de manera centralizada en el tablero principal, mediante un banco de capacitores y un controlador de factor de potencia.

Se instalarán capacitores de la marca Schneider.



Rated Voltage 380/400/415 V								µF (X3)	Case Code	Reference Number
50 Hz				60 Hz						
Q _N (kvar) 380 V	400 V	415 V	I _N (A) at 400 V	Q _N (kvar) 380 V	400 V	415 V	I _N (A) at 400 V			
0.9	1.0	1.1	1.4	1.1	1.2	1.3	1.7	6.6	EC	BLRCS010A012B40
1.5	1.7	1.8	2.5	1.8	2.0	2.2	2.9	11.3	DC	BLRCS017A020B40
1.8	2.0	2.2	2.9	2.2	2.4	2.6	3.5	13.3	DC	BLRCS020A024B40
2.3	2.5	2.7	3.6	2.7	3.0	3.2	4.3	16.6	DC	BLRCS025A030B40
2.7	3.0	3.2	4.3	3.2	3.6	3.9	5.2	19.9	DC	BLRCS030A036B40
3.8	4.2	4.5	6.1	4.5	5.0	5.4	7.3	27.8	HC	BLRCS042A050B40
4.5	5.0	5.4	7.2	5.4	6.0	6.5	8.7	33.1	HC	BLRCS050A060B40
5.7	6.3	6.8	9.1	6.8	7.5	8.1	10.9	41.8	HC	BLRCS063A075B40
6.8	7.5	8.1	10.8	8.1	9.0	9.7	13.0	49.7	HC	BLRCS075A090B40
7.5	8.3	8.9	12.0	9.0	10.0	10.7	14.4	55.0	LC	BLRCS083A100B40
9.4	10.4	11.2	15.0	11.3	12.5	13.4	18.0	68.9	MC	BLRCS104A125B40
11.3	12.5	13.5	18.0	13.5	15.0	16.1	21.7	82.9	NC	BLRCS125A150B40

Resumiendo, las potencias de las diferentes cargas a corregir y la potencia requerida de los capacitores.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 85 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Carga	Descripción	P [kW]	fp	Q [kVAr]	Q cap [kVAr]	fp corr
E-DM02	Guillotina	7,5	0,80	5,6	2,7	0,93
E-DM03	Plegadora	11	0,80	8,3	3,8	0,93
E-DM04	Prensa hidraulica 1 (50 Tn)	18,5	0,80	13,9	5,7	0,91
E-DM05	Prensa hidraulica 2 (50 Tn)	18,5	0,80	13,9	5,7	0,91
E-DM09	Prensa hidraulica 4 (50 Tn)	18,5	0,80	13,9	5,7	0,91

Debido a que el factor de potencia no puede tomar valores iguales o inferiores a 0,88, ni tampoco debe tomar valores capacitivos; se plantea regular el factor de potencia de la instalación entre los valores 0,91 y 0,97, para tener un margen de seguridad desde ambos valores. Para esto se utilizará un controlador Schneider Varlogic RT8, de 8 escalones de compensación, con un banco de capacitores.



Varlogic RT6, RT8 and RT12

Range

Type	Number of step output contacts	Part number
RT6	6	51207
RT8	8	51209
RT12	12	51213

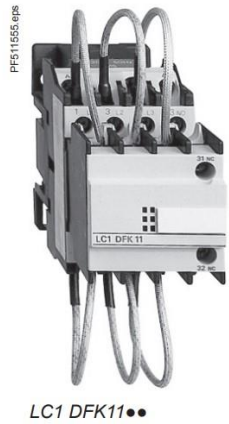
Resumiendo los valores para distintos porcentajes de carga de la instalación.

Carga	Descripción	P [kW]	fp	Q [kVAr]	Q cap [kVAr]	fp corr	
E-TP01	Instalación completa	154,2	0,81	111,6	8 x 5,7	45,6	0,92
	Instalación ampliada 20%	185,0	0,81	134,0	8 x 5,7	45,6	0,90
	Instalación al 50%	77,1	0,81	55,8	4 x 5,7	22,8	0,92
	Instalación al 10%	15,4	0,81	11,2	1 x 5,7	5,7	0,94

En la tabla anterior se consideran ya compensadas las cargas planteadas anteriormente para compensación individual.

Se instalará entonces un banco de 8 capacitores, de 5,7 kVAr cada uno.

Para conectar los capacitores se utilizaran contactores Schneider TeSys para capacitores.



Operational power at 50/60 Hz ⁽¹⁾ $\theta \leq 55^\circ\text{C}$ ⁽²⁾			Instantaneous auxiliary contacts		Tightening torque on cable end	Basic reference, to be completed by adding the voltage code ⁽³⁾	Weight
220 V	400 V	660 V	N/O	N/C	N.m		kg
kVAR	kVAR	kVAR					
240 V	440 V	690 V					
6.7	12.5	18	1	2	1.7	LC1 DFK●●	0.430
8.5	16.7	24	1	2	1.7	LC1 DGK●●	0.450
10	20	30	1	2	2.5	LC1 DLK●●	0.600
15	25	36	1	2	2.5	LC1 DMK●●	0.630
20	33.3	48	1	2	5	LC1 DPK●●	1.300
25	40	58	1	2	5	LC1 DTK●●	1.300
40	60	92	1	2	9	LC1 DWK12●●	1.650

Resumiendo los contactores seleccionados.

Ubicación	Contactador	Carga	Q [kVAr]	Denom.	Polos	Qn [kVAr]
E-TP01	E-MK01	E-CA01	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK02	E-CA02	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK03	E-CA03	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK04	E-CA04	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK05	E-CA05	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK06	E-CA06	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK07	E-CA07	5,7	LC1DFK	3P	6,7
	E-MK08	E-CA08	5,7	LC1DFK	3P	6,7
E-DM09	E-MK09	E-CA09	5,7	LC1DFK	3P	6,7
E-DM02	E-MK10	E-CA10	2,7	LC1DFK	3P	6,7
E-DM03	E-MK11	E-CA11	3,8	LC1DFK	3P	6,7
E-DM04	E-MK12	E-CA12	5,7	LC1DFK	3P	6,7
E-DM05	E-MK13	E-CA13	5,7	LC1DFK	3P	6,7

Se instalarán interruptores termomagnéticos para protección de los capacitores.

Para protección del banco de capacitores en el tablero principal.

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-TP01	E-PQ112	C120N	3P	C	80	20	800	560	100000	17568	-	-

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: ACDC (03-09-19)	Aprobó:	Página 87 de 89
---	-------------------------	---------	-----------------

Para protección de los capacitores de corrección individual.

Ubicación	Protecc.	Denom.	Polos	Curva	In [A]	Pdcc [kA]	Im máx [A]	Im mín [A]	I2t [A2s]	I" k [A]	I" k mín [A]	S2k2
E-DM09	E-PQ113	iC60N	3P	C	10	10	100	70	14000	17568	-	-
E-DM02	E-PQ114	iC60N	3P	C	6	10	60	42	4000	17568	-	-
E-DM03	E-PQ115	iC60N	3P	C	10	10	100	70	14000	17568	-	-
E-DM04	E-PQ116	iC60N	3P	C	10	10	100	70	14000	17568	-	-
E-DM05	E-PQ117	iC60N	3P	C	10	10	100	70	14000	17568	-	-

5.3.16. Selección de contactares para iluminación

Se seleccionarán contactores de la línea Acti 9, perteneciente a la firma Schneider.

Los contactores serán comandados por un selector de posición instalado en la tapa exterior de cada tablero de iluminación.

La categoría de utilización será AC-7a, para cargas ligeramente inductivas.

Contactores ICT - 50 Hz						
Tipo						Ancho en pasos de 9 mm
2P						
	16 A	6 A	230...240	2NA	A9C22712	2
	20 A	6 A	230...240	1NA+1NC	A9C22715	2
	25 A	6 A	230...240	2NA	A9C22722	2
	25 A	8,5 A	24	2NA	A9C20132	2
			230...240	2NA	A9C20732	2
			230...240	2NC	A9C20736	2
4P						
	25 A	8,5 A	24	4NA	A9C20134	4
			220...240	4NA	A9C20834	4
			24	4NC	A9C20137	4
			220...240	4NC	A9C20837	4
			220...240	2NA+2NC	A9C20838	4
	40 A	15 A	220...240	4NA	A9C20844	6
		220...240	4NC	A9C20847	6	

Resumiendo los contactores seleccionados en cada caso.

Ubicación	Contactador	Carga	Ib [A]	Denom.	Polos	In [A]
E-TI01	E-MK14	IA01	5,2	iCT	2P	16
E-TI02	E-MK15	IA02	1,3	iCT	2P	16
E-TI03	E-MK16	IA03	2,6	iCT	2P	16
	E-MK17	IA10	2,4	iCT	2P	16
E-TI05	E-MK18	IA05	3,9	iCT	2P	16
E-TI04	E-MK19	IA04	8,7	iCT	2P	16
	E-MK20	IA06	9,6	iCT	2P	16
	E-MK21	IA06	10,4	iCT	2P	16
E-TI06	E-MK22	IA07	3,5	iCT	4P	25
E-TI08	E-MK23	IA09	9	iCT	4P	25
E-TI07	E-MK24	IA08	3,5	iCT	2P	16

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.1. ANEXO A: Normativas de aplicación

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

6.1.1. Instalación de iluminación

Decreto 351/79 Reglamentario de la ley 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo; basado en norma "IRAM-AADL J 2006", publicada en 1972.

Norma UNE-EN 12464-1: Iluminación de lugares de trabajo.

6.1.2. Instalación eléctrica

Reglamento para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles 90364 de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) - parte 7, sección 771: "Viviendas, oficinas y locales (unitarios)". Año 2006.

Norma IEC 60947-2: Interruptores automáticos.

Norma IEC 61008-2: Interruptores diferenciales.

Norma IRAM 2281: puesta a tierra de sistemas eléctricos.

Norma IRAM 2178: Cables de energía con aislamiento extruido.

Resolución N°168: régimen tarifario del Ente Provincial Regulador de la Energía.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (12-09-19)	Aprobó:	Página 2 de 2
---	-----------------------	---------	---------------

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.2. ANEXO B: Estándares del proyecto

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

6.2.1. Codificación de sectores.

Sectores		
Tipo		Número
SC	Sector de trabajo	00
IA	Área Iluminación	00

Ejemplo: SC01 → sector de trabajo número 01, depósito de materia prima.

AI02 → área de iluminación número 02.

6.2.2. Codificación de máquinas y equipos.

Máquinas y equipos: Demandas				
Instalación		Tipo		Número
E	Eléctrica	-DM	Demanda: Motores	00
		-DE	Demanda: Electrónica potencia	00
N	Neumática	-EA	Esquema A	00
		-EB	Esquema B	00
		-EC	Esquema C	00
		-ED	Esquema D	00
		-EE	Esquema E	00
		-EF	Esquema F	00
		-EG	Esquema G	00

Ejemplo: E-DM02 → demanda eléctrica motor guillotina.

N-EC03 → esquema de herramientas neumáticas tipo C número 03.

6.2.3. Codificación de partes / piezas

Partes y piezas				
Instalación		Tipo		Número
E	Eléctrica	-TP	Tablero principal	00
		-TS	Tablero seccional	00
		-TC	Tablero tomacorrientes	00
		-PQ	Protección: termomagnética	00
		-PD	Protección: Diferencial	00
		-PF	Protección: Fusible	00
		-PS	Protección: Sobretensión	00
		-MK	Maniobra: Contactores	00
		-MS	Maniobra: Llave selectora	00
		-CA	Capacitor	00

Ejemplo: E-TC02 → tablero de tomacorrientes número 02 de la instalación eléctrica.

6.2.4. Codificación de líneas

Líneas				
Instalación		Tipo		Número
E	Eléctrica	-CS	Conductor seccional	00
		-CT	Conductor terminal	00
		-PE	Conductor de Protección	00
		-BP	Bandeja Portacable	00
N	Neumática	-TP	Tubería principal	00
		-TD	Tubería distribución	00
		-TS	Tubería servicio	00

Ejemplo: N-TS02 → tubería de servicio número 02 de la instalación neumática.

6.2.5. Codificación de planos

Planos							
		Tamaño		Proyecto	Instalación		Número
PL	<u>Plano</u>	1-	<u>A1</u>	1711B-	I	<u>Iluminación</u>	00
		2-	<u>A2</u>		N	<u>Neumática</u>	
		3-	<u>A3</u>		E	<u>Eléctrica</u>	
		4-	<u>A4</u>				

Ejemplo: PL1-1711B-E03 → plano formato A1 del proyecto 1711B de la parte eléctrica número 03

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.3. ANEXO C: Referencias bibliográficas y catálogos

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

6.3.1. Manuales de iluminación

Consejería de Economía y Hacienda de Madrid. Guía sobre tecnología LED en el alumbrado. 2015. BOCM.

Universidad de Catalunya. Apuntes "Luminotecnia: iluminación de interiores y exteriores.

Asociación Argentina de Luminotecnia. Manual de luminotecnia – Tomo II.

Industrias Wamco SAIC. Artículo técnico "Iluminación de emergencia: normas y requerimientos". 2017.

6.3.2. Catálogos de iluminación

Philips. Catálogo plug-in para software Dialux.

PoliStore. Catálogo policarbonatos.

6.3.3. Manuales de instalación neumática

Enrique Carnicer Royo. Aire Comprimido. 1994. Editorial Paraninfo.

Firma Atlas Copco. Manual del aire comprimido. Séptima edición. 2011.

Firma Kaeser. Técnica de aire comprimido: fundamentos y consejos prácticos.

6.3.4. Catálogos de instalación neumática

Bahco. Catálogo de herramientas neumáticas. 2015.

Hypertherm. Equipo de corte por plasma Powermax85. Revisión 7. 2018.

Asahi/América. Catálogo AirPro, sistema de tuberías para aire comprimido. 2018.

Atlas Copco. Compresores de tornillo rotativos con inyección de aceite.

Atlas Copco. Filtros de aire comprimido.

Kaeser. Tanques de almacenamiento de aire comprimido.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (14-09-19)	Aprobó:	Página 2 de 3
---	-----------------------	---------	---------------

6.3.5. Manuales de instalación eléctrica

Firma Schneider. Guía de diseño de instalaciones eléctricas. Segunda edición. 2008.

Firma Samet. Elección de bandejas.

6.3.6. Catálogos de instalación eléctrica

Prysmian. Cables para baja tensión. 2008.

Prysmian. Cuerdas para líneas aéreas. 2008.

Tadeo Czerweny. Transformadores de llenado integral. Revisión 3.

Schneider. Catálogo Acti9. 2011.

Schneider. Catálogo ComPact NSX y NSXm. 2019.

Schneider. Catálogo TeSys. 2019.

Schneider. Corrección del factor de potencia. 2017.

Genrod. Gabinetes estancos S9000.

Genrod. Gabinetes modulares S97.

Genrod. Jabalinas para puesta a tierra y sistemas de protección contra el rayo. Revisión 2.

Samet. Bandeja perforada, sistema Smarttray.

Zoloda. Sistema de cablecanales.

LCT. Morsetería.

LCT. Terminales preaislados.

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (14-09-19)	Aprobó:	Página 3 de 3
---	-----------------------	---------	---------------

PFC-1711B

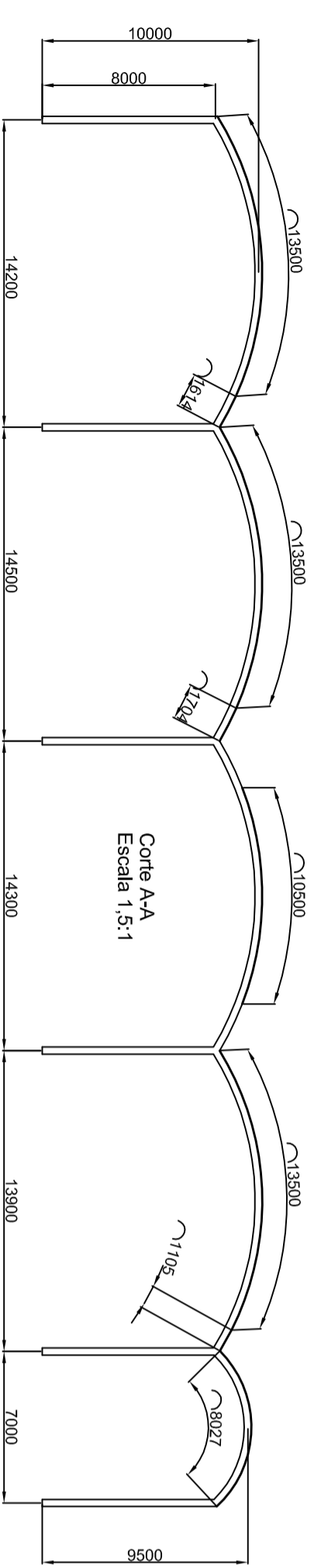
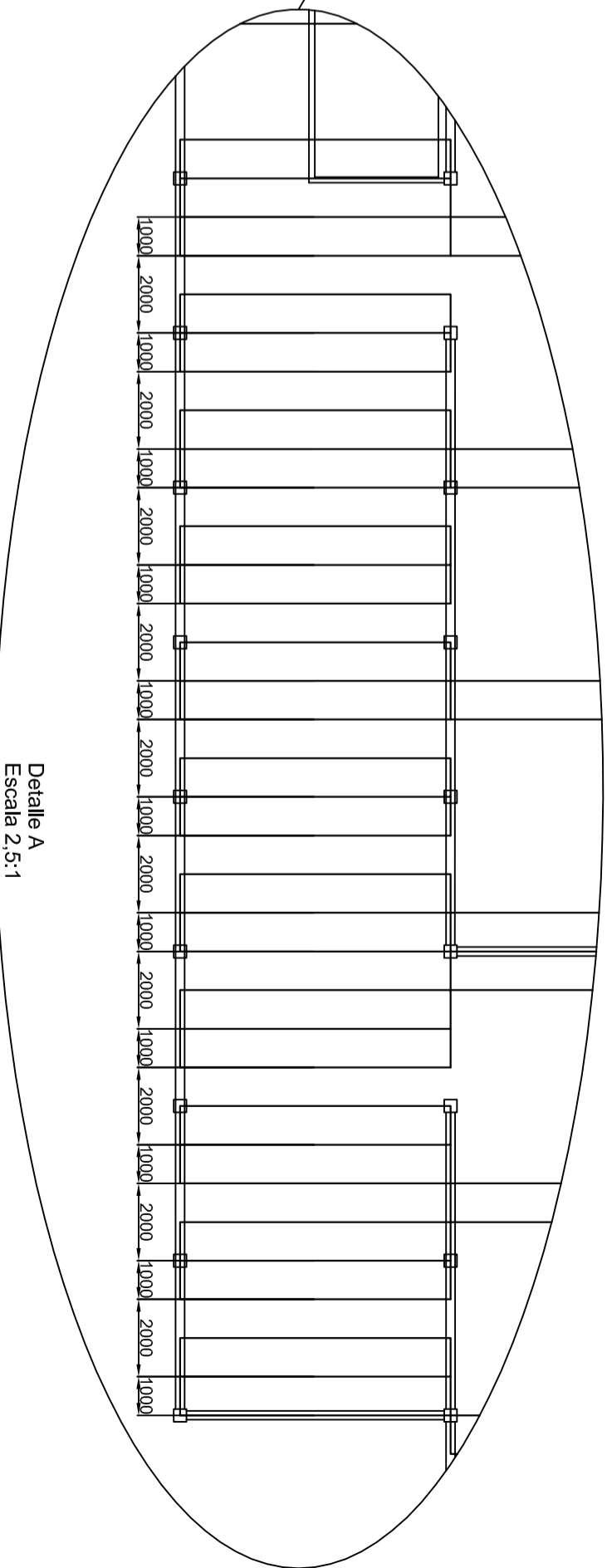
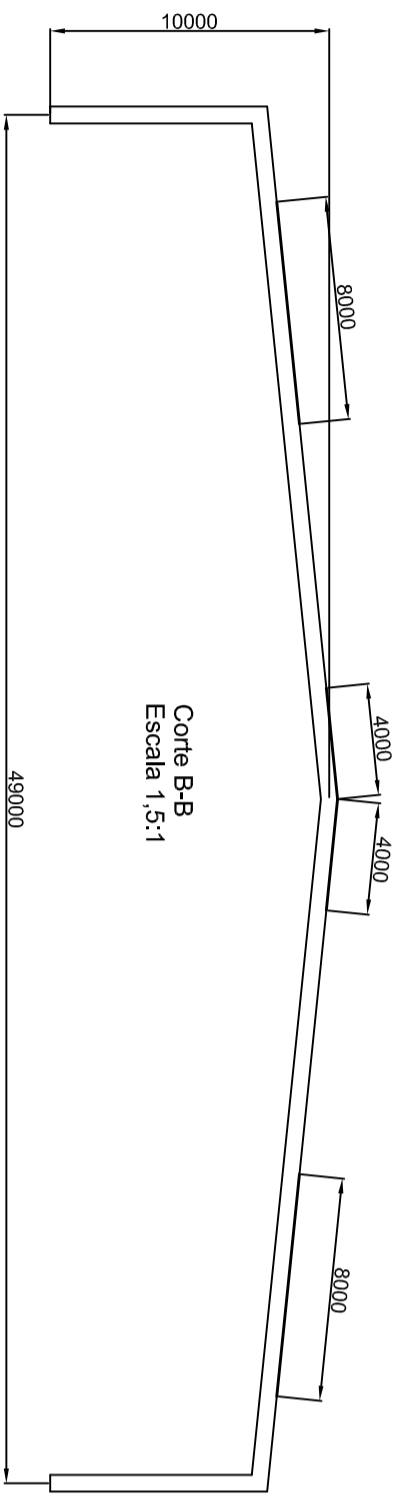
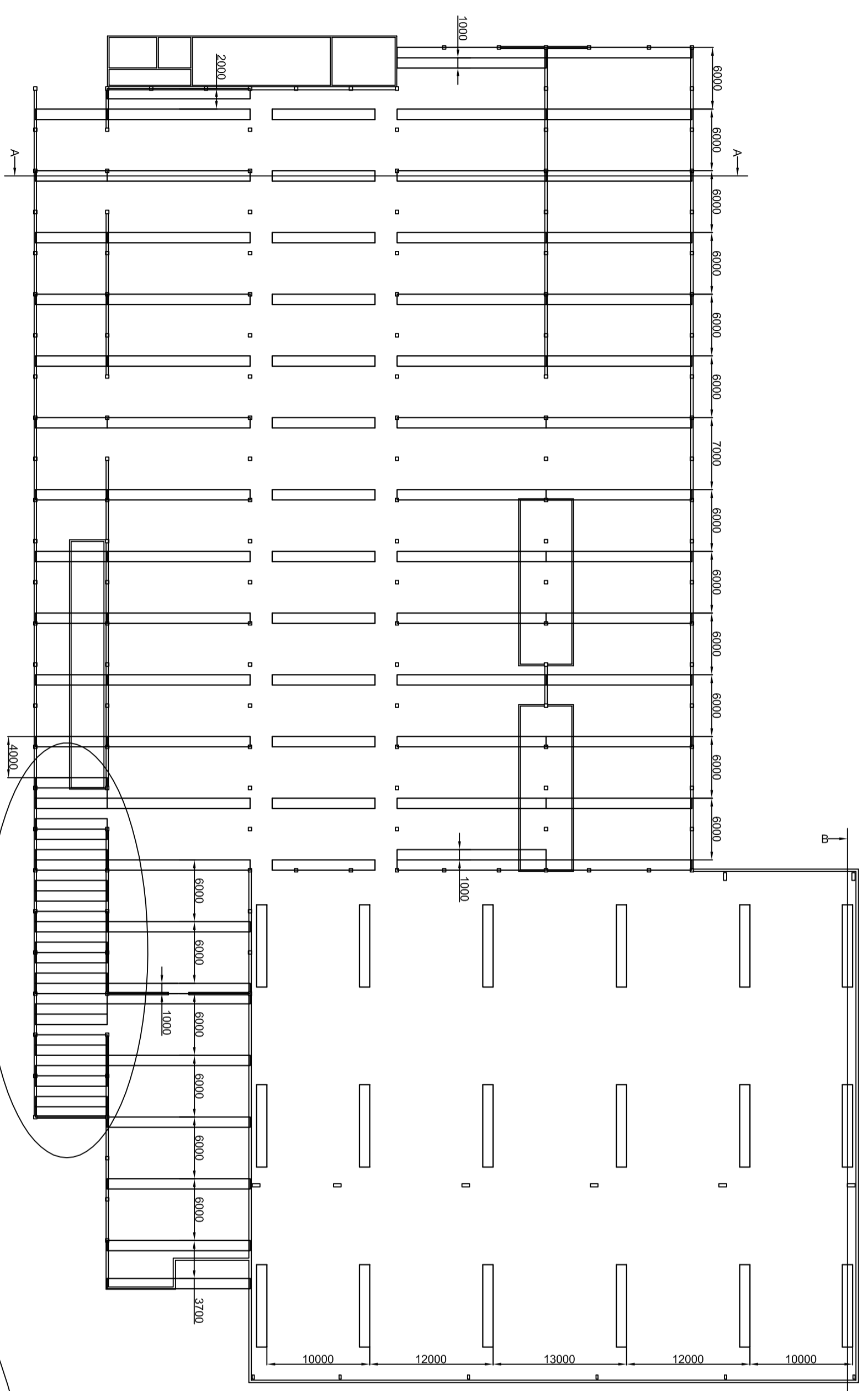
Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.4. ANEXO D: PLANOS

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

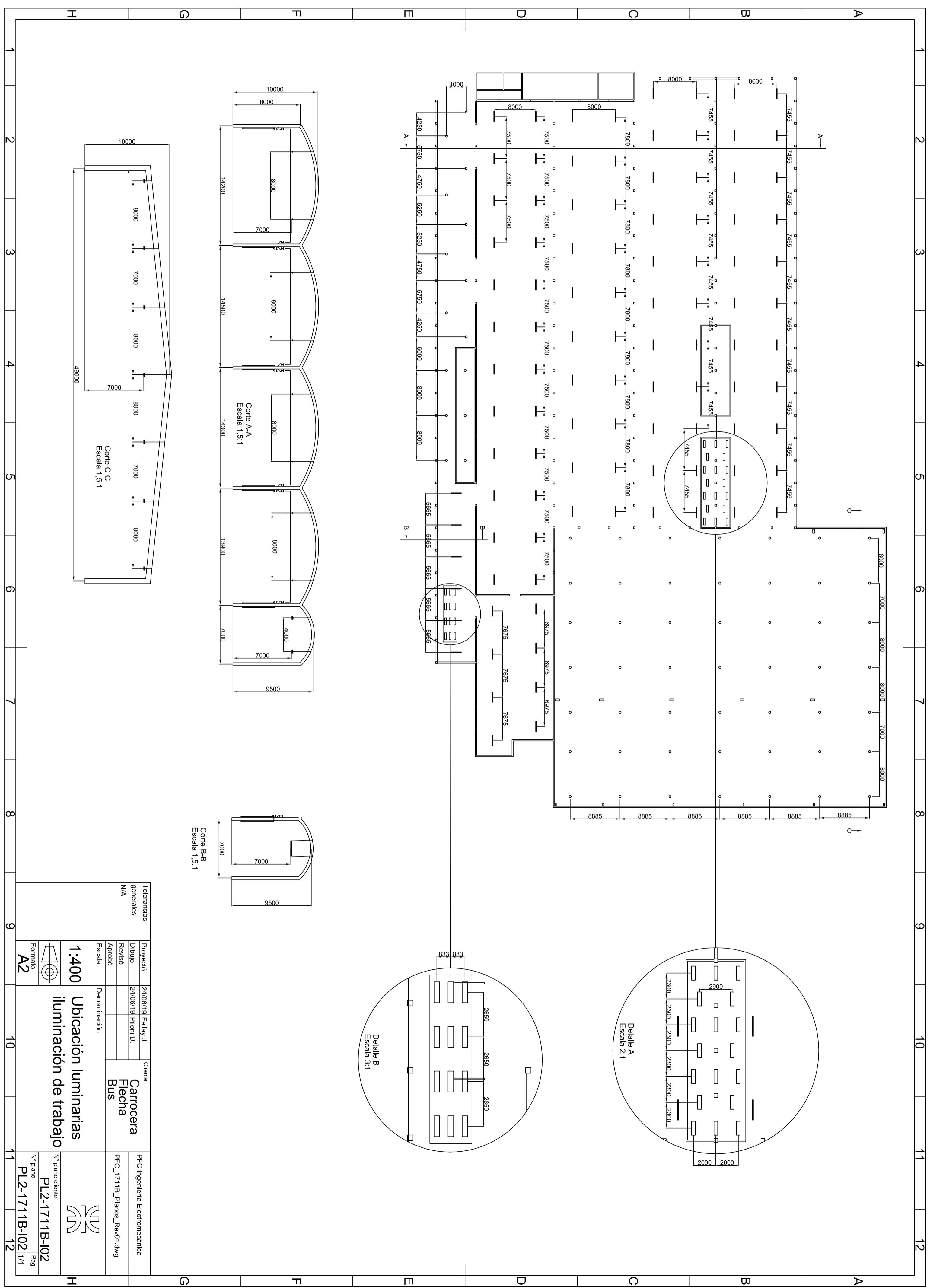
H G F E D C B A

Tolerancias generales	N/A	Proyecto	24/06/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
		Dibujó	24/06/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala					
		Denominación					

1:400
Distribución policarbonatos iluminación natural

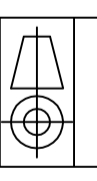


Nº plano cliente	PL2-1711B-I01	Nº plano	PL2-1711B-I01
		Pag.	1/1



Tolerancias generales	N/A	Proyectó	24/06/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	24/06/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:400
Ubicación luminarias
iluminación de trabajo

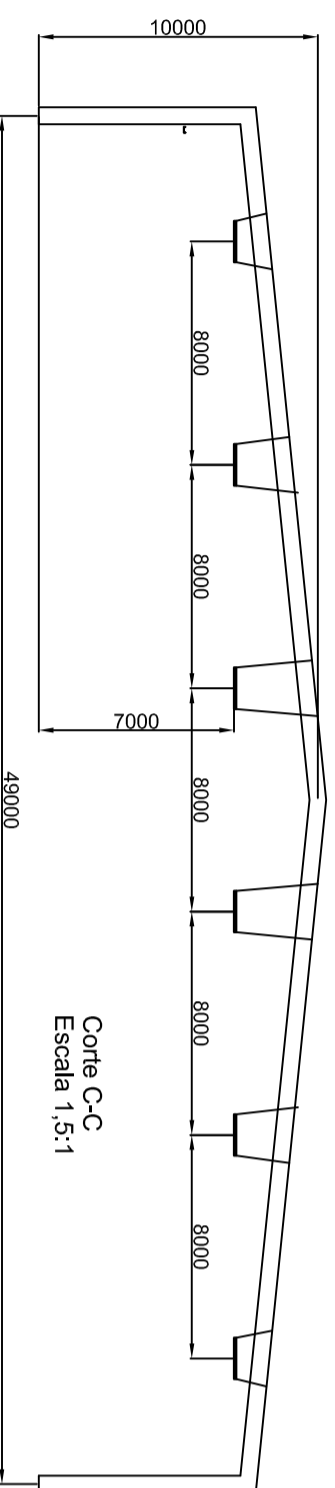
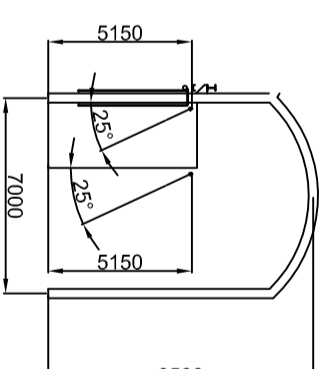
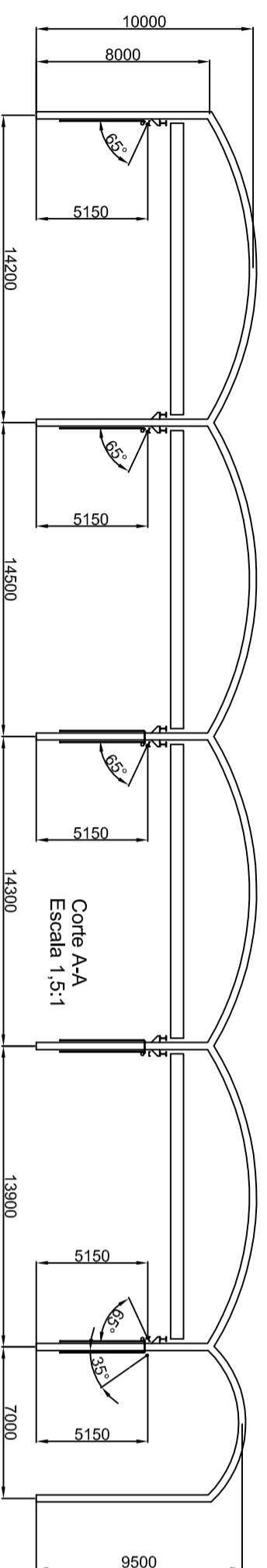
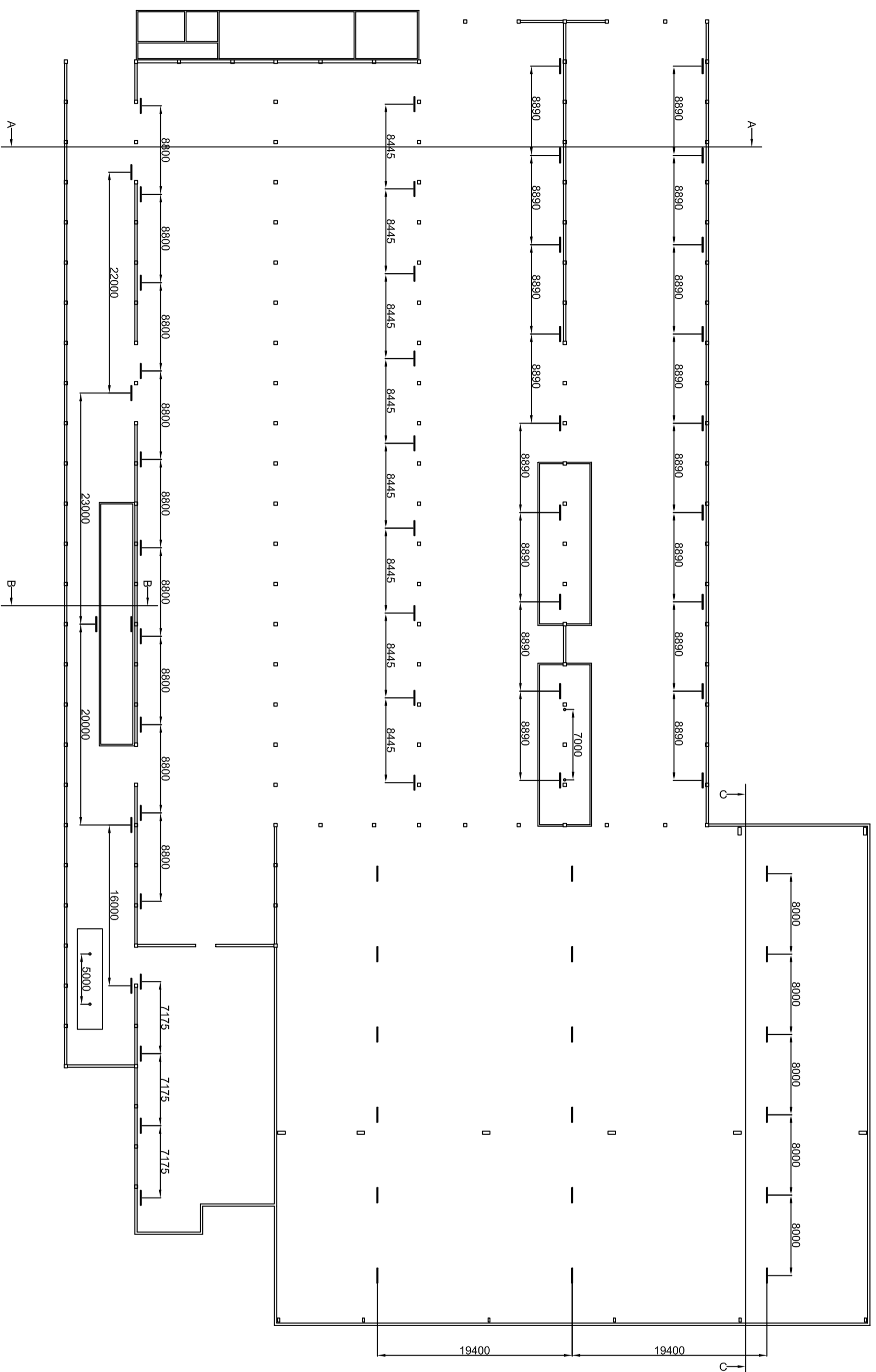


Formato
A2



Nº plano cliente
PL2-1711B-I02
Nº plano
PL2-1711B-I02 1/1

Pag.
1/1



Tolerancias generales	N/A	Proyecto	24/06/19	Felley J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujo	24/06/19	Pilori D.	Revisó			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó						

Denominación
Ubicación luminarias de emergencia

Escala
1:400

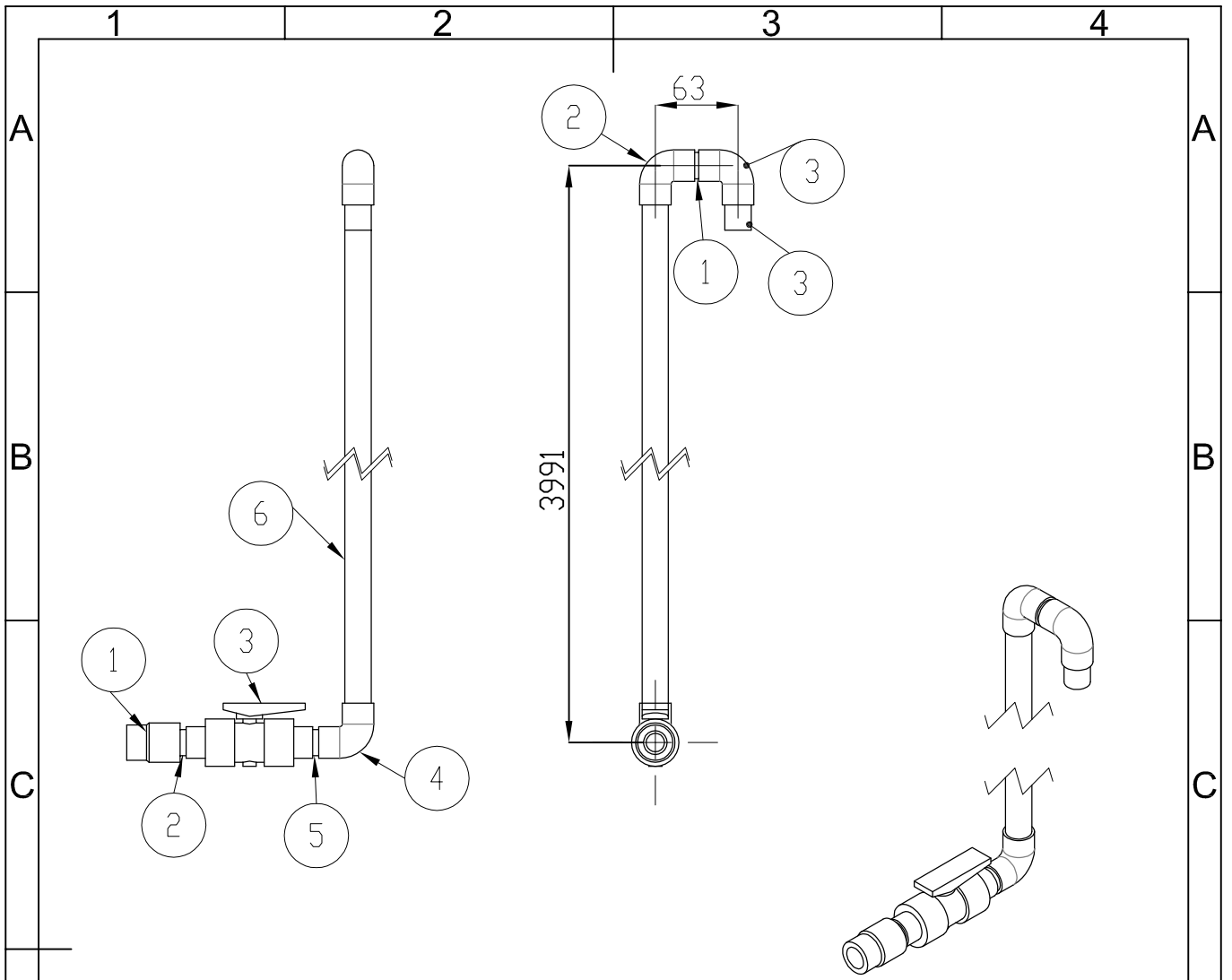
Formato
A2



Nº plano cliente
PL2-1711B-I03

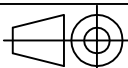

Nº plano
PL2-1711B-I03

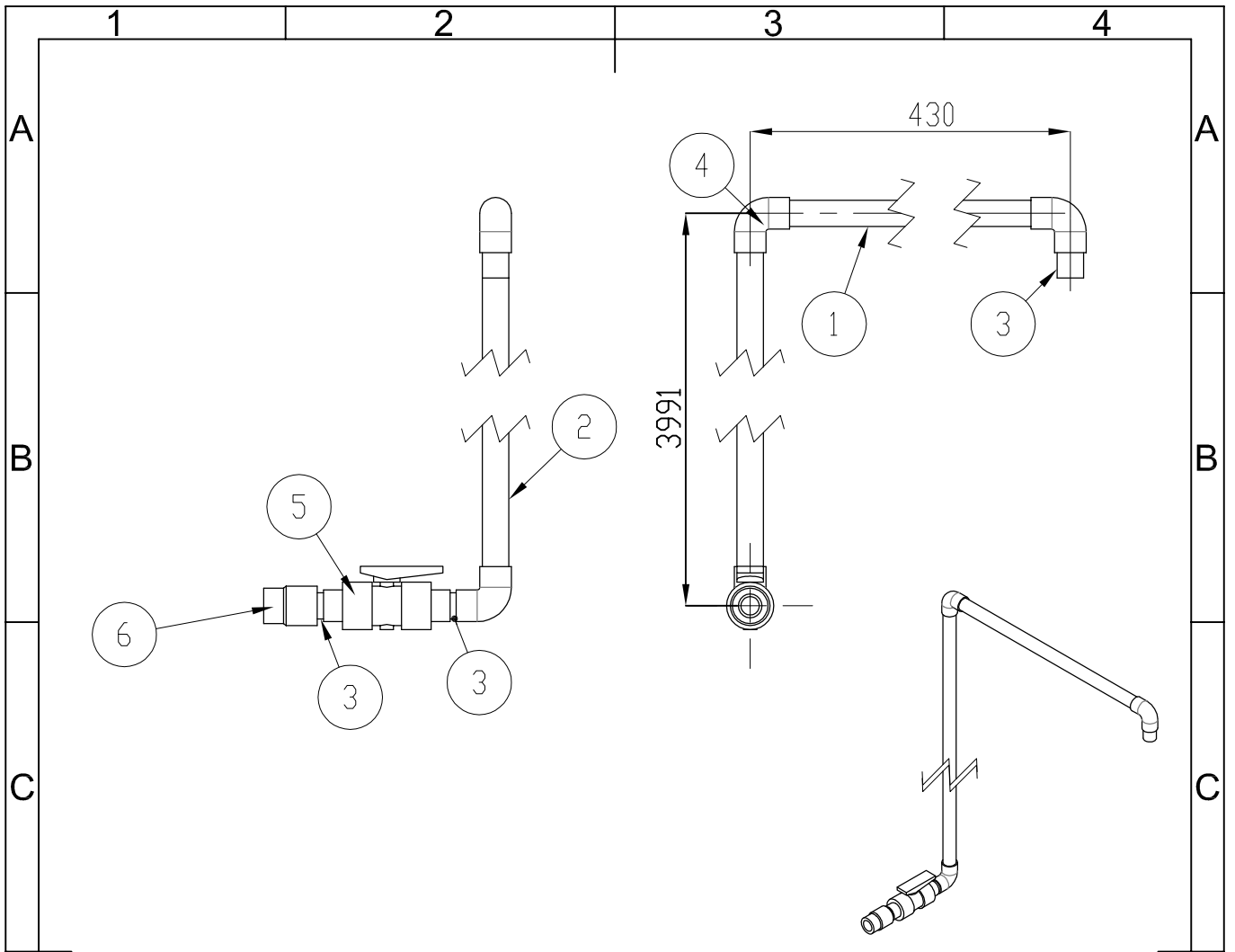
Pag.
1/1



N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Tubería D-20mm	1
2	Tubería D-20mm	1
3	Tubería D-20mm	3
4	Codo a 90 D-20mm	3
5	Válvula esferica D-20mm	1
6	Cupla para fusionar D-20 hembra 1-2 NPT	1


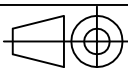
Cantidad: 22

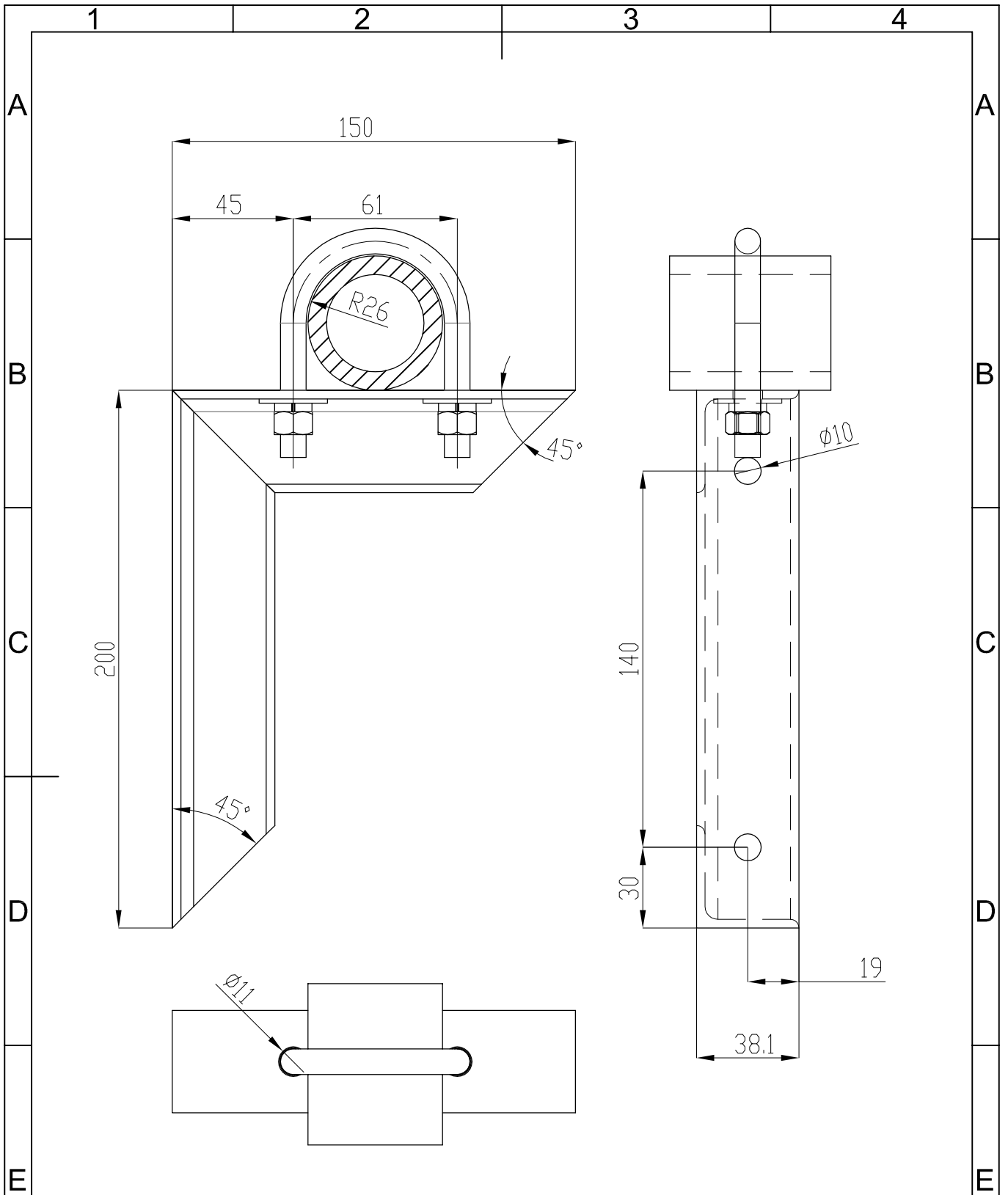
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:5 	Denominación				
	Típico bajada neumática 1				
	Formato A4				Nº plano cliente PL4-1711B-N01
				Nº plano PL4-1711B-N01	Pag. 1/1



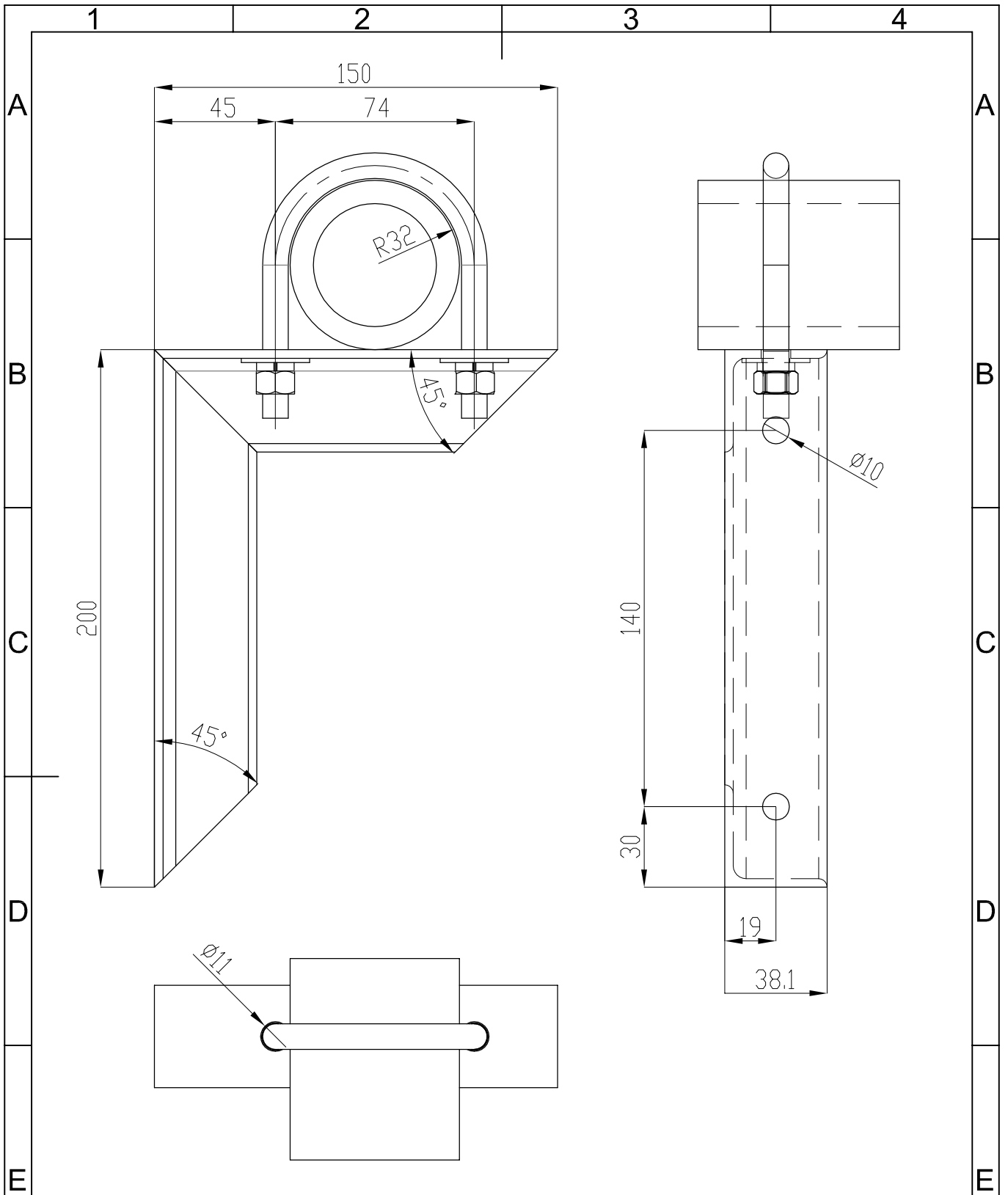
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Tubería D-20mm	1
2	Tubería D-20mm	1
3	Tubería D-20mm	3
4	Codo a 90 D-20mm	3
5	Válvula esferica D-20mm	1
6	Cupla para fusionar D-20 hembra 1-2 NPT	1

Cantidad: 9
más 1 espejada
en tubería de 32mm

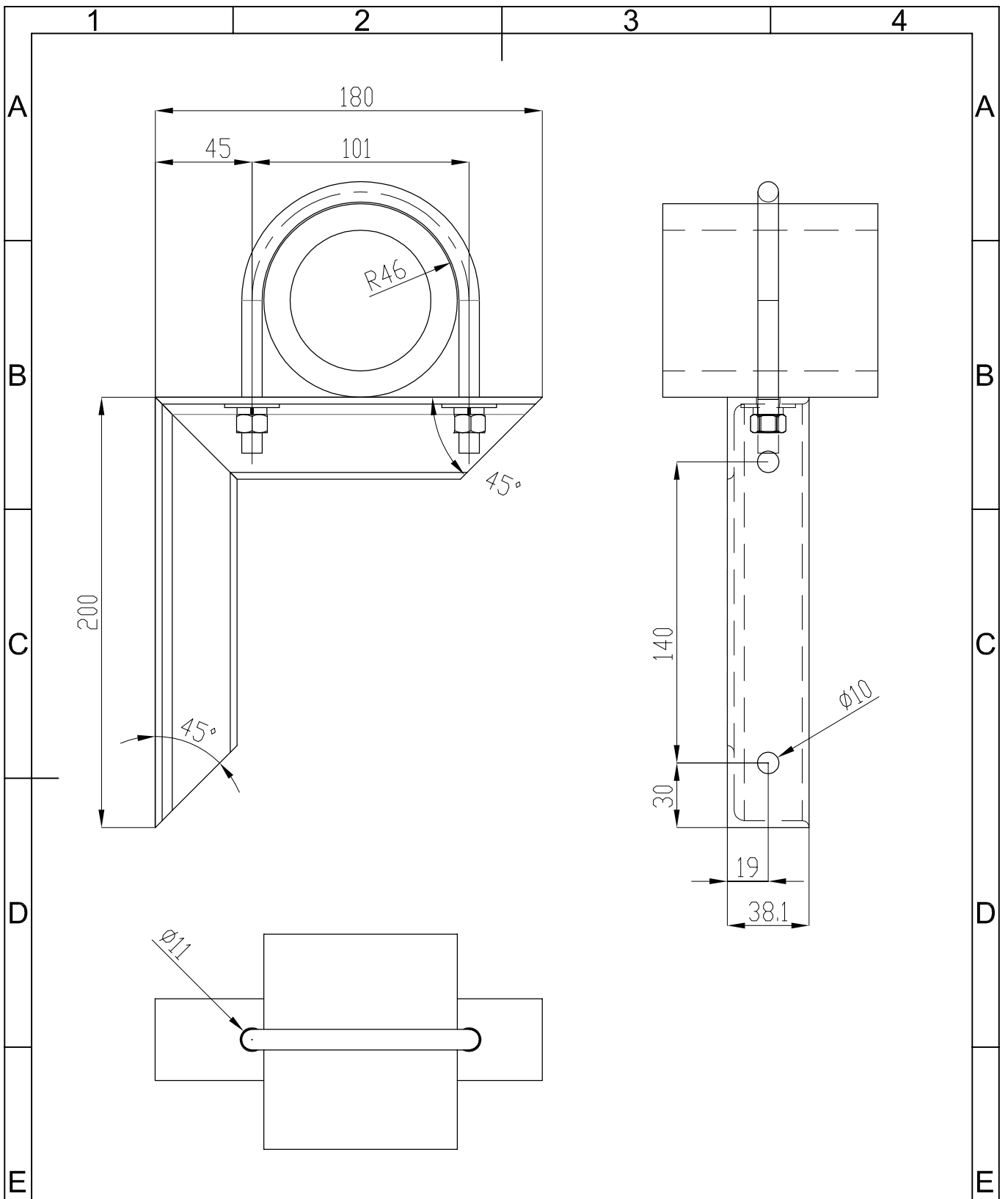
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
1:5	Típico bajada neumática 2				
					
Formato A4				Nº plano cliente PL4-1711B-N02	Pag. 1/1
				Nº plano PL4-1711B-N02	


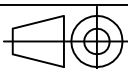


Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:2 	Denominación				
	Ménsula cañería 50mm				
	Formato A4				N° plano cliente PL4-1711B-N03
			N° plano PL4-1711B-N03		



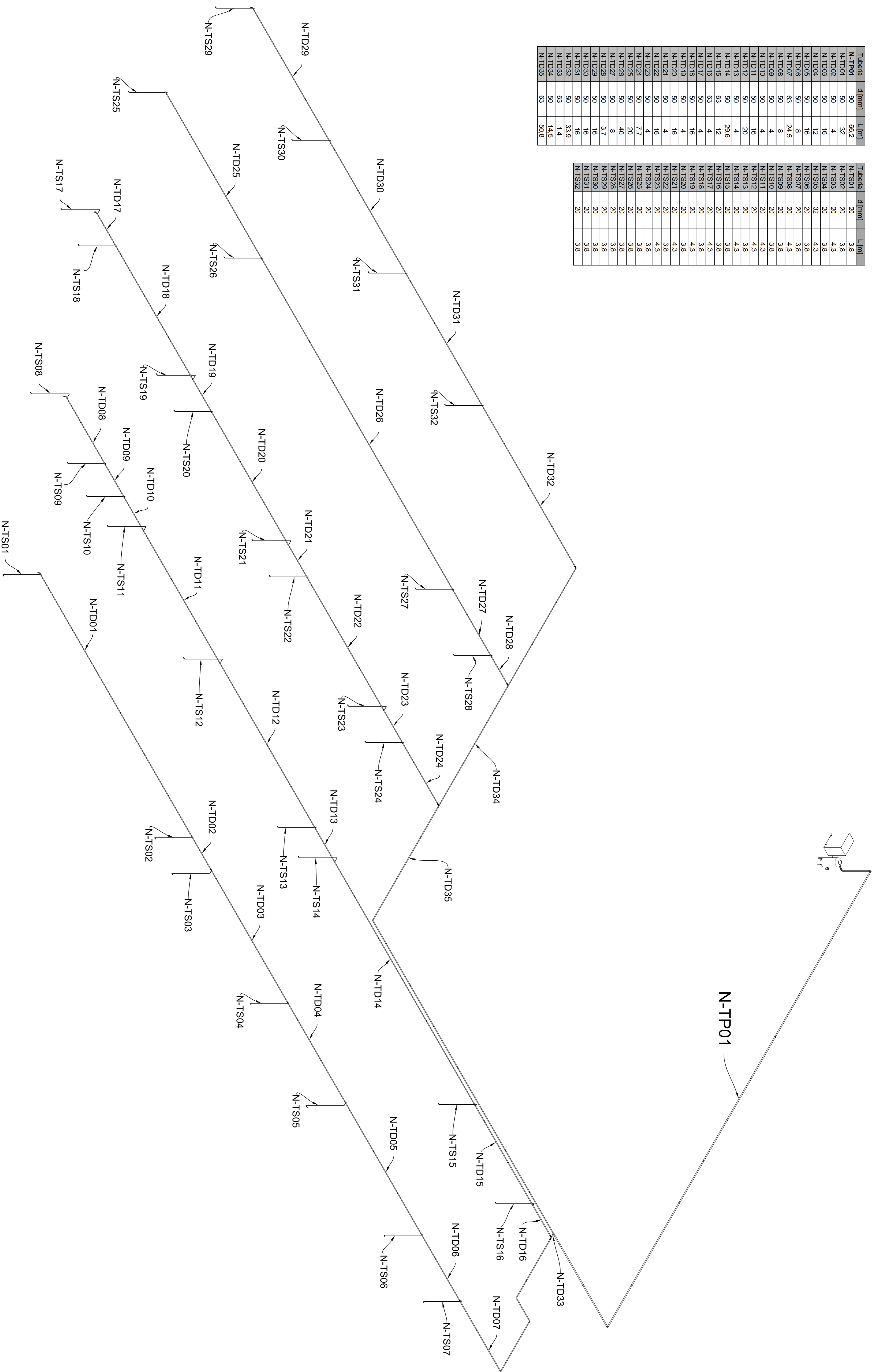
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:2  Formato A4	Denominación Ménsula cañería 63mm				
					N° plano PL4-1711B-N04



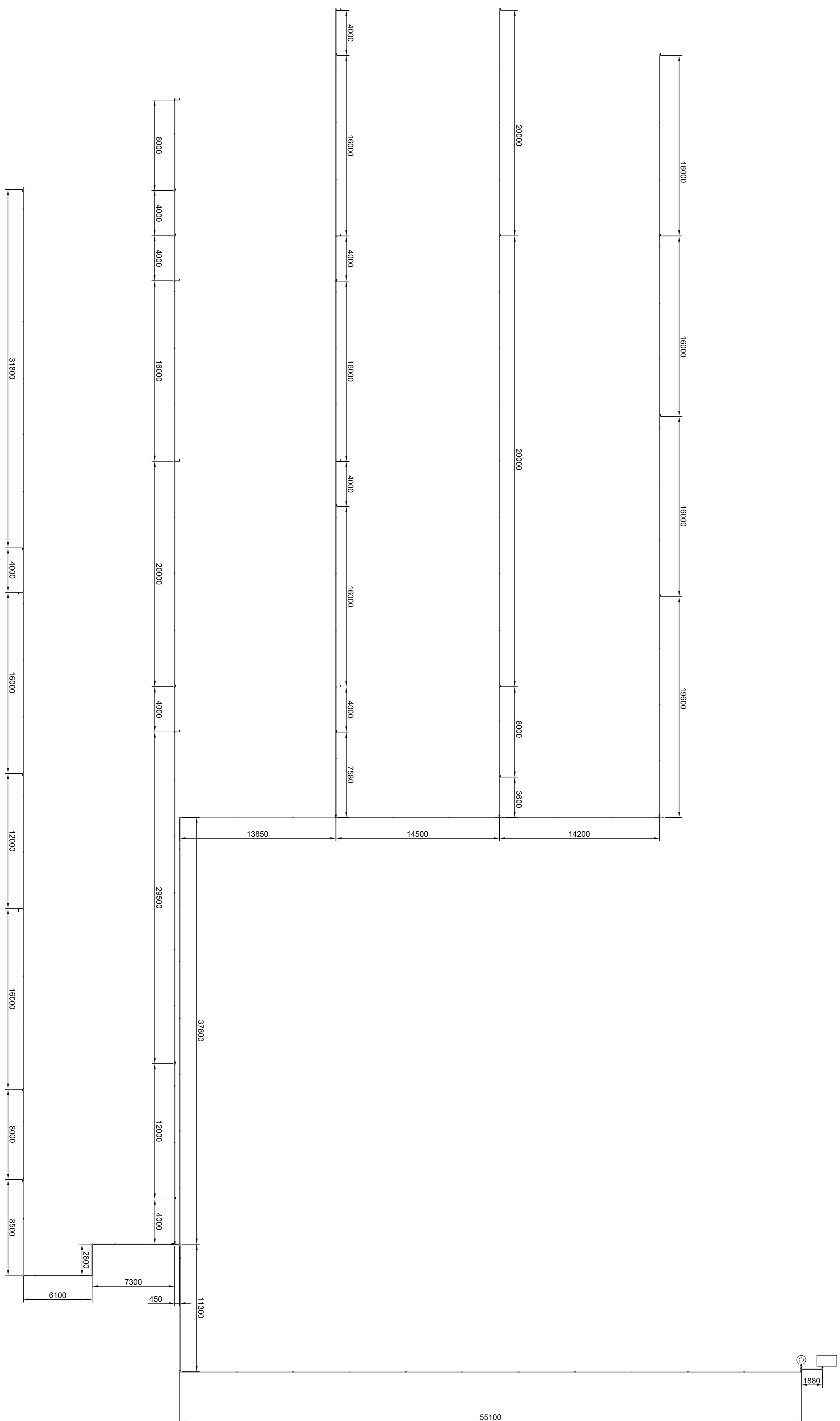
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
	1:2,5	Ménsula cañería 90mm			
	 Formato A4				
					N° plano PL4-1711B-N05
					Pag. 1/1

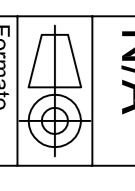
Tubería	d [mm]	L [m]
N-TP01	90	66,2
N-TD01	50	3,2
N-TD02	50	4
N-TD03	50	16
N-TD04	50	12
N-TD05	50	16
N-TD06	50	8
N-TD07	63	24,5
N-TD08	50	4
N-TD09	50	4
N-TD10	50	16
N-TD11	50	20
N-TD12	50	20
N-TD13	50	29,6
N-TD14	50	12
N-TD15	63	4
N-TD16	63	4
N-TD17	90	4
N-TD18	50	16
N-TD19	50	4
N-TD20	50	16
N-TD21	50	4
N-TD22	50	16
N-TD23	50	4
N-TD24	50	7,7
N-TD25	50	20
N-TD26	50	40
N-TD27	50	8
N-TD28	50	16
N-TD29	50	16
N-TD30	50	16
N-TD31	50	33,9
N-TD32	50	14,5
N-TD33	63	1,4
N-TD34	50	14,5
N-TD35	63	50,8

Tubería	d [mm]	L [m]
N-TS01	20	3,8
N-TS02	20	3,8
N-TS03	20	4,3
N-TS04	20	3,8
N-TS05	32	4,3
N-TS06	20	3,8
N-TS07	20	3,8
N-TS08	20	3,8
N-TS09	20	3,8
N-TS10	20	3,8
N-TS11	20	4,3
N-TS12	20	4,3
N-TS13	20	3,8
N-TS14	20	4,3
N-TS15	20	3,8
N-TS16	20	3,8
N-TS17	20	4,3
N-TS18	20	3,8
N-TS19	20	4,3
N-TS20	20	3,8
N-TS21	20	4,3
N-TS22	20	3,8
N-TS23	20	4,3
N-TS24	20	3,8
N-TS25	20	3,8
N-TS26	20	3,8
N-TS27	20	3,8
N-TS28	20	3,8
N-TS29	20	3,8
N-TS30	20	3,8
N-TS31	20	3,8
N-TS32	20	3,8

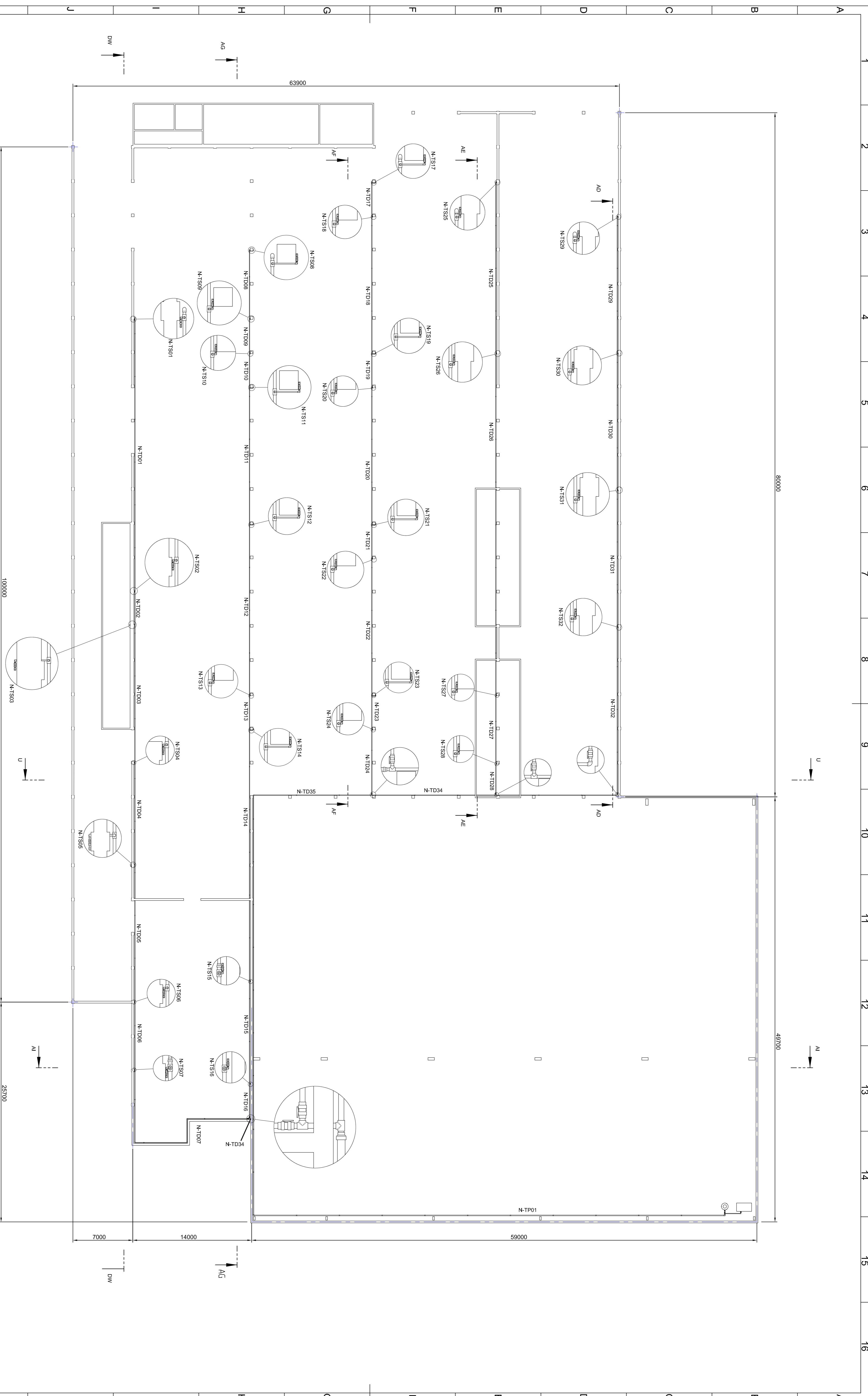


Tolerancias generales	3007719 Felly L.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PEC Ingeniería Electromecánica
N/A	Dibujó	Revisó	Aprobó	PEC_1711B_Planos_Rev01.dwg
1:200	Denominación		neumática	
Escala		Nº plano cliente		
A1		PL-1711B-N06		
Formato		PL-1711B-N06		
1/1		Pag.		

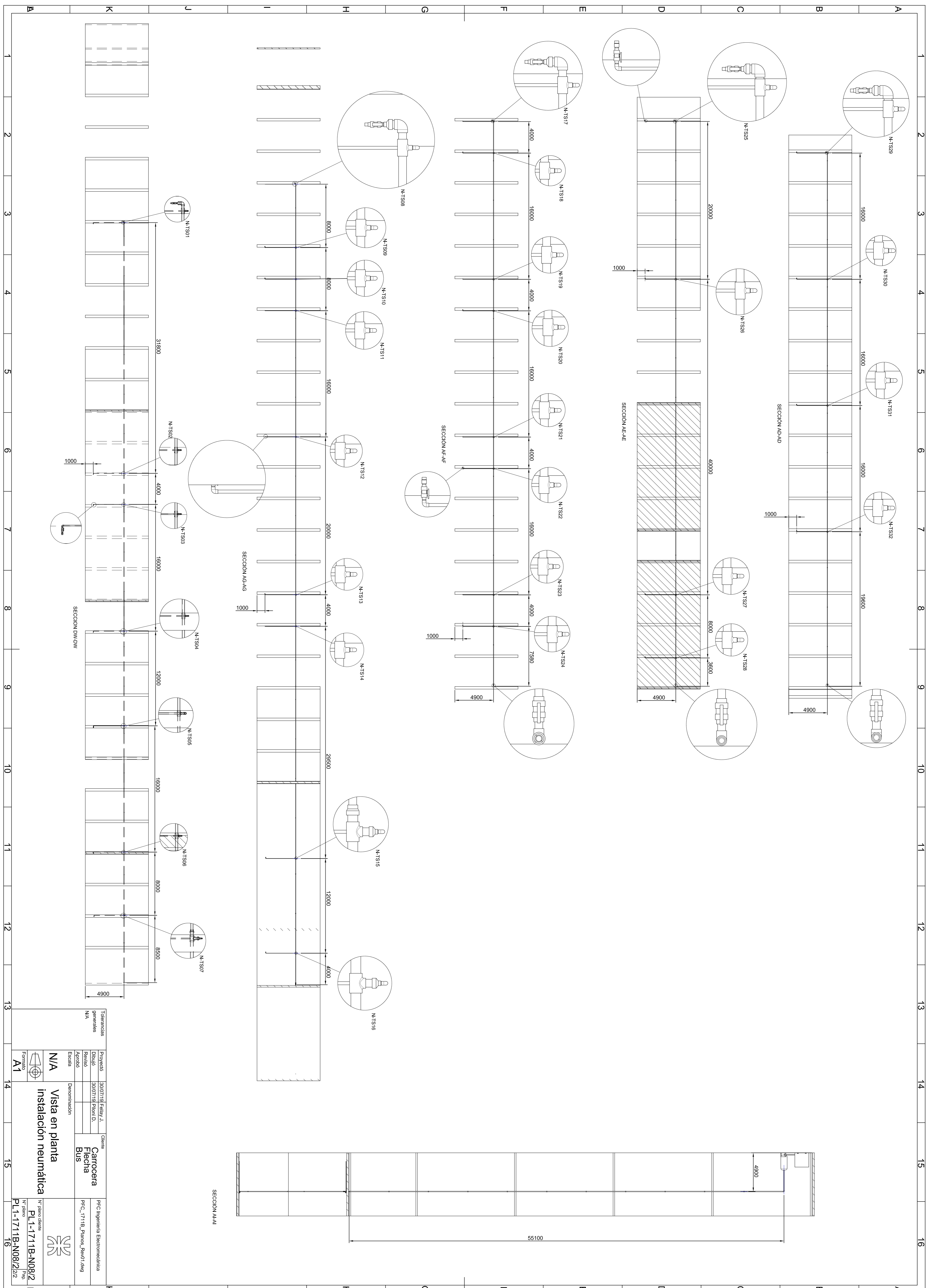


Tolerancias generales	Proyecto	3007719 Folley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PEC Ingeniería Electromecánica
N/A	Dibujó	3007719 Folley J.			
	Revisó				
	Aprobó				PEC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Escala		Denominación		
	N/A				
			Vista en planta instalación neumática		
	Formato	A1	Nº plano	PL-1711B-N07	Nº Pág
				PL-1711B-N07	1/1

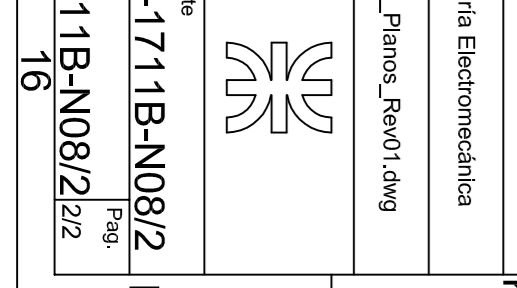


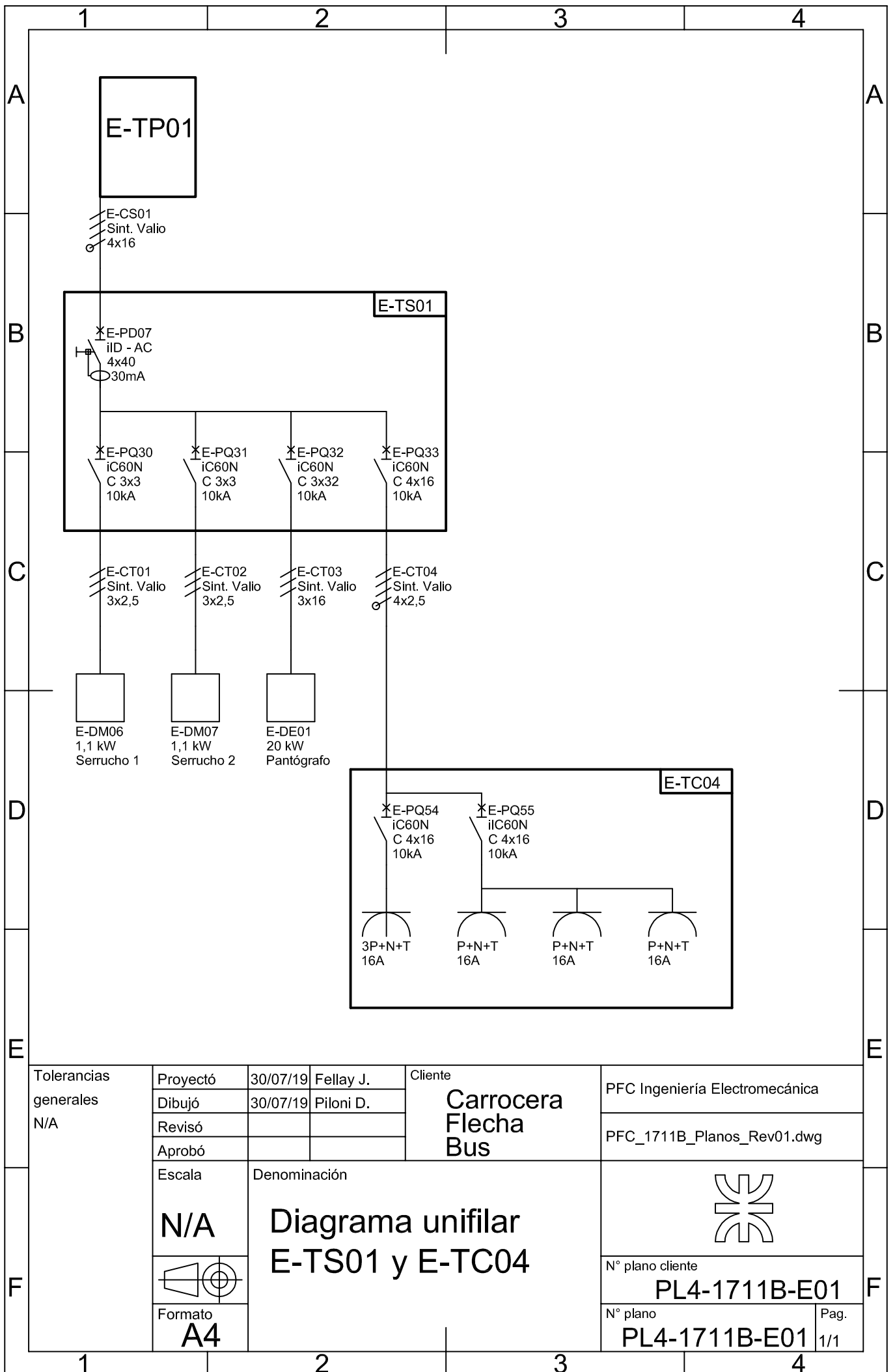


Tolerancias generales N/A		Proyecto 3007719 Folley J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Escala N/A		Dibujó 3007719 Folley J.	Revisó 3007719 Folley J.	PFC. 1711B_Planos_Rev01.dwg
Denominación N/A		Vista en planta instalación neumática y cortes		
Formato A1		Nº plano cliente PL-1711B-N08/1		
		Pág. PL-1711B-N08/1/2		

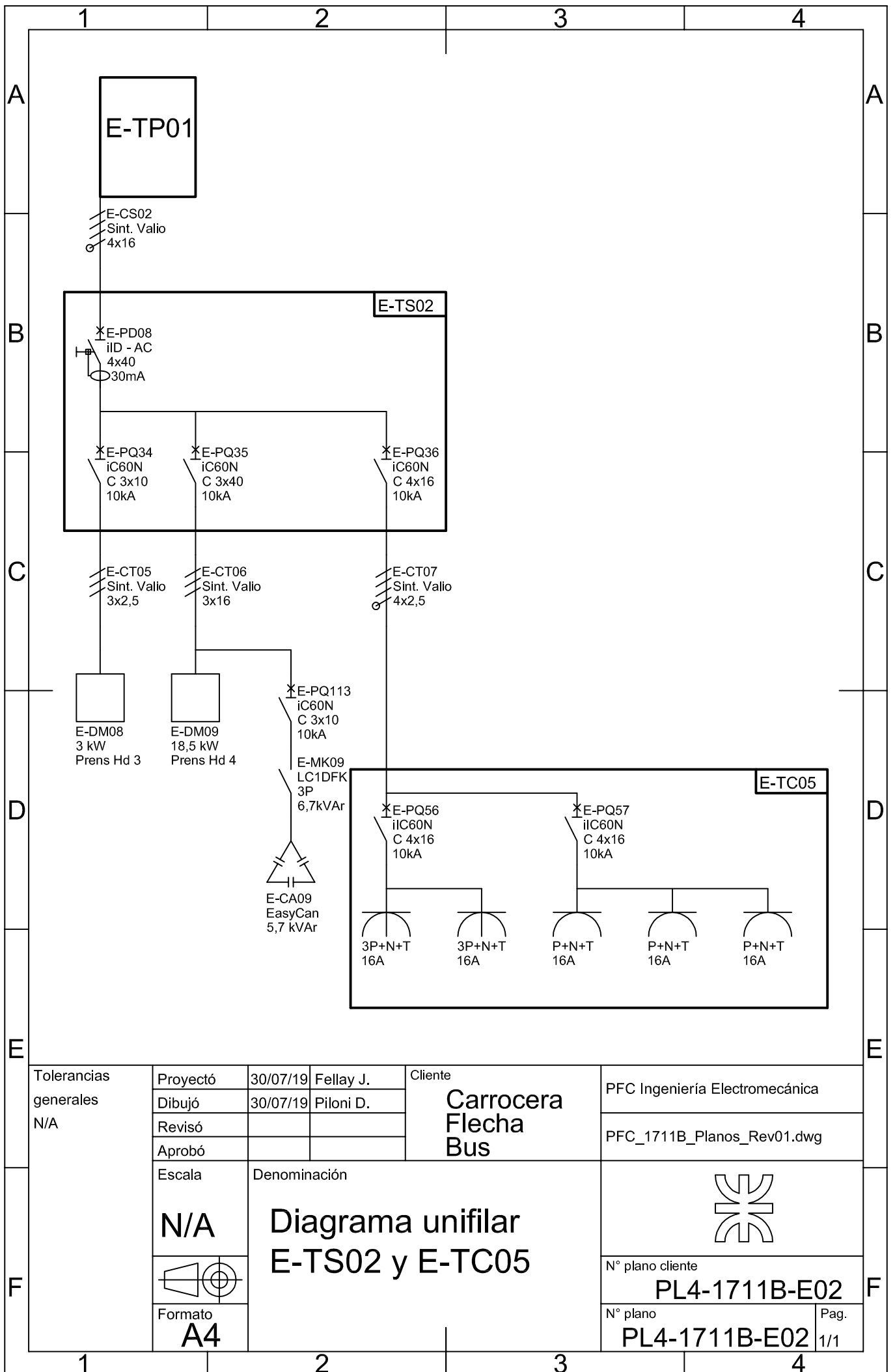


Tolerancias generales		Proyecto		Cliente	
N/A		300719 Folley J.		Carcocera	
Dibujó		Revisó		Flecha	
Aprobó		Firmó		Bus	
Escala		Denominación		PFC Ingeniería Electromecánica	
N/A		Vista en planta		PFC, 1711B, Pinos, Rev01.dwg	
Formato		Nº plano		Nº plano	
A1		PL-1-1711B-N08/2		PL-1-1711B-N08/2/2	
		Página		Página	
		1		2	

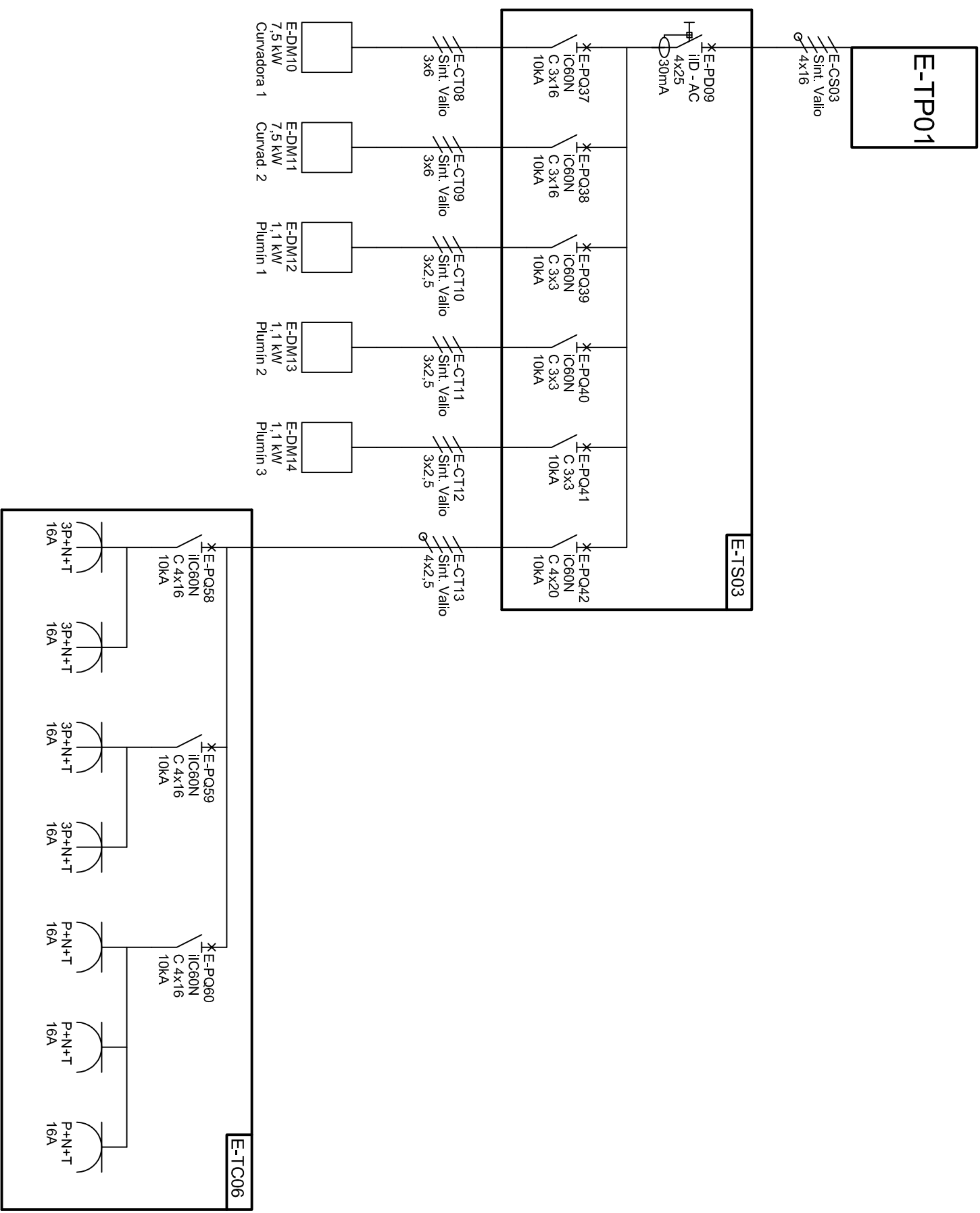




Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
N/A	Diagrama unifilar E-TS01 y E-TC04				
					
Formato	A4			N° plano cliente	PL4-1711B-E01
				N° plano	PL4-1711B-E01
				Pag.	1/1



Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
N/A	Diagrama unifilar E-TS02 y E-TC05				
					
Formato				N° plano cliente	Pag.
A4				PL4-1711B-E02	
				N° plano	
				PL4-1711B-E02	



Tolerancias generales	N/A	
Proyecto	30/07/19	Fallay, J.
Dibujó	30/07/19	Piloni D.
Revisó		
Aprobó		
Escala	Denominación	

Diagrama unifilar
E-TS03 y E-TC06

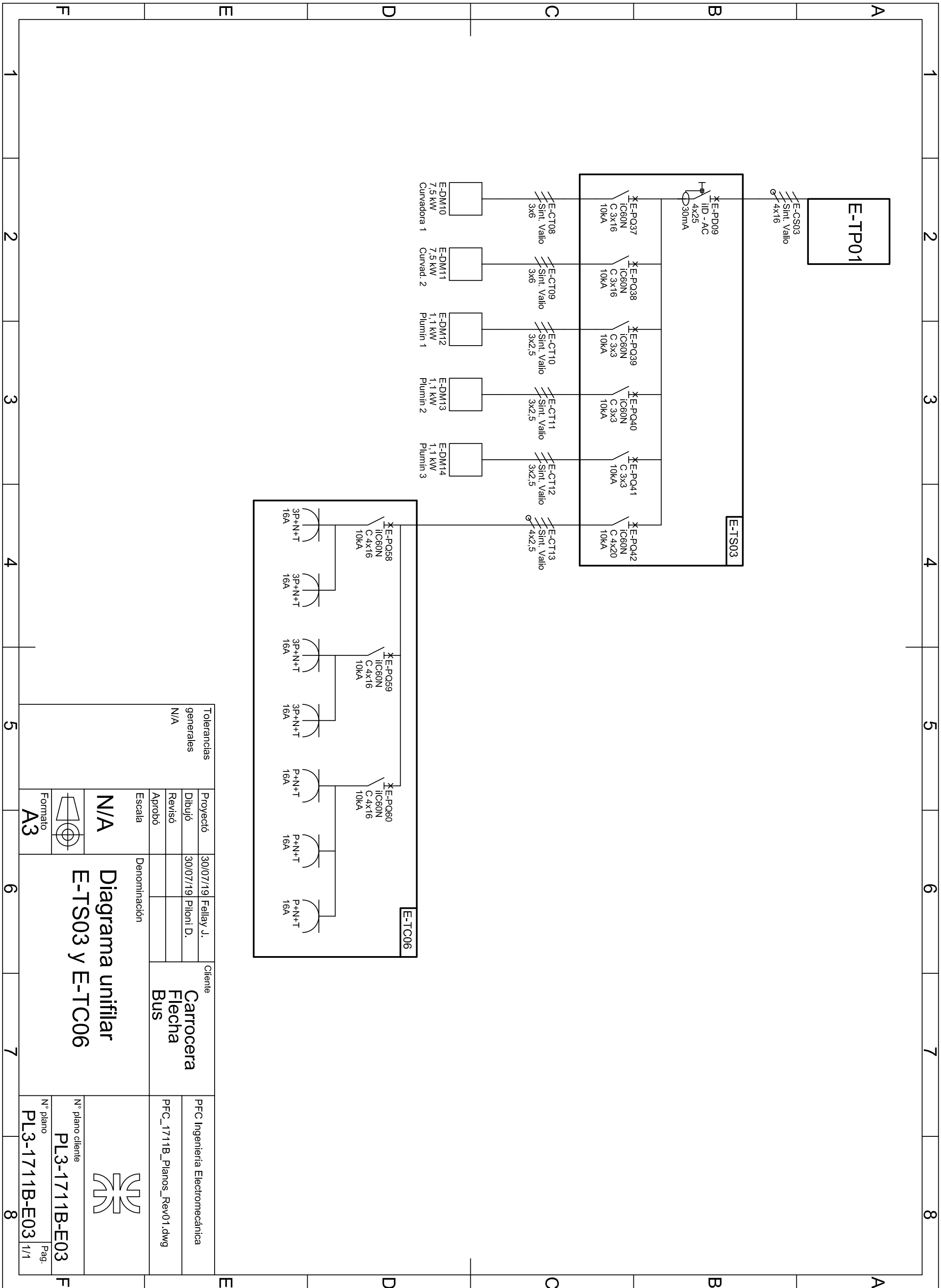


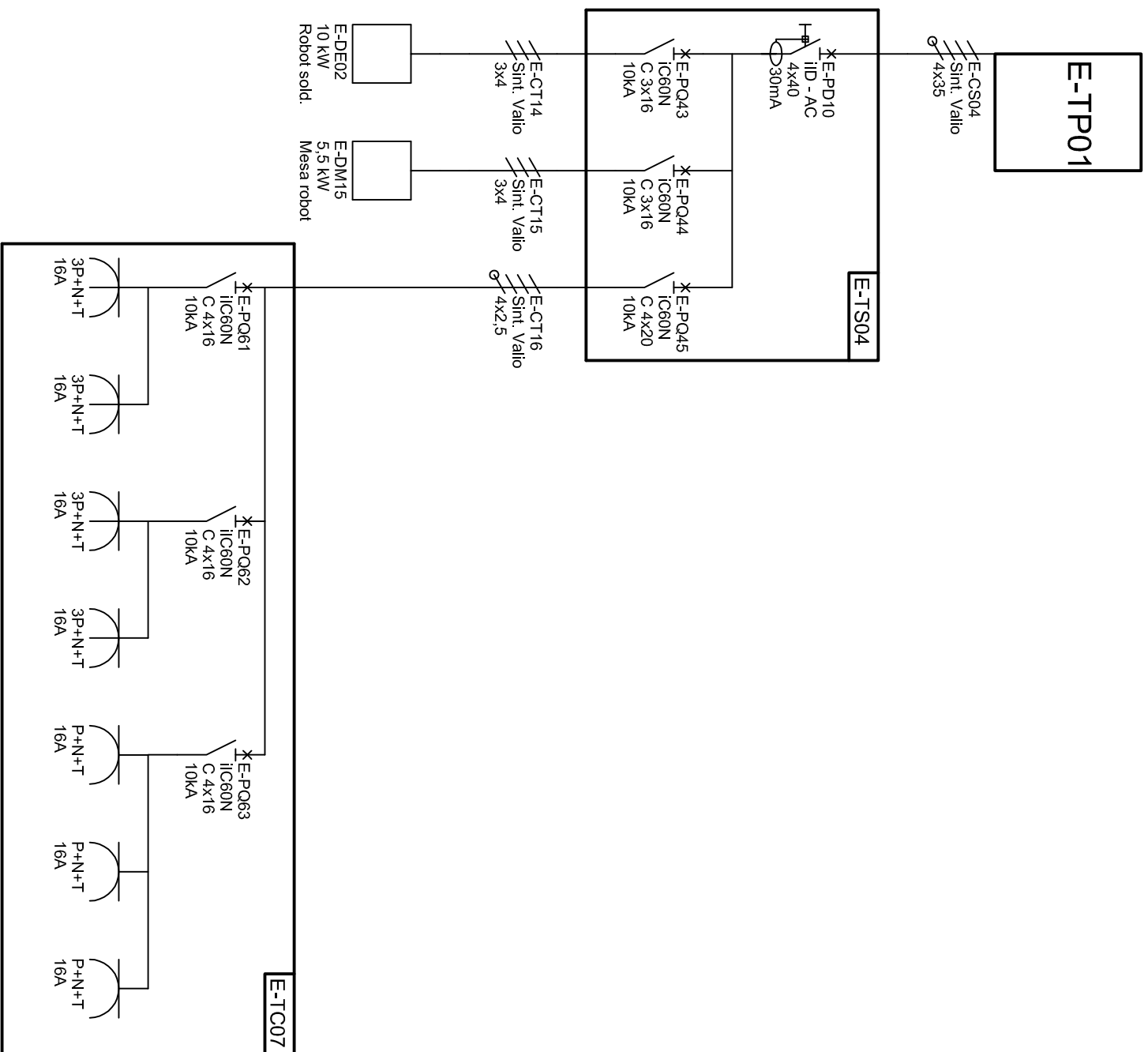
PFC Ingeniería Electromecánica
PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg

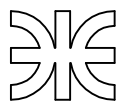
N° plano cliente
PL3-1711B-E03

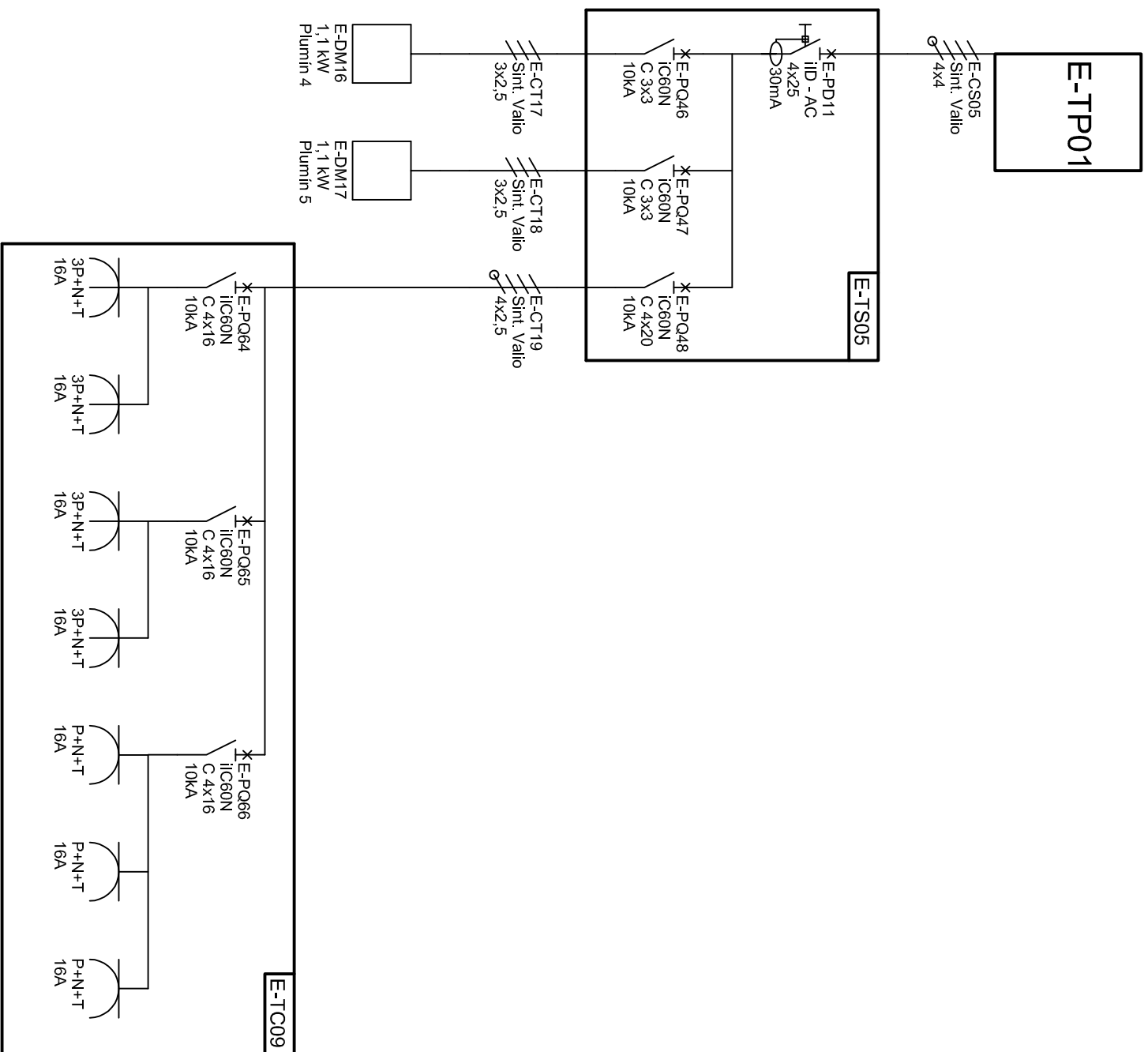
N° plano
PL3-1711B-E03

Pag.
1/1

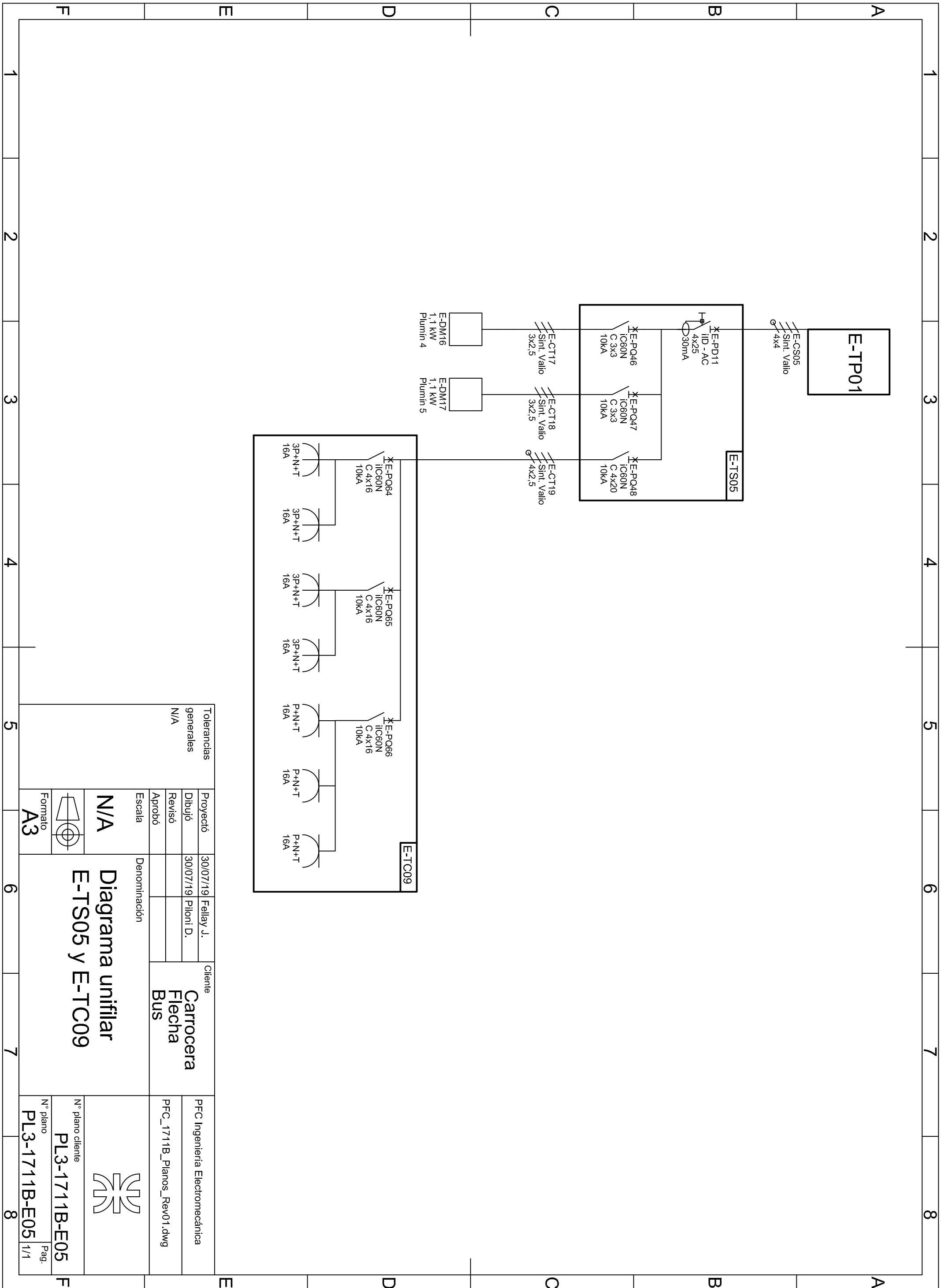
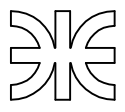


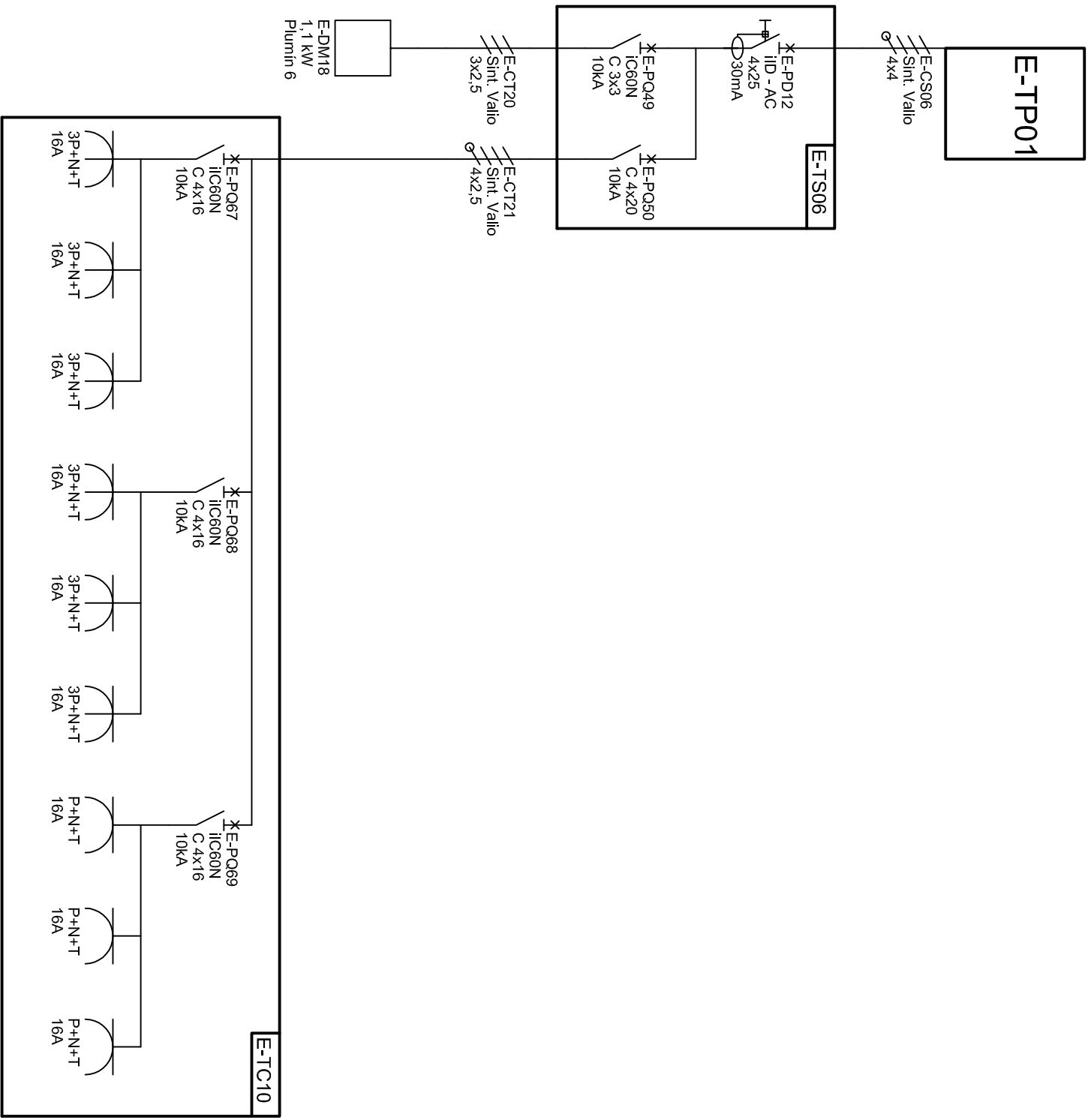


Tolerancias generales		Proyecto		30/07/19		Fellay J.		Cliente		Carrocera Flecha Bus		PFC Ingeniería Electromecánica	
N/A		Dibujó		30/07/19		Piloni D.		Denominación		Diagrama unifilar E-TS04 y E-TC07		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
N/A		Revisó										N° plano cliente	
N/A		Aprobó										PL3-1711B-E04	
Escala		Formato		A3								PL3-1711B-E04	
		Pag.		1/1									

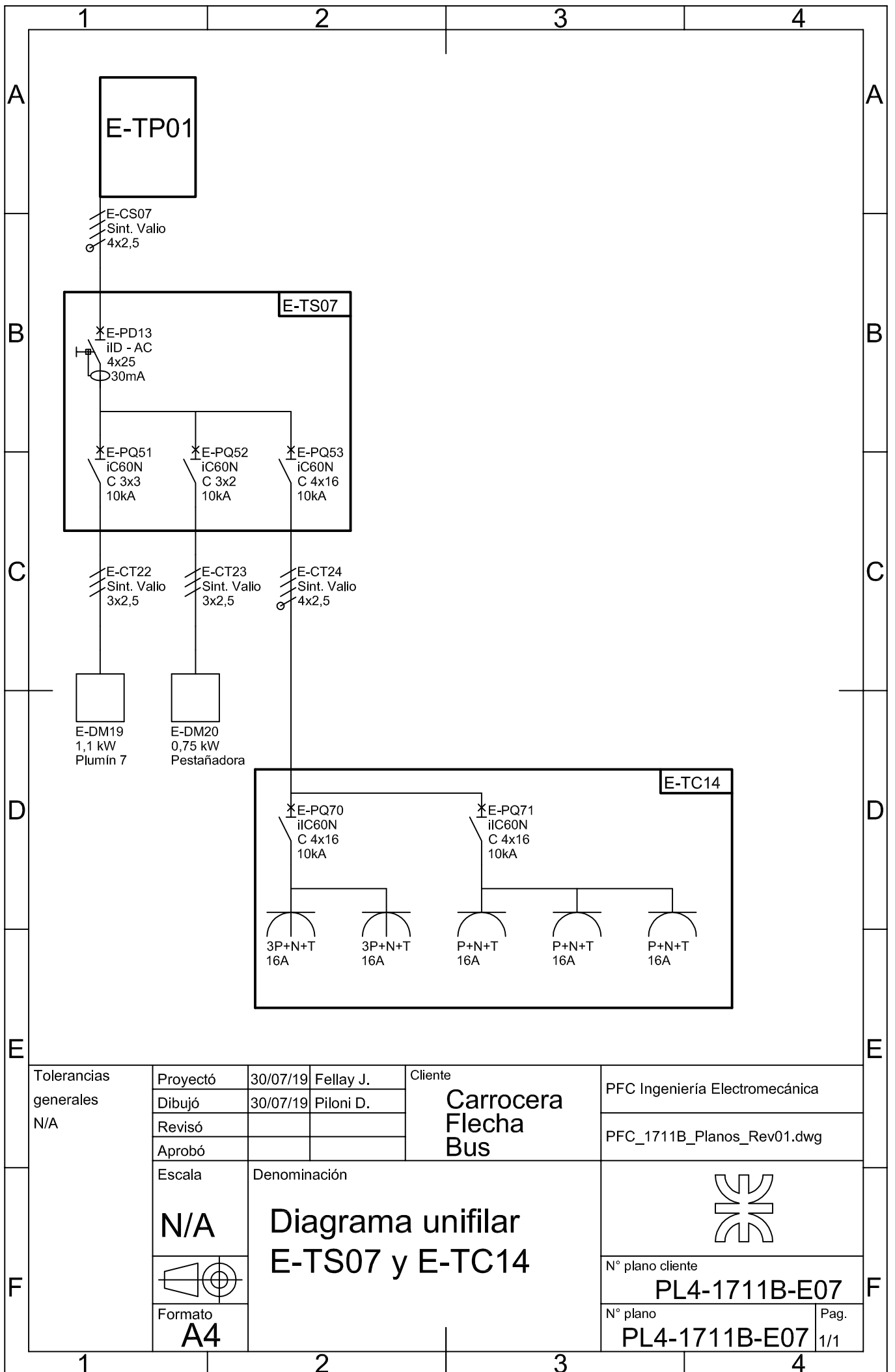


Tolerancias generales		Proyecto		30/07/19		Fellay J.		Cliente		Carrocera Flecha Bus		PFC Ingeniería Electromecánica	
N/A		Dibujó		30/07/19		Piloni D.		N° plano cliente		PL3-1711B-E05		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
N/A		Revisó						N° plano		PL3-1711B-E05		Pag: 1/1	
N/A		Aprobó						Denominación		Diagrama unifilar E-TS05 y E-TC09			
Escala		Formato		A3									

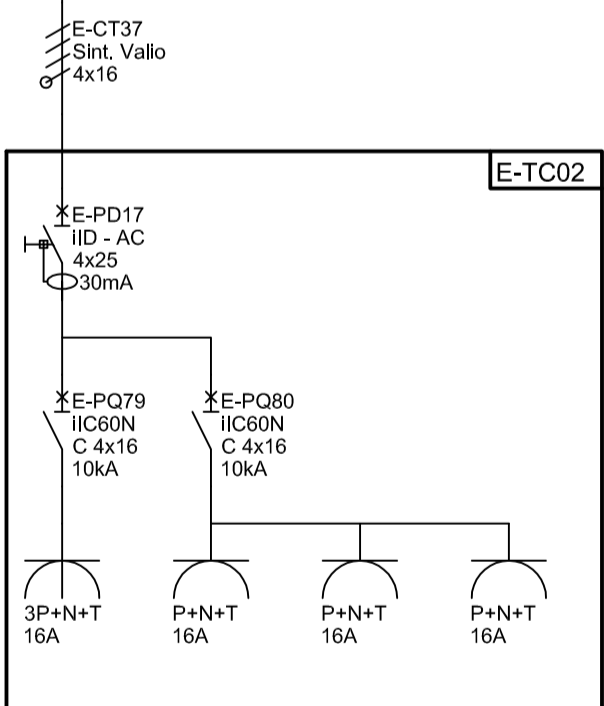
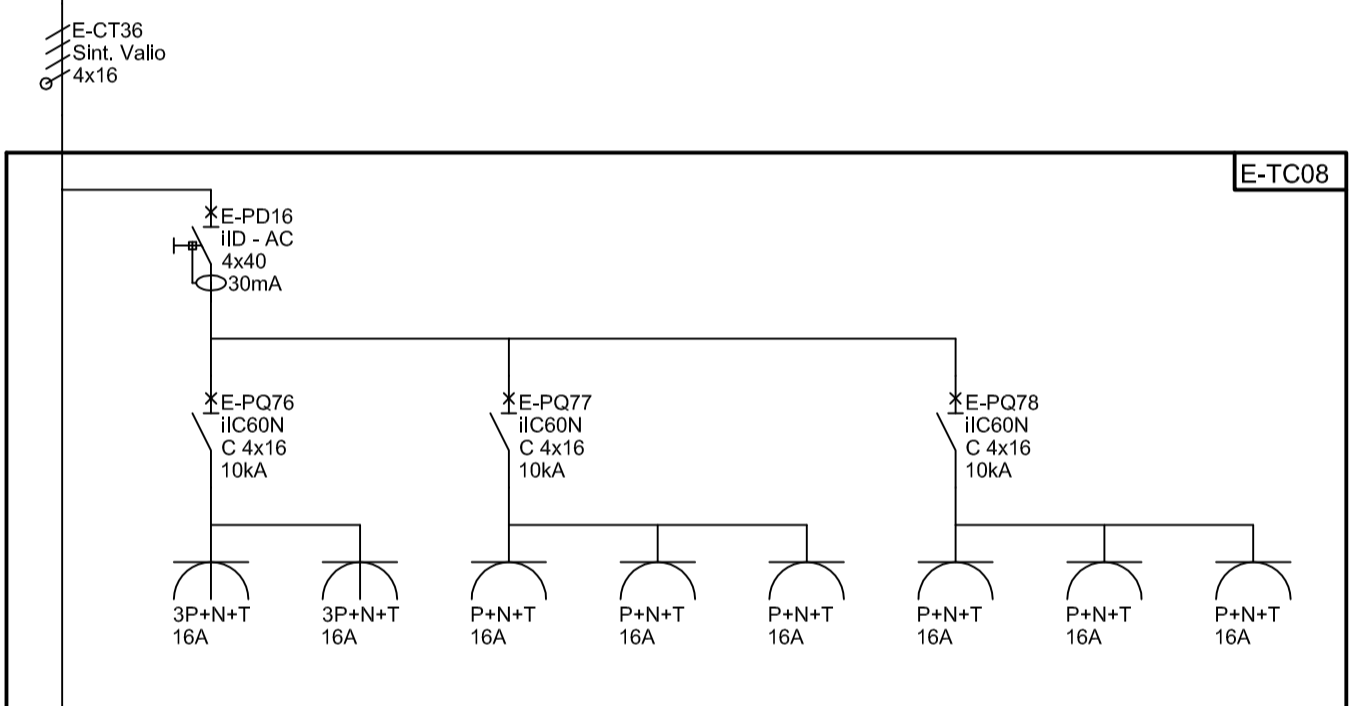
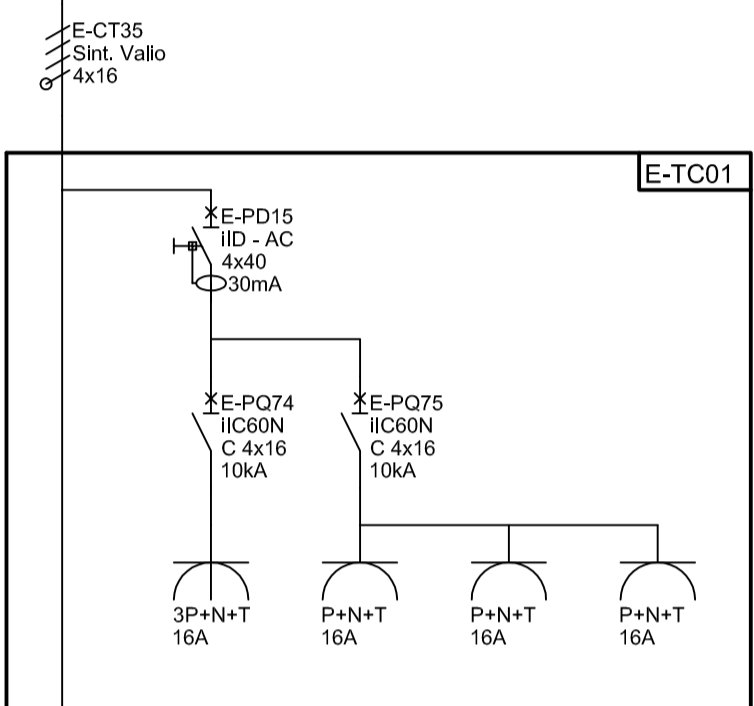
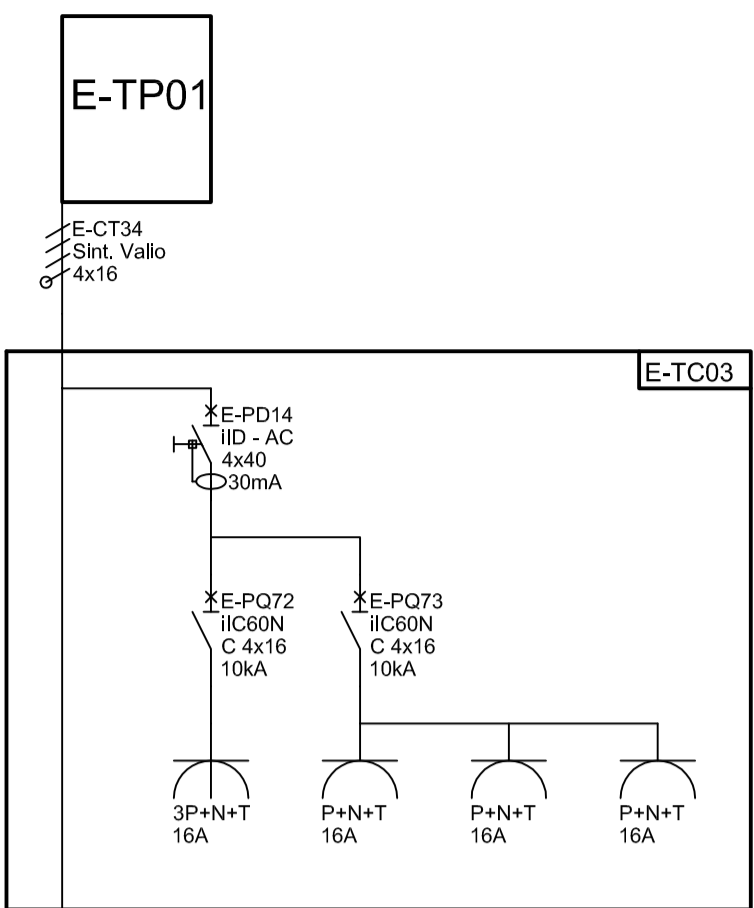




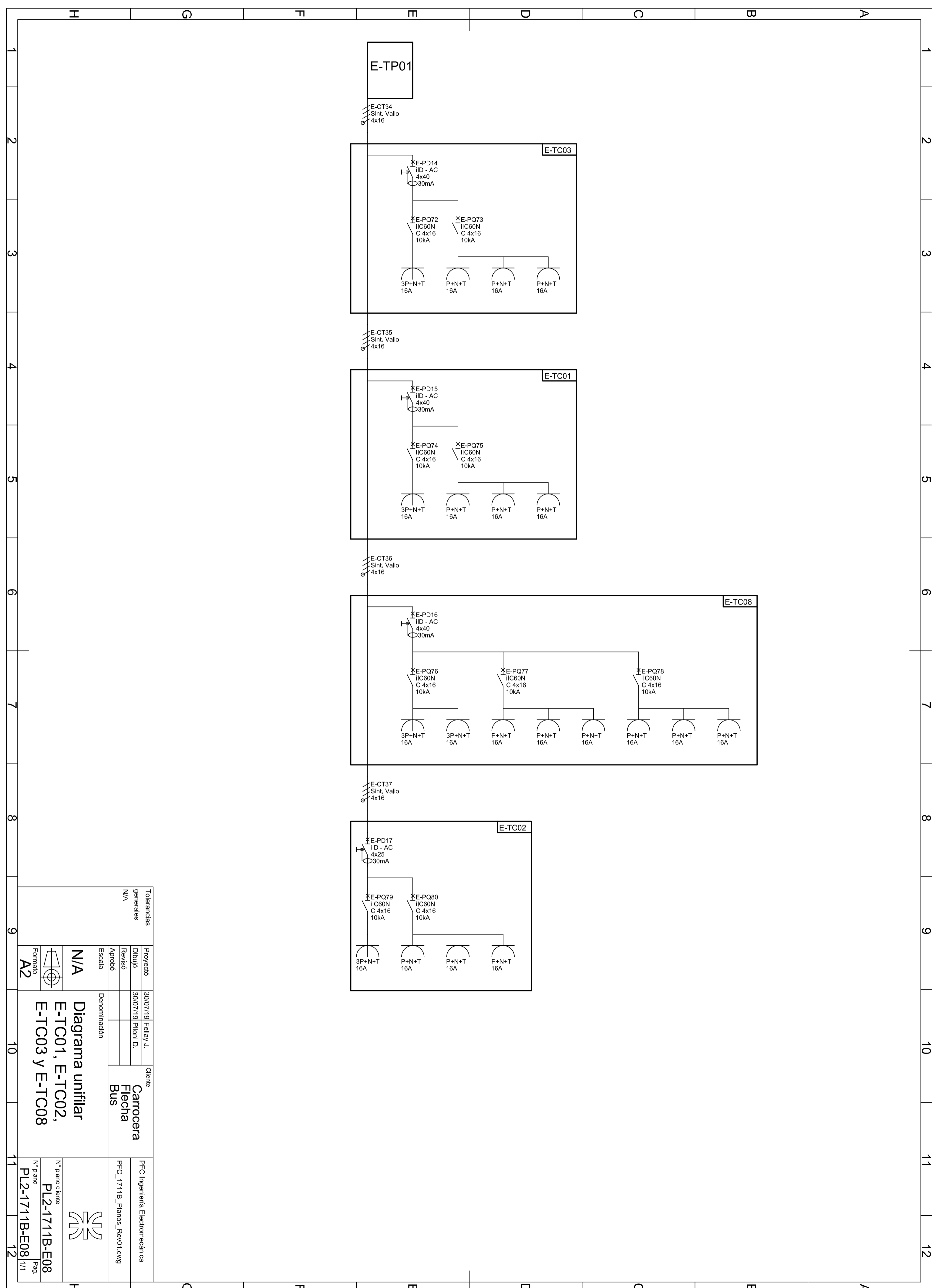
Tolerancias generales N/A		Proyectó	30/07/19	Fallay, J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica	
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.	Denominación		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
		Revisó						
		Aprobó			Diagrama unifilar E-TS06 y E-TC10		N° plano cliente PL3-1711B-E06	
		Escala					N° plano PL3-1711B-E06	Pag. 1/1
		Formato	A3					

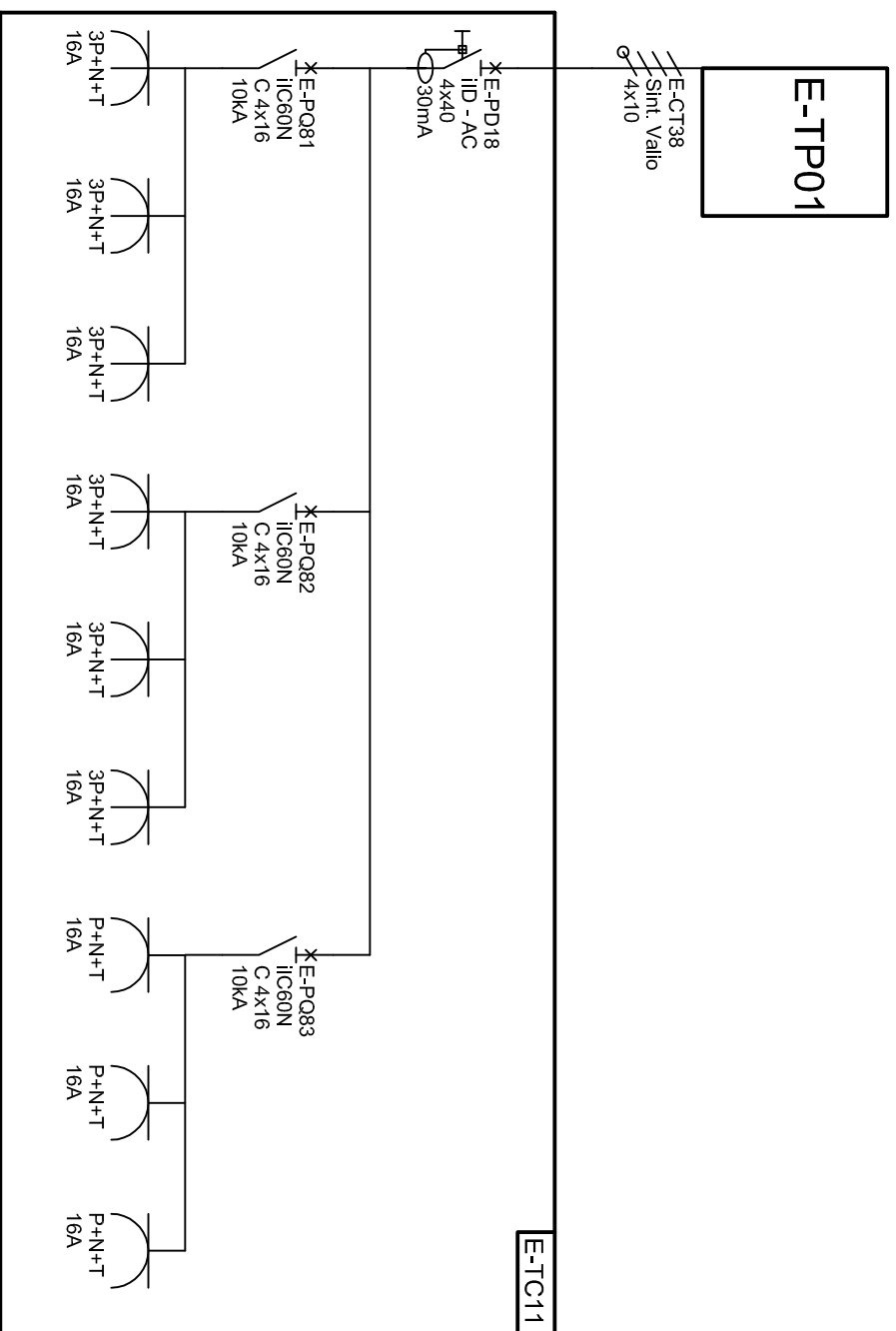


Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
N/A	Diagrama unifilar E-TS07 y E-TC14				
					
Formato A4				N° plano cliente PL4-1711B-E07	Pag. 1/1
				N° plano PL4-1711B-E07	

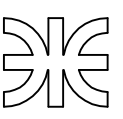


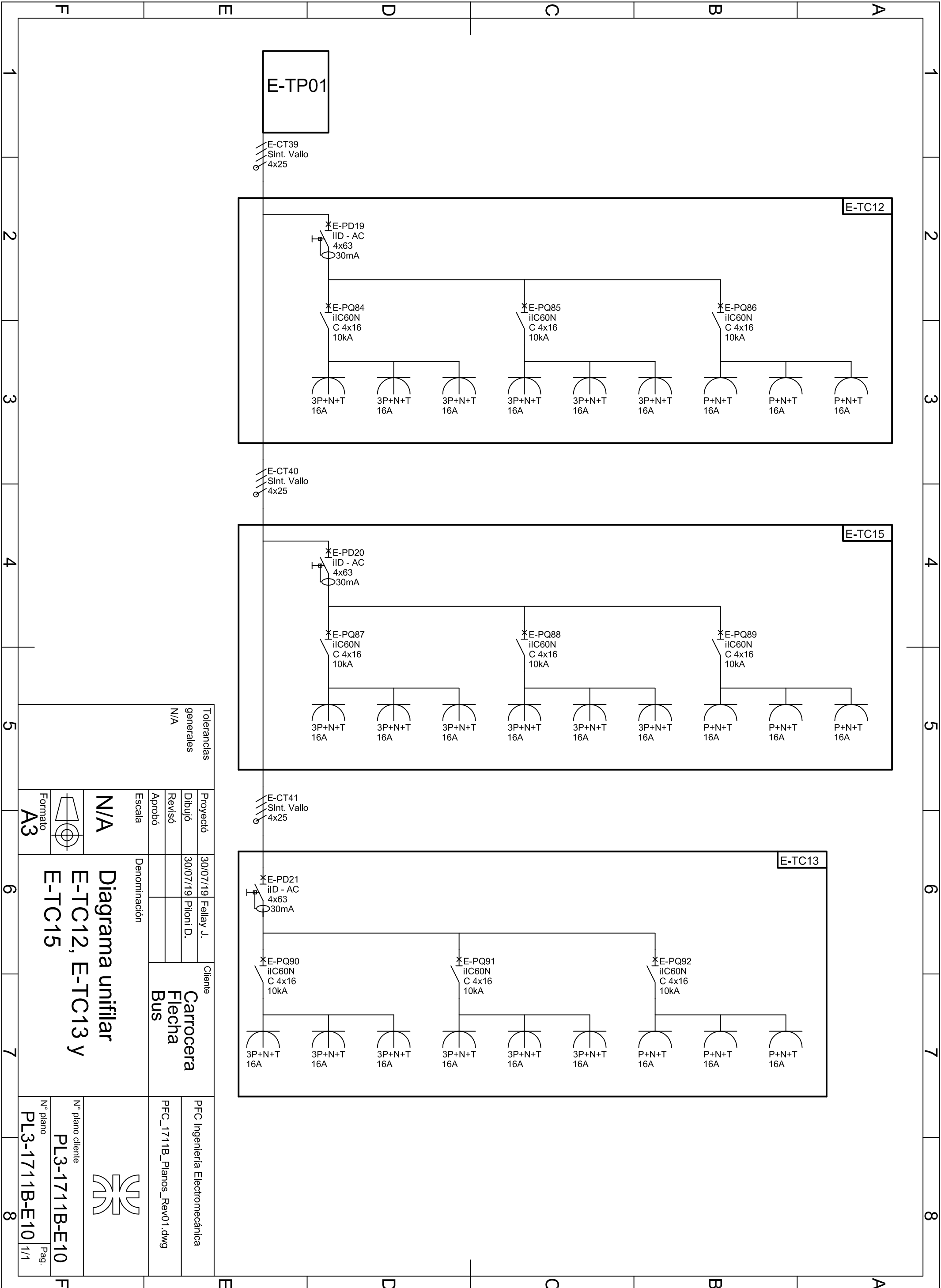
Tolerancias generales		N/A	
Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente Carrocera Flecha Bus
Dibujó	30/07/19	Piloni D.	
Revisó			
Aprobó			PFC Ingeniería Electromecánica
Escala			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Denominación		Diagrama unifilar E-TC01, E-TC02, E-TC03 y E-TC08	
N° plano cliente		PL2-1711B-E08	
N° plano		PL2-1711B-E08 1/1	
Pag.		1/1	





Tolerancias generales		Proyecto		30/07/19		Fellay J.		Cliente		Carrocera Flecha Bus		PFC Ingeniería Electromecánica	
N/A		Dibujó		30/07/19		Piloni D.		N/A		Denominación		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
N/A		Revisó						Escala		Diagrama unifilar		N° plano cliente	
N/A		Aprobó						N/A		E-TC11		PL3-1711B-E09	
Formato		Formato		A3				N° plano		PL3-1711B-E09		Pag.	
A3		A3						PL3-1711B-E09		1/1		1/1	





Tolerancias
generales
N/A

Proyectó
Dibujó
Revisó
Aprobó
Escala

30/07/19
30/07/19
Piloni D.
Denominación

Cliente
Carrocera
Flecha
Bus



PFC_Ingeniería Electromecánica
PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg

Diagrama unifilar
E-TC12, E-TC13 y
E-TC15

N/A

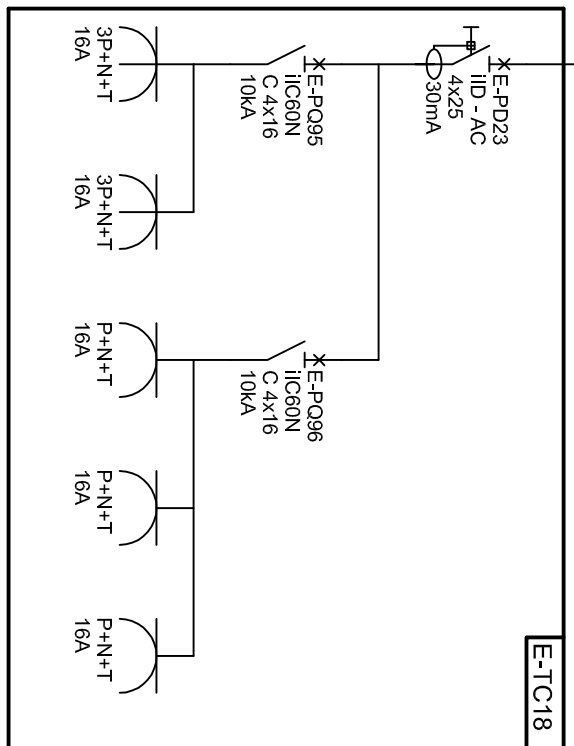
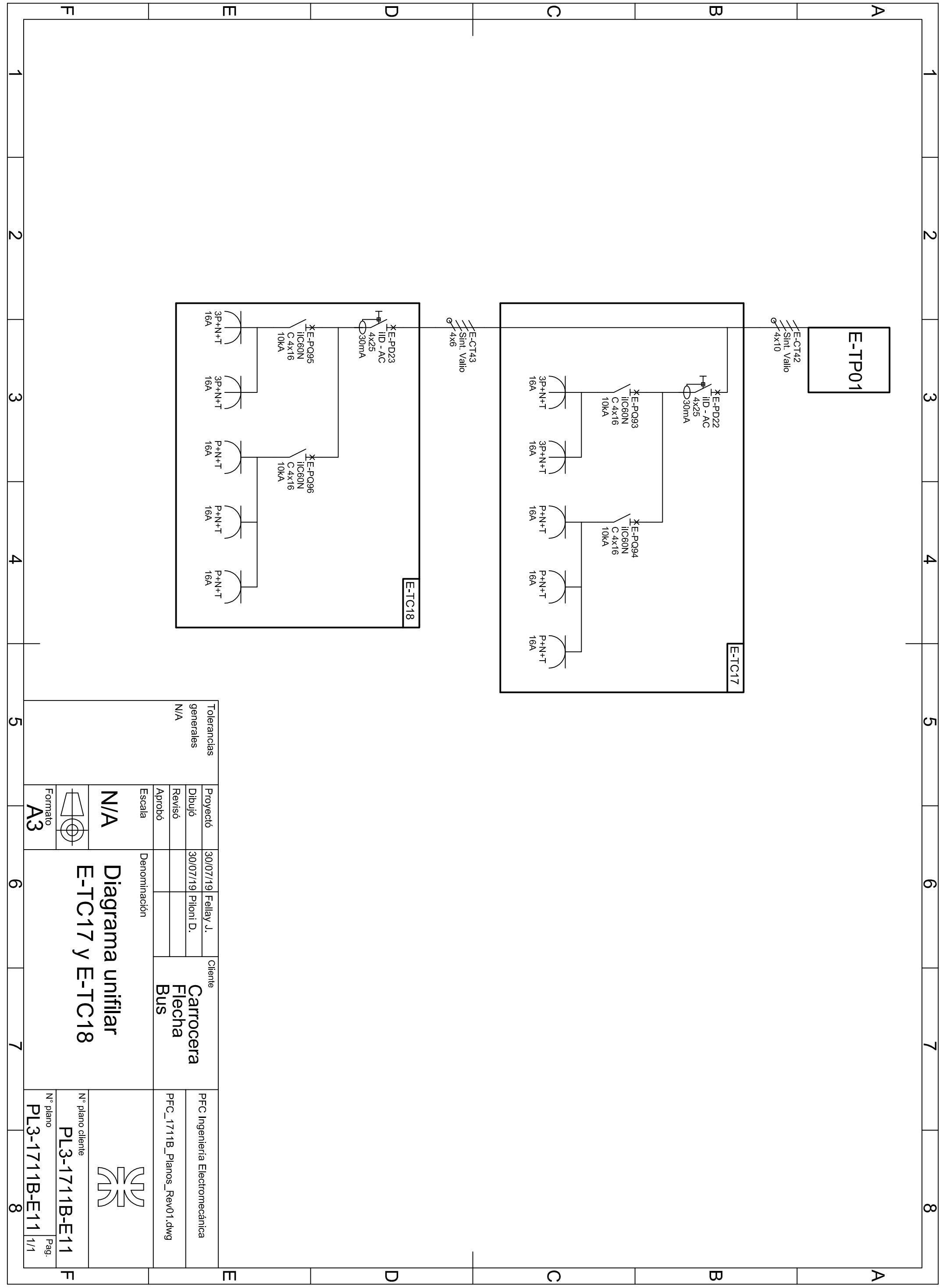


Formato
A3

N° plano cliente
PL3-1711B-E10

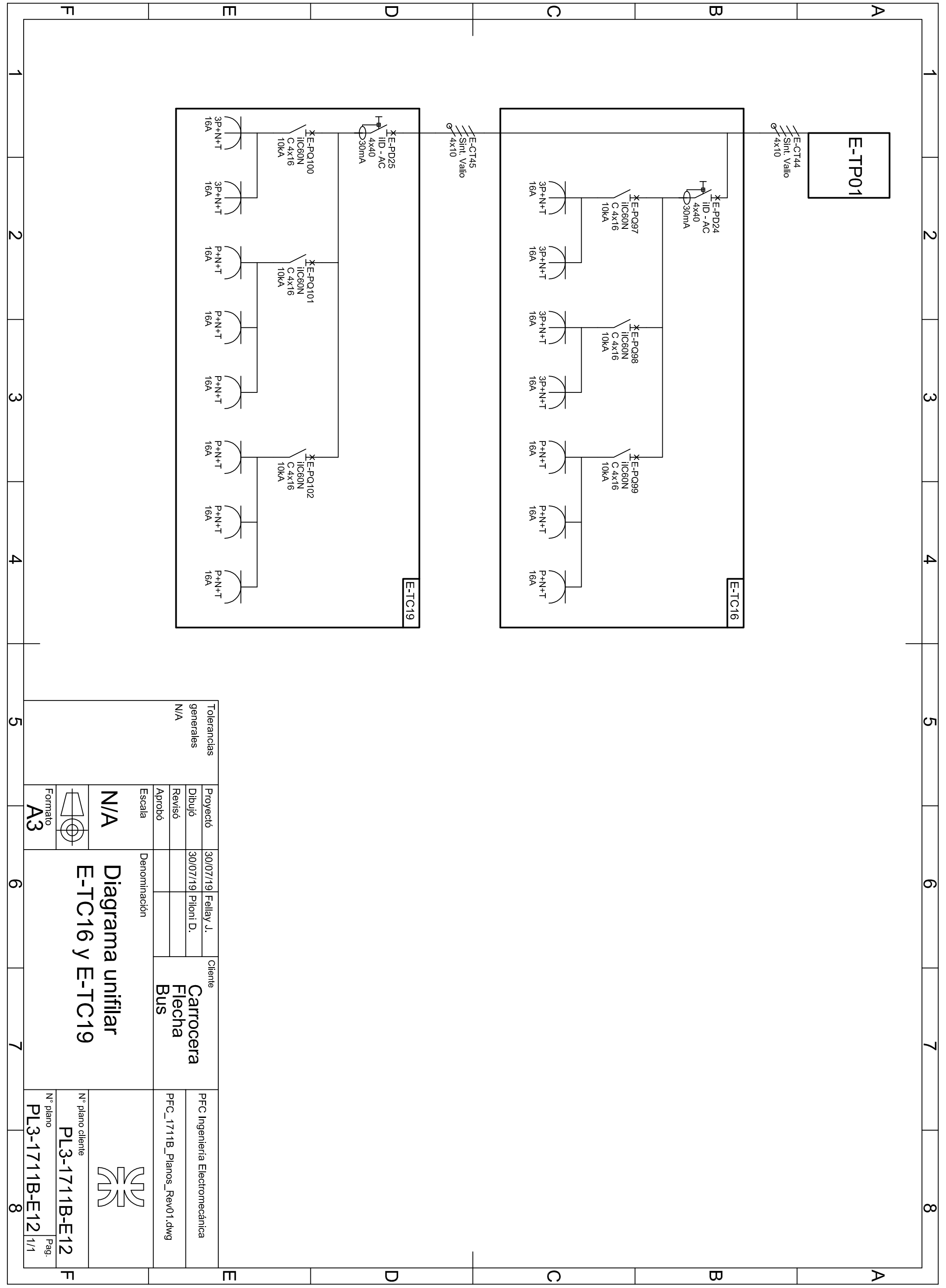
N° plano
PL3-1711B-E10

Pag.
1/1

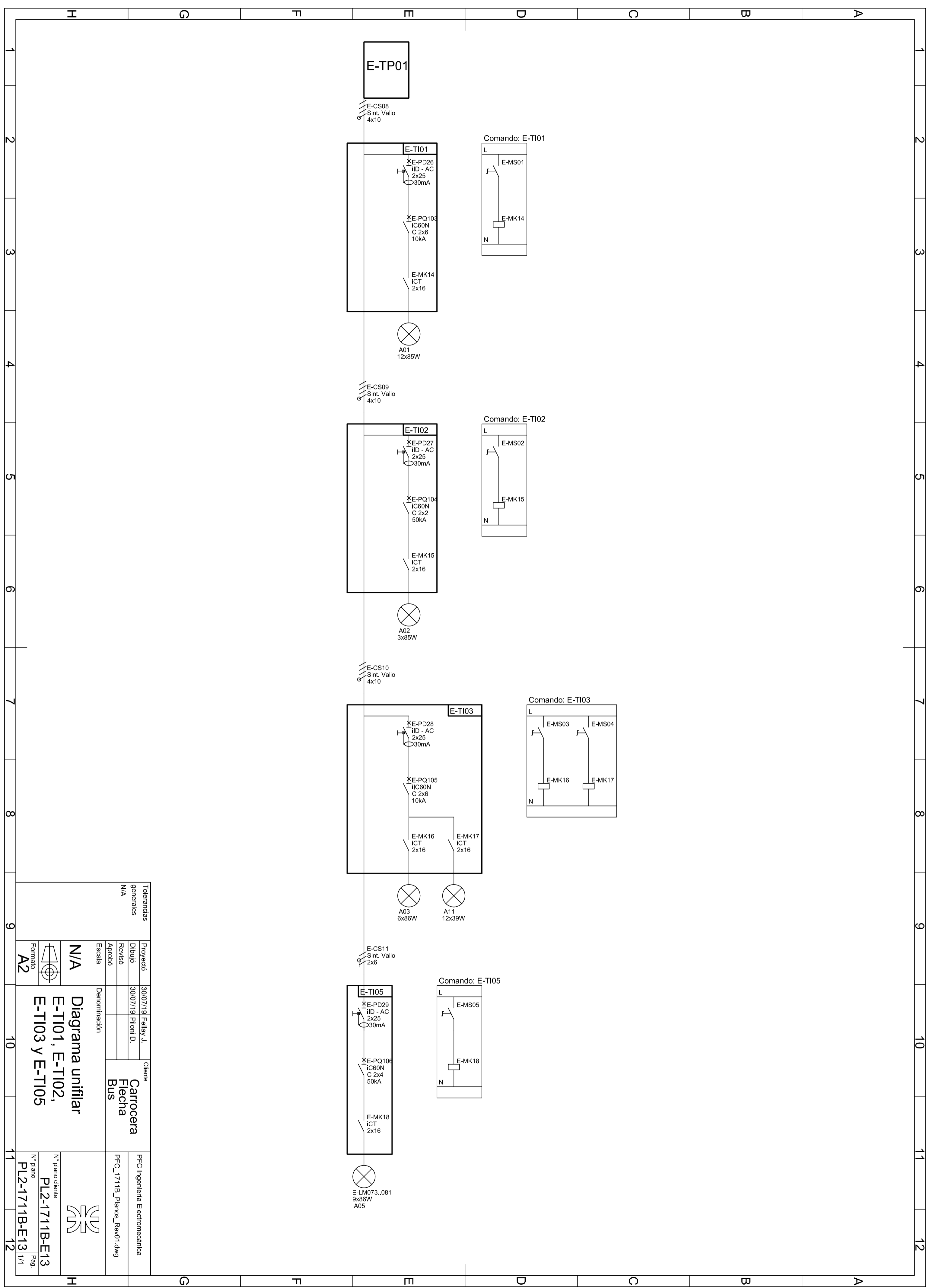


Tolerancias generales	N/A		Proyecto	30/07/19	Fallay, J.	Ciudad	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	N/A		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	N/A		Revisó					
	N/A		Aprobó					
	N/A		Escala	Denominación				
Diagrama unifilar E-TC17 y E-TC18			Formato		A3		N° plano cliente	
			Formato		A3		PL3-1711B-E11	
			Formato		A3		PL3-1711B-E11	
			Formato		A3		Pag. 1/1	

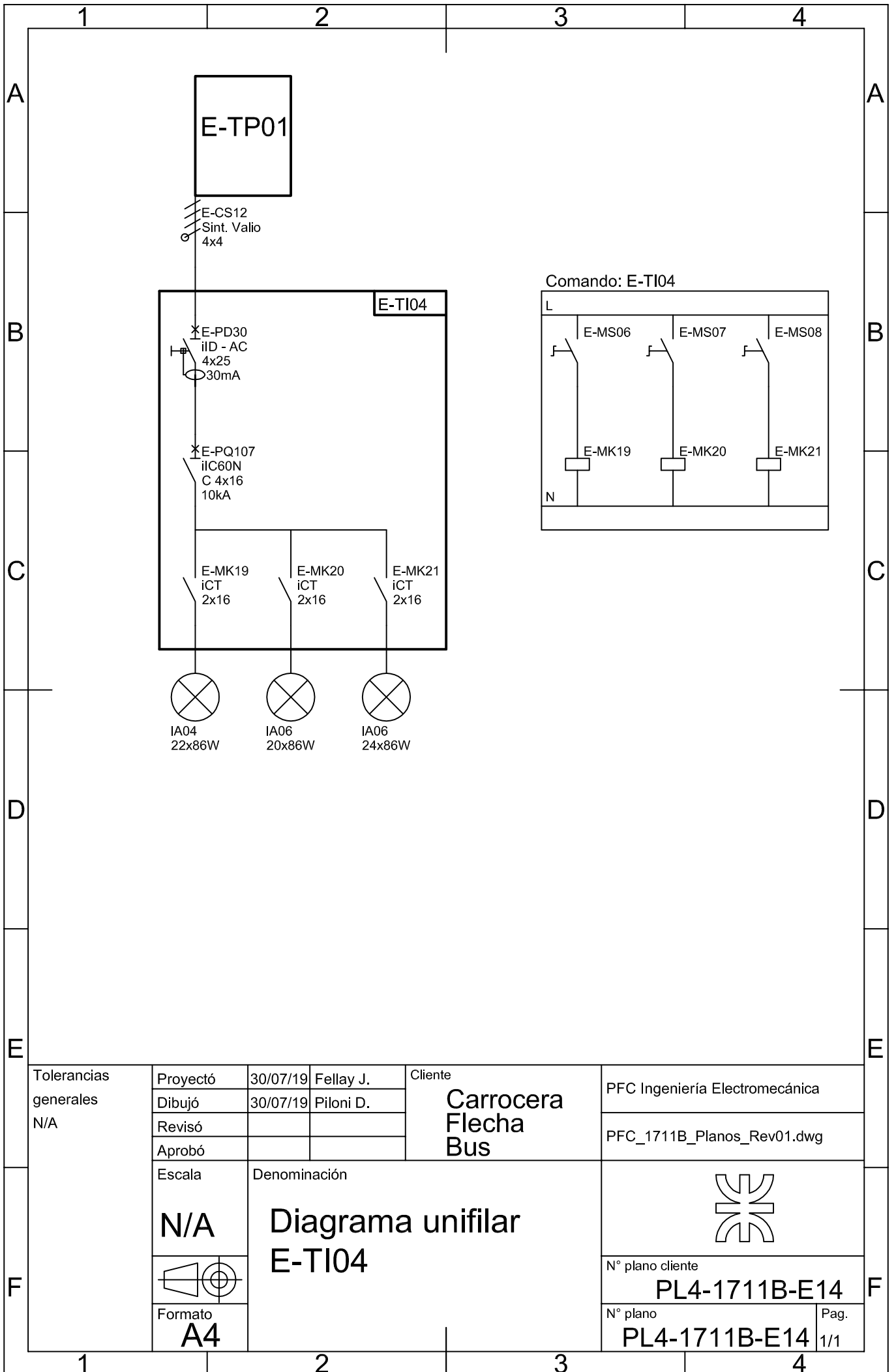


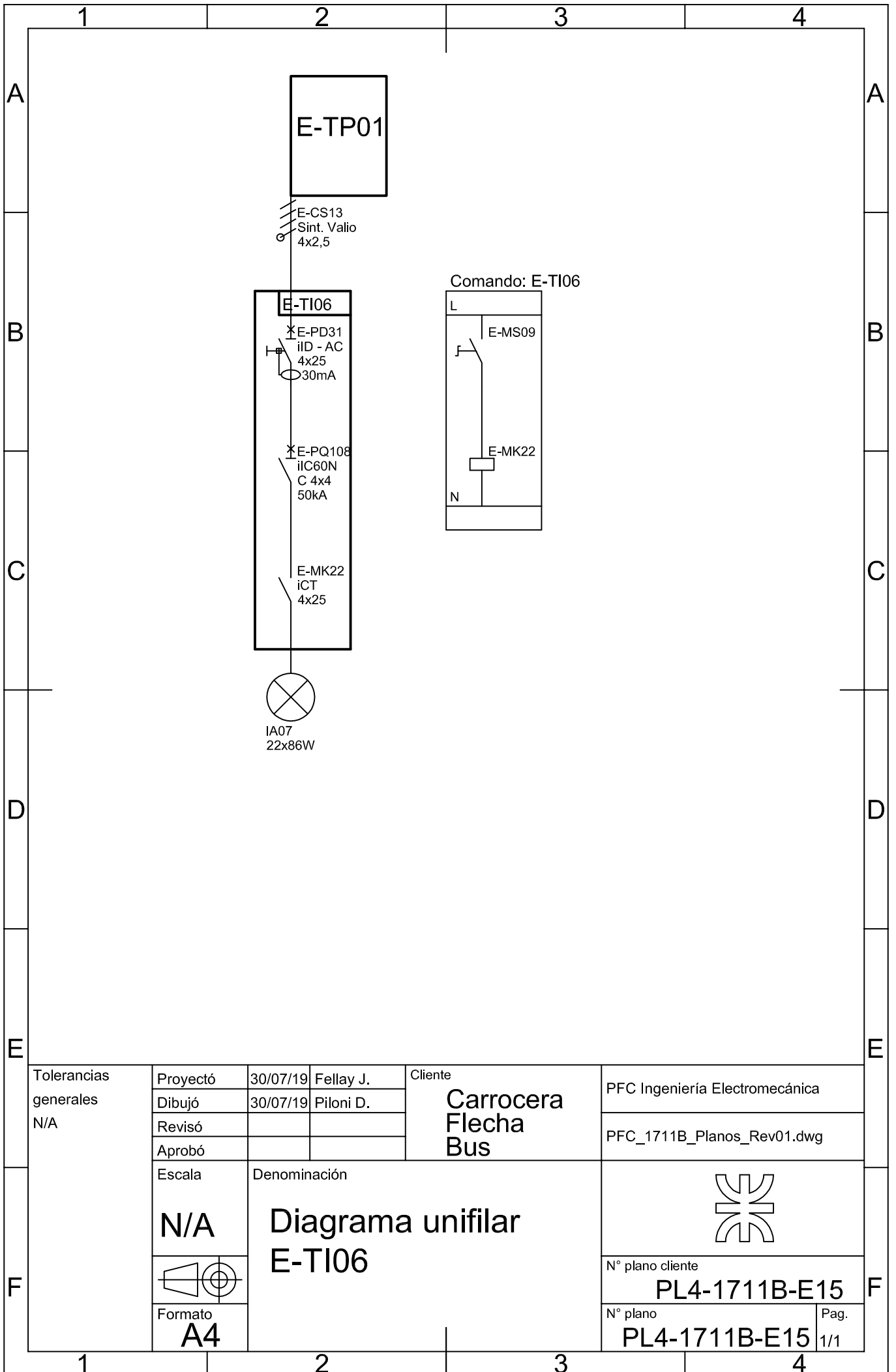


Tolerancias generales N/A		Proyectó	30/07/19	Fallay, J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		30/07/19	Piloni D.			
Revisó				Denominación	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
Aprobó						
Escala				Diagrama unifilar E-TC16 y E-TC19	N° plano cliente PL3-1711B-E12	
N/A						
Formato		A3		N° plano PL3-1711B-E12		
				Pag. 1/1		



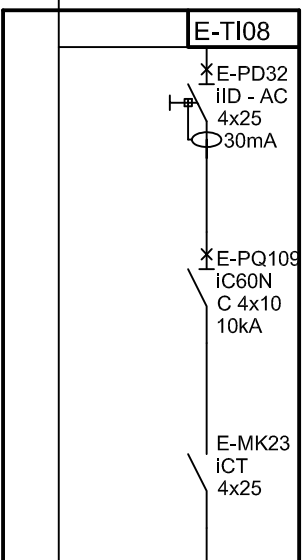
Tolerancias generales		N/A	
Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente Carrocera Flecha Bus
Dibujó	30/07/19	Piloni D.	
Revisó			
Aprobó			
Escala	Denominación		
N/A	Diagrama unifilar E-TI01, E-TI02, E-TI03 y E-TI05		
Formato	Nº plano cliente		
A2	PL2-1711B-E13		
	PFC Ingeniería Electrónica		
	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg		
	Nº plano		
	PL2-1711B-E13		
	Pag.		
	1/1		



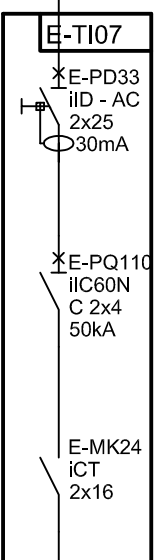


E-TP01

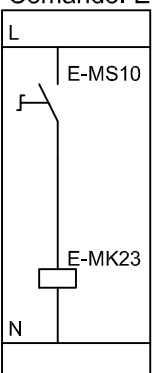
E-CS14
Sint. Valio
4x16



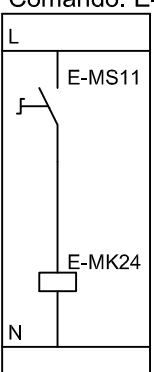
E-CS15
Sint. Valio
2x10



Comando: E-TI08



Comando: E-TI07



Tolerancias
generales
N/A

Proyecto	30/07/19	Fallay, J.
Dibujó	30/07/19	Piloni D.
Revisó		
Aprobó		
Escala		

Cliente
**Carrocera
Flecha
Bus**

PFC Ingeniería Electromecánica
PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg



Diagrama unifilar
E-TI07 y E-TI08

N/A

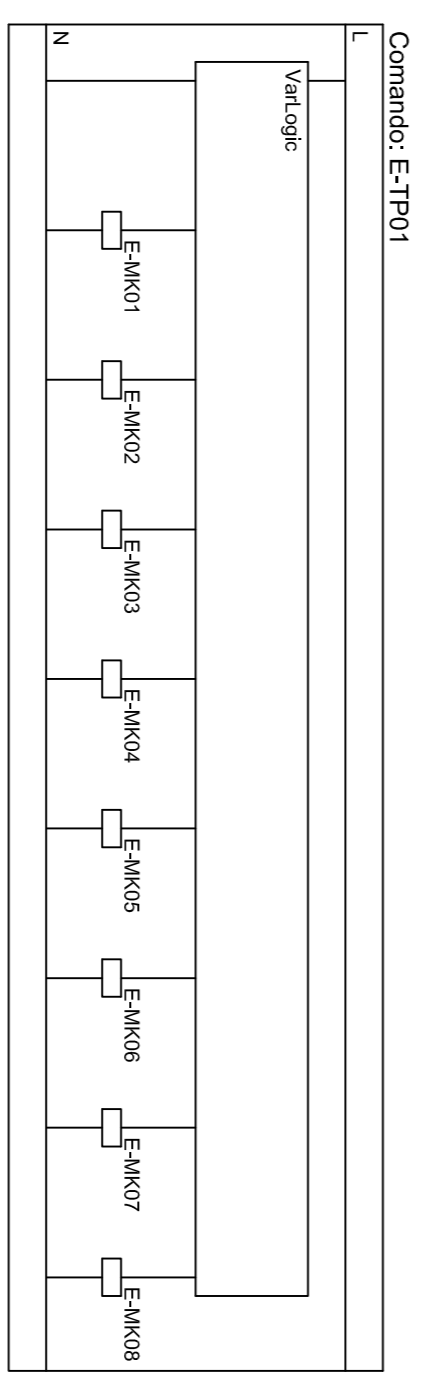
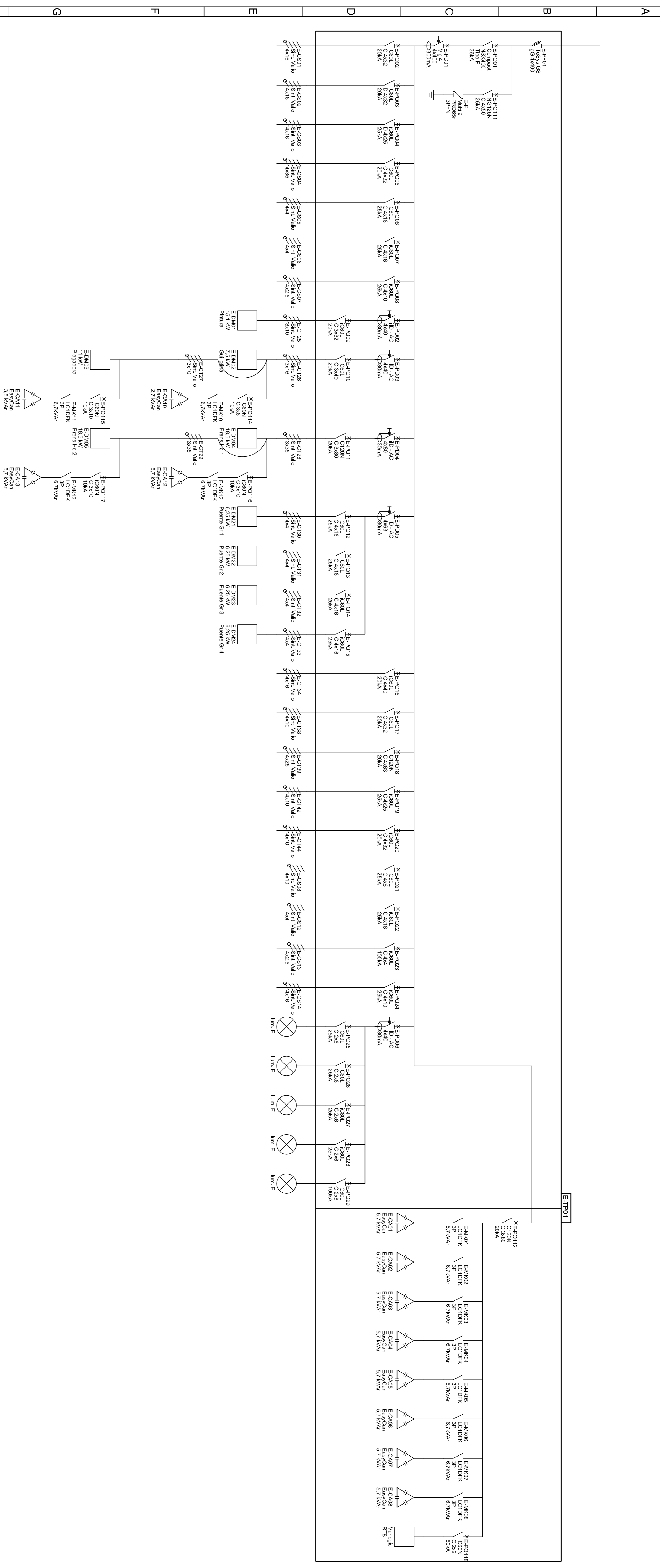


Formato
A3

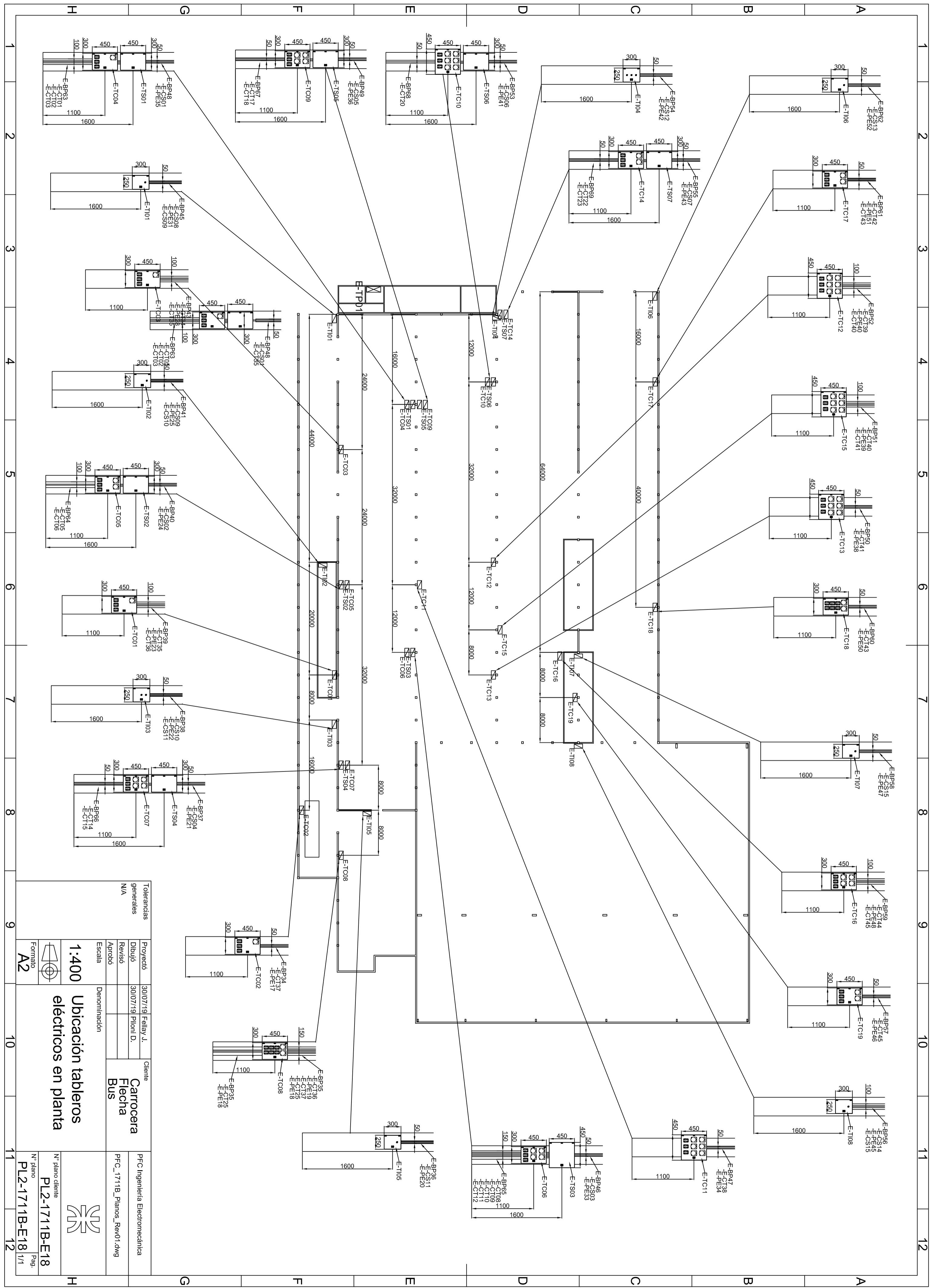
N° plano cliente
PL3-1711B-E16

N° plano
PL3-1711B-E16

Pag.
1/1



Tolerancias generales N/A		Proyecto 3007719 Folley L.		Cliente Carcocera Flecha Bus		PFC Ingeniería Electromecánica	
Revisó N/A		Dibujó 3007719 Folley L.		Aprobó		PFC, 1711B_Planos_Rev01.dwg	
Escala N/A		Formato A1		Denominación		N° plano PL-1711B-E17	
				Diagrama unifilar tablero principal E-TP01		Pag. 1/1	
				Logo			



Tolerancias generales		N/A	
Proyecto		30/07/19 Felay J.	
Dibujó		30/07/19 Piloni D.	
Revisó			
Aprobó			
Escala		Denominación	
1:400		Carrocera Flecha Bus	
Formato		PFC Ingenieria Electromecánica	
A2		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	

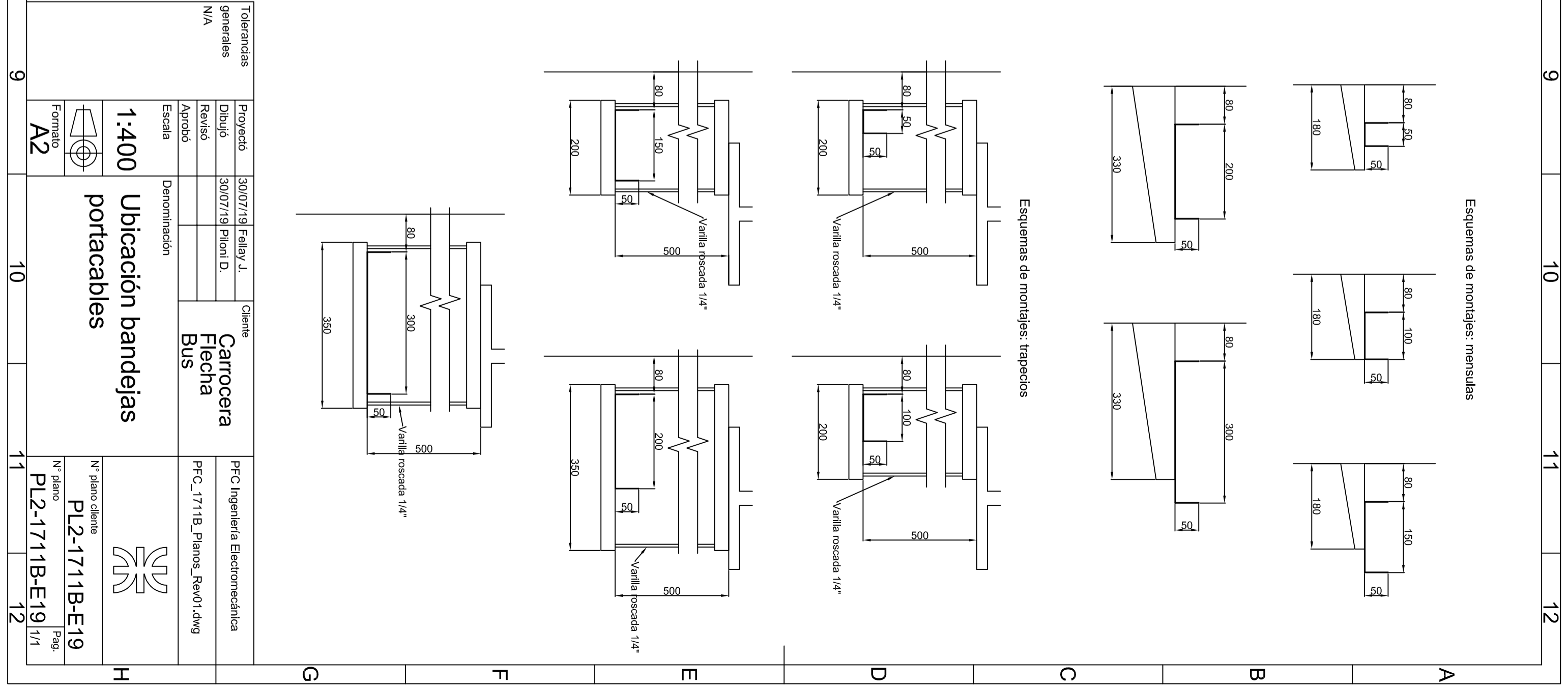
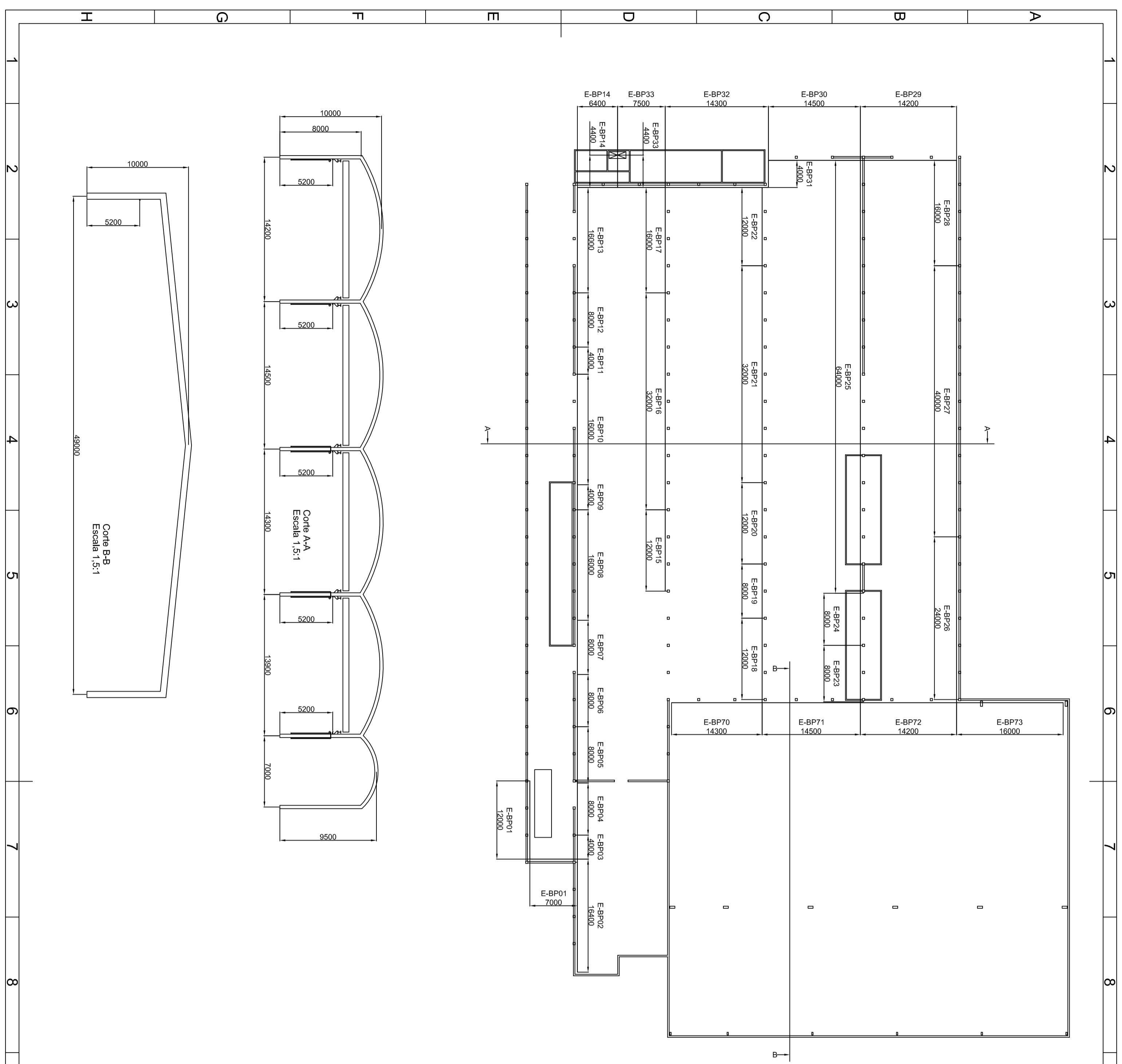
1:400
Ubicación tableros eléctricos en planta



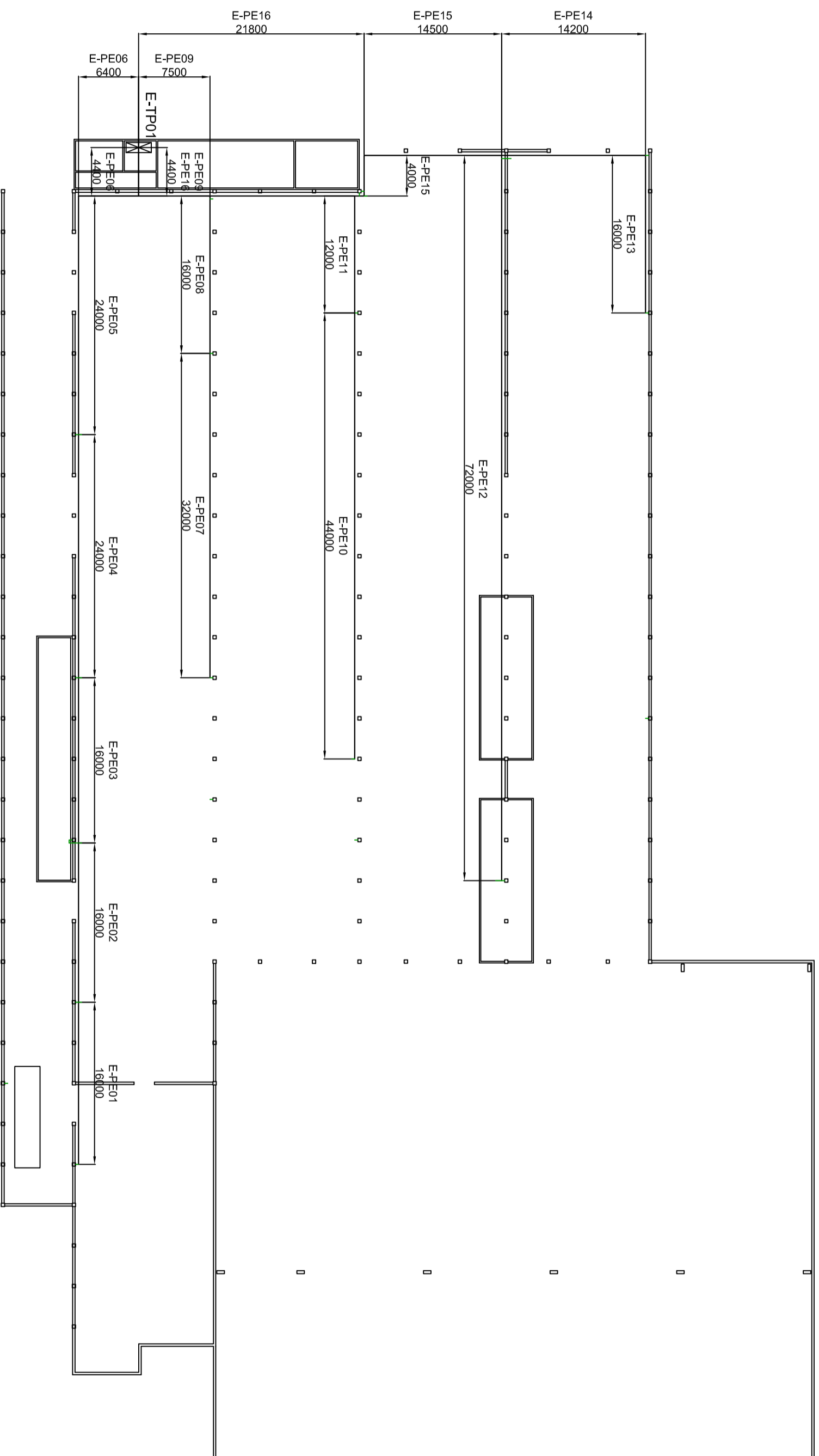
Nº plano cliente
PL2-1711B-E18

Nº plano
PL2-1711B-E18

Pag.
1/1



Tolerancias generales		N/A	
Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente
Dibujó	30/07/19	Piloni D.	Carrocera Flecha Bus
Revisó			PFC_Ingeniería Electromecánica
Aprobó			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Denominación	1:400 Ubicación bandejas portacables		
N° plano cliente		PL2-1711B-E19	
N° plano		PL2-1711B-E19 1/11	
Formato		A2	
Pag.		1/11	



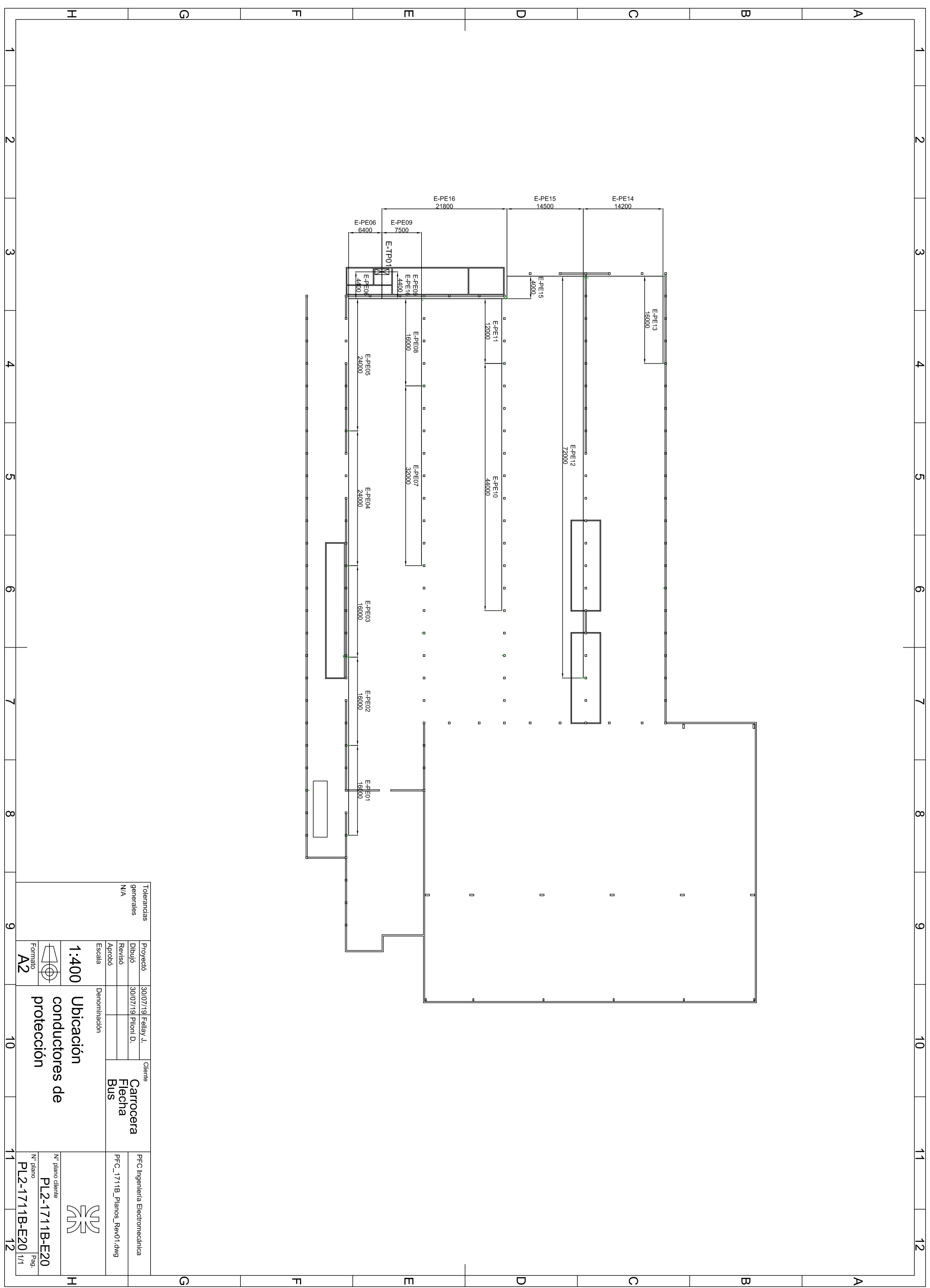
Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

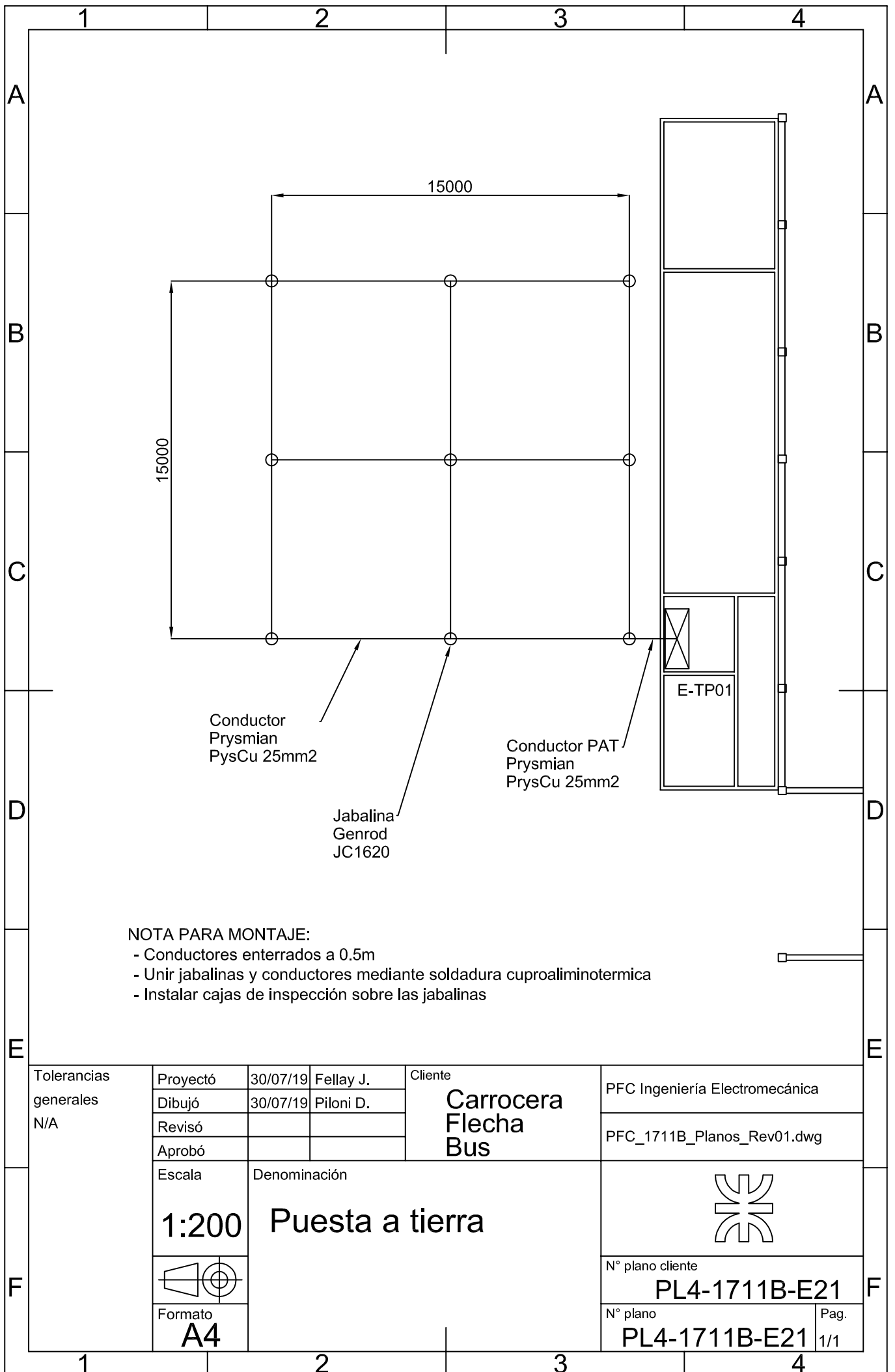
1:400

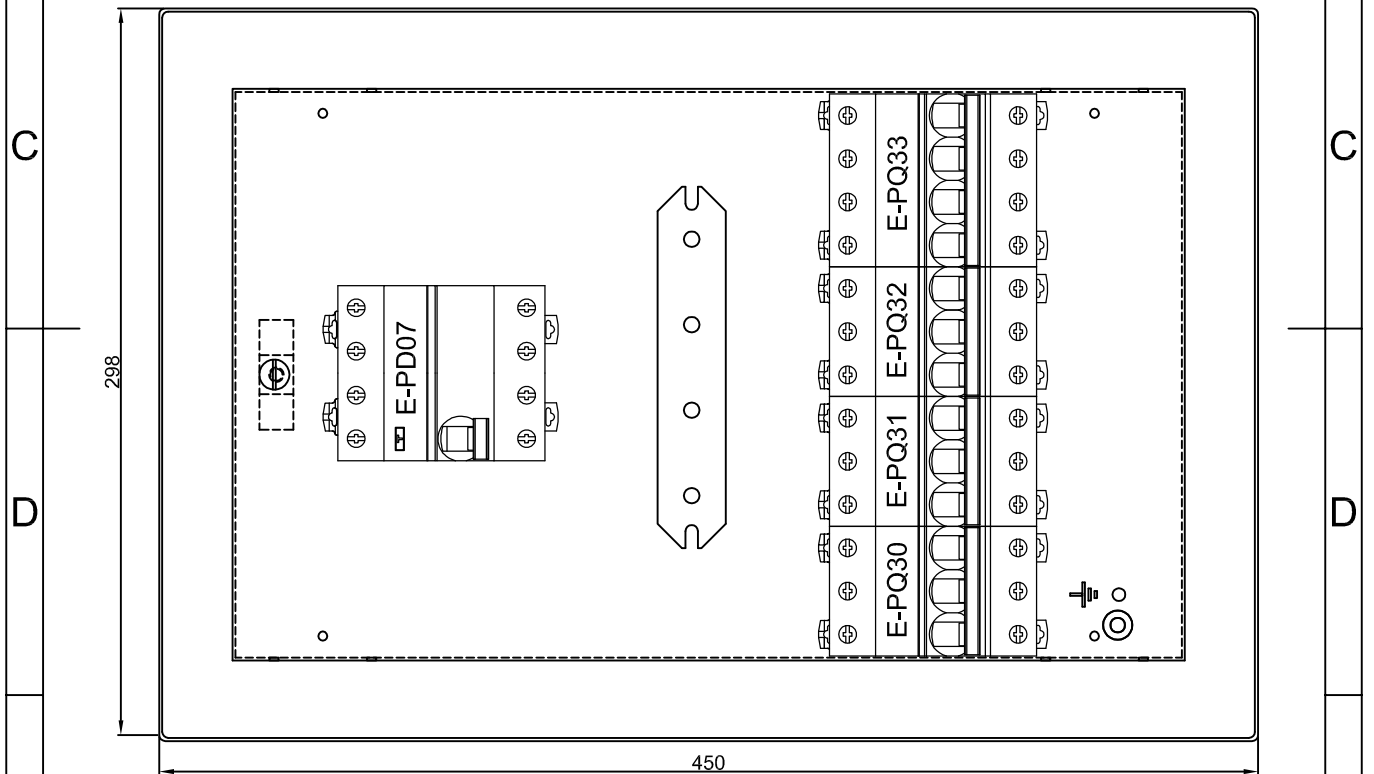
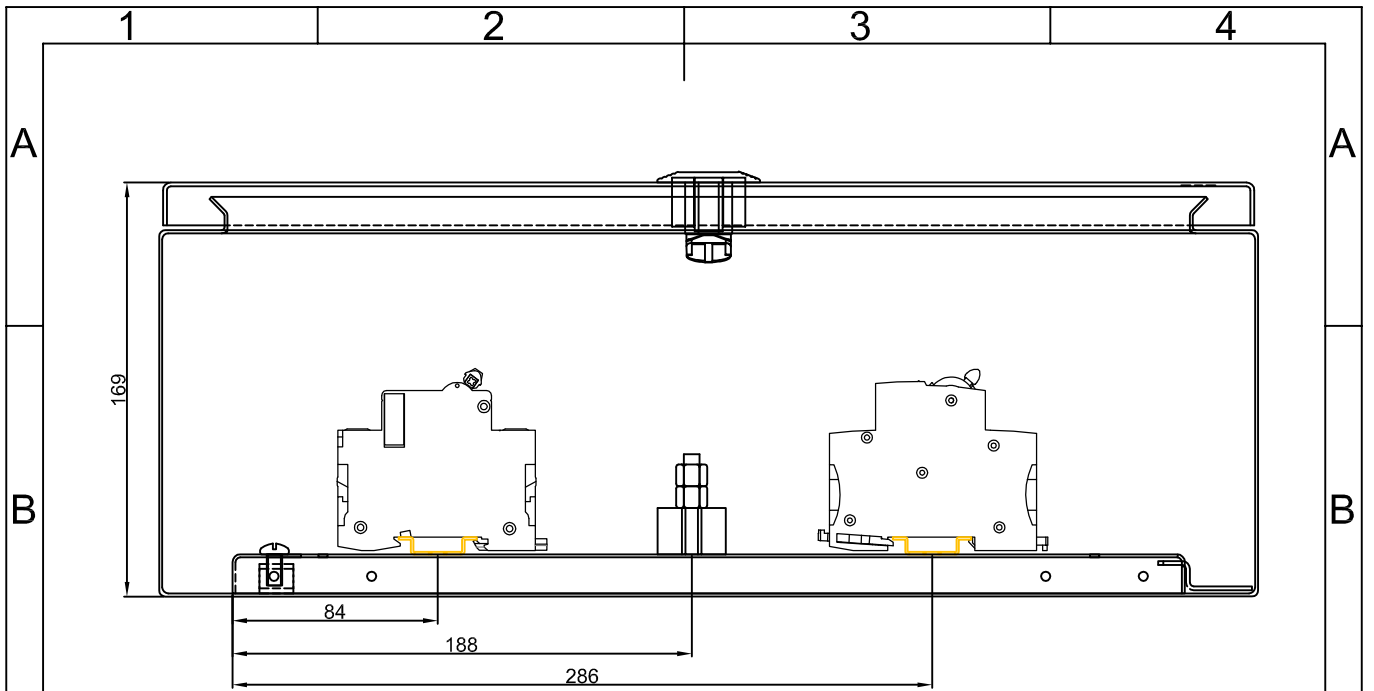
Ubicación conductores de protección




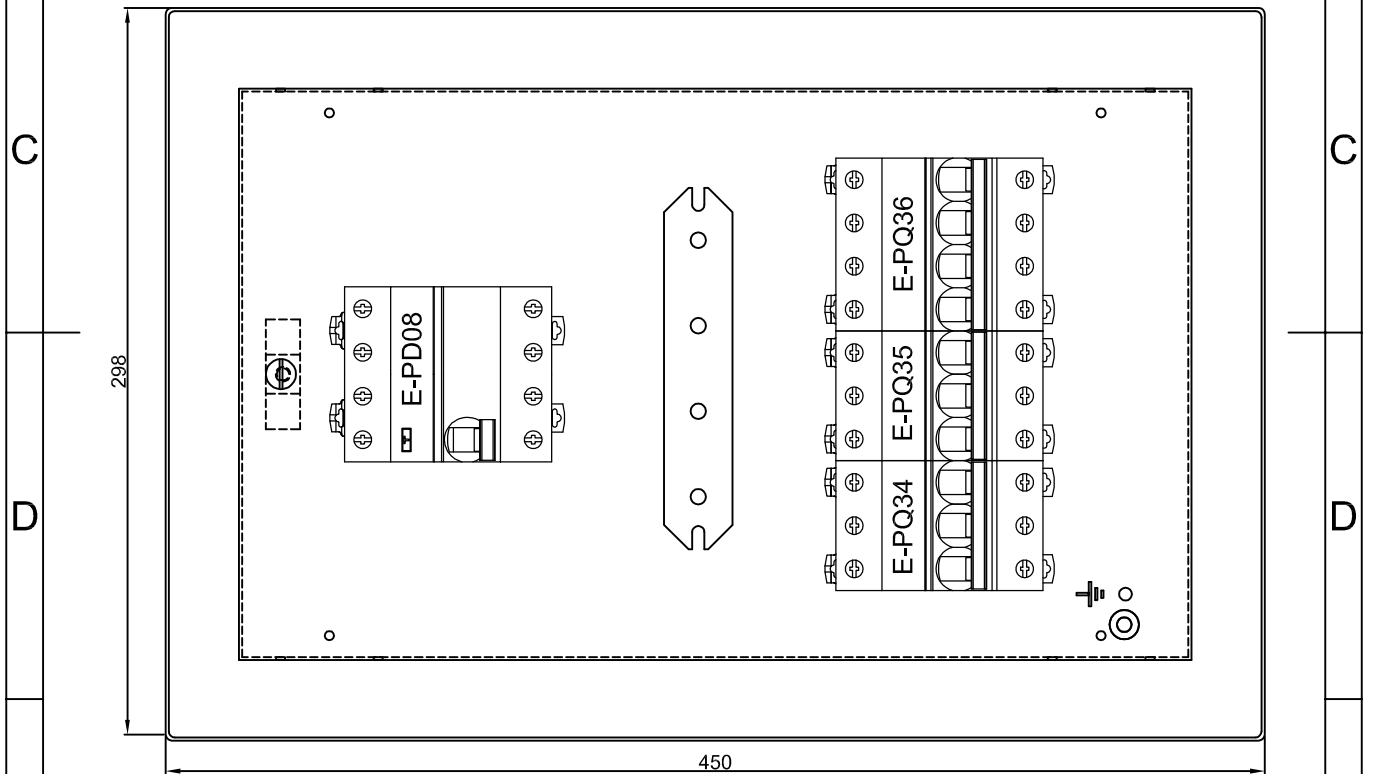
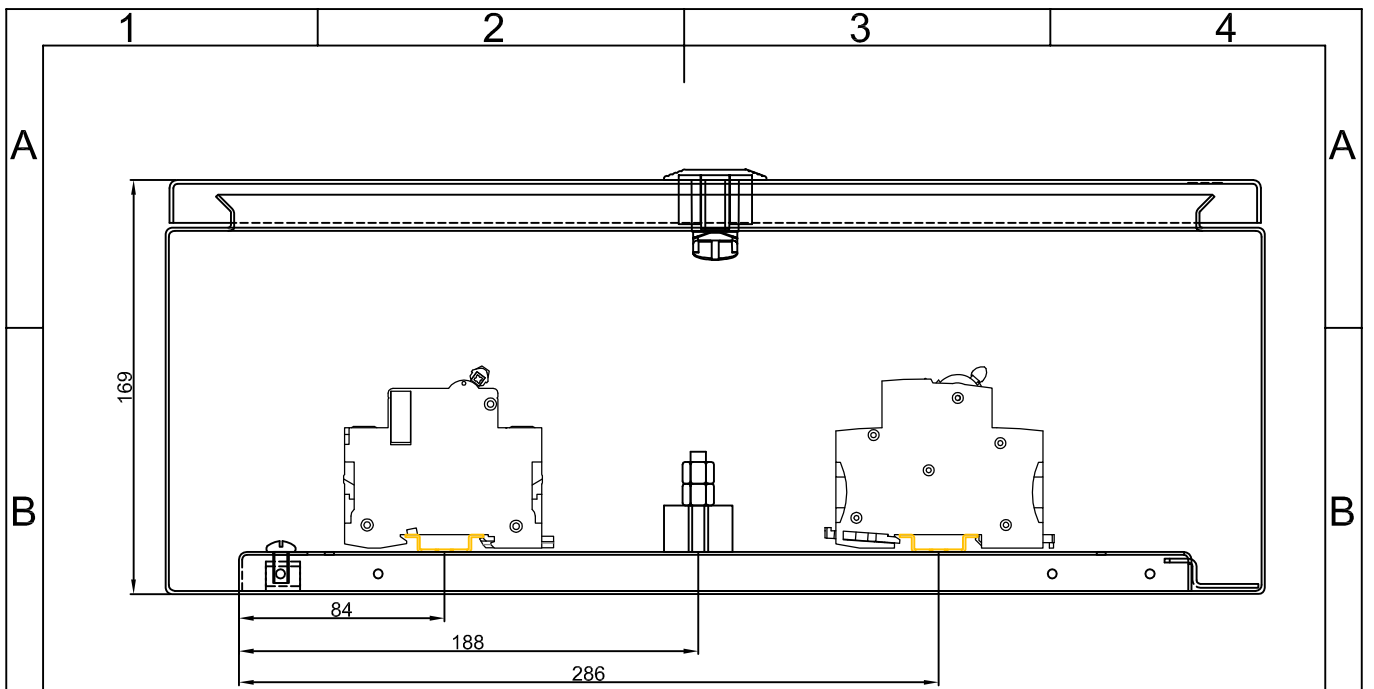
N° plano cliente
PL2-1711B-E20
N° plano
PL2-1711B-E20
Pag.
1/1



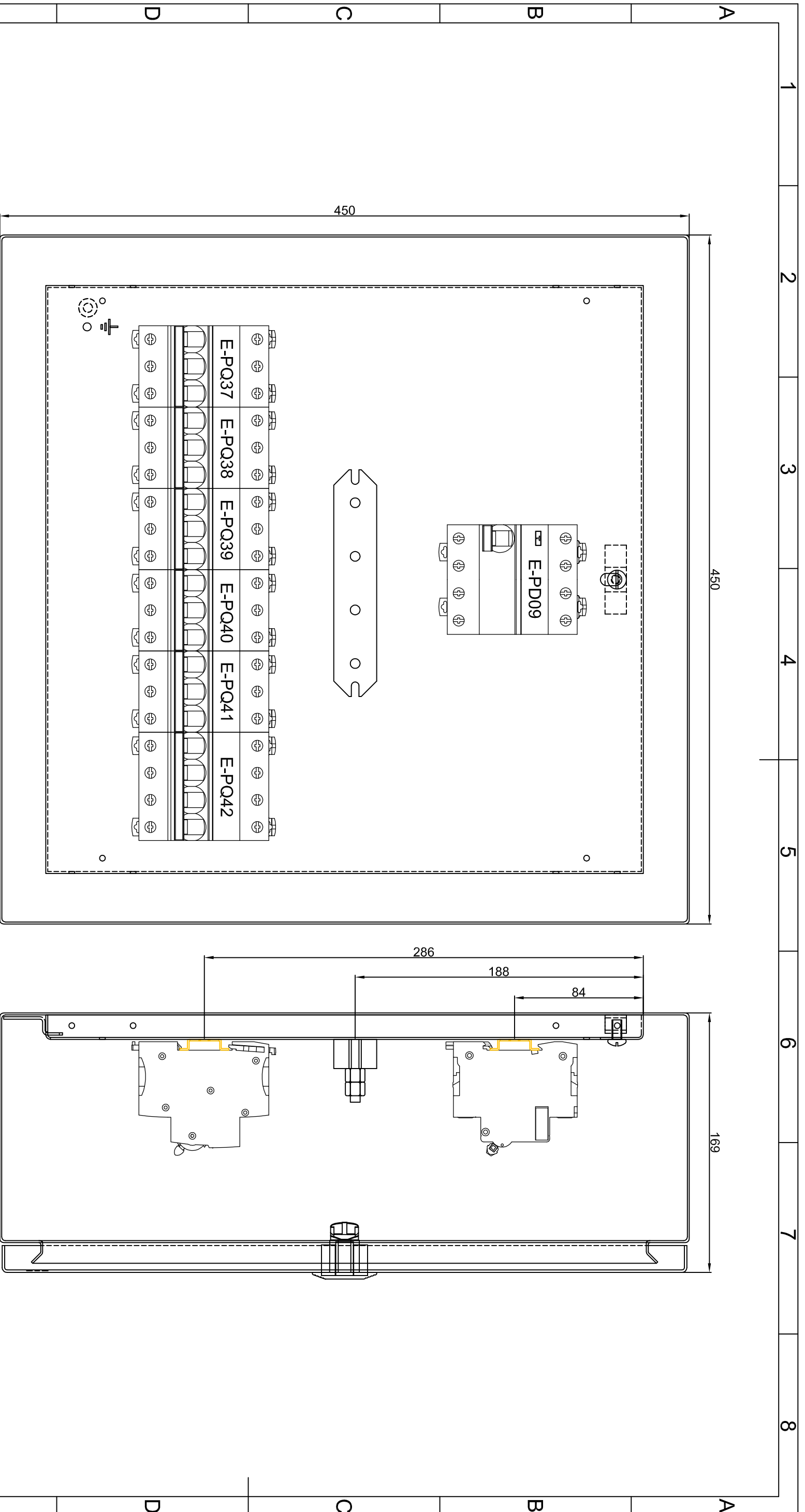




Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:3  Formato A4	Denominación Diagrama topográfico E-TS01				 N° plano cliente PL4-1711B-E22
					Pag. 1/1



Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
1:3	Diagrama topográfico E-TS02				
					
Formato A4				N° plano cliente PL4-1711B-E23	Pag. 1/1
				N° plano PL4-1711B-E23	



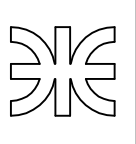
Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5



Formato A3

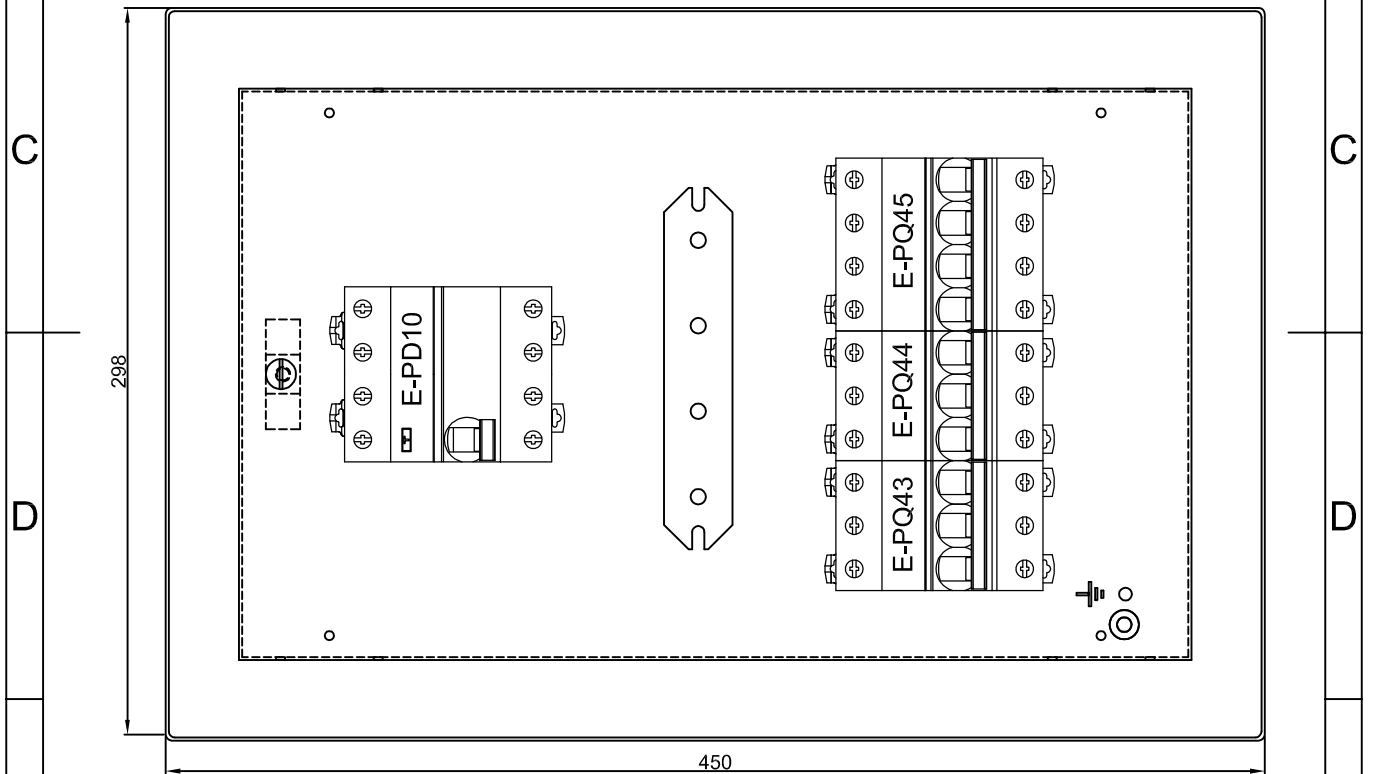
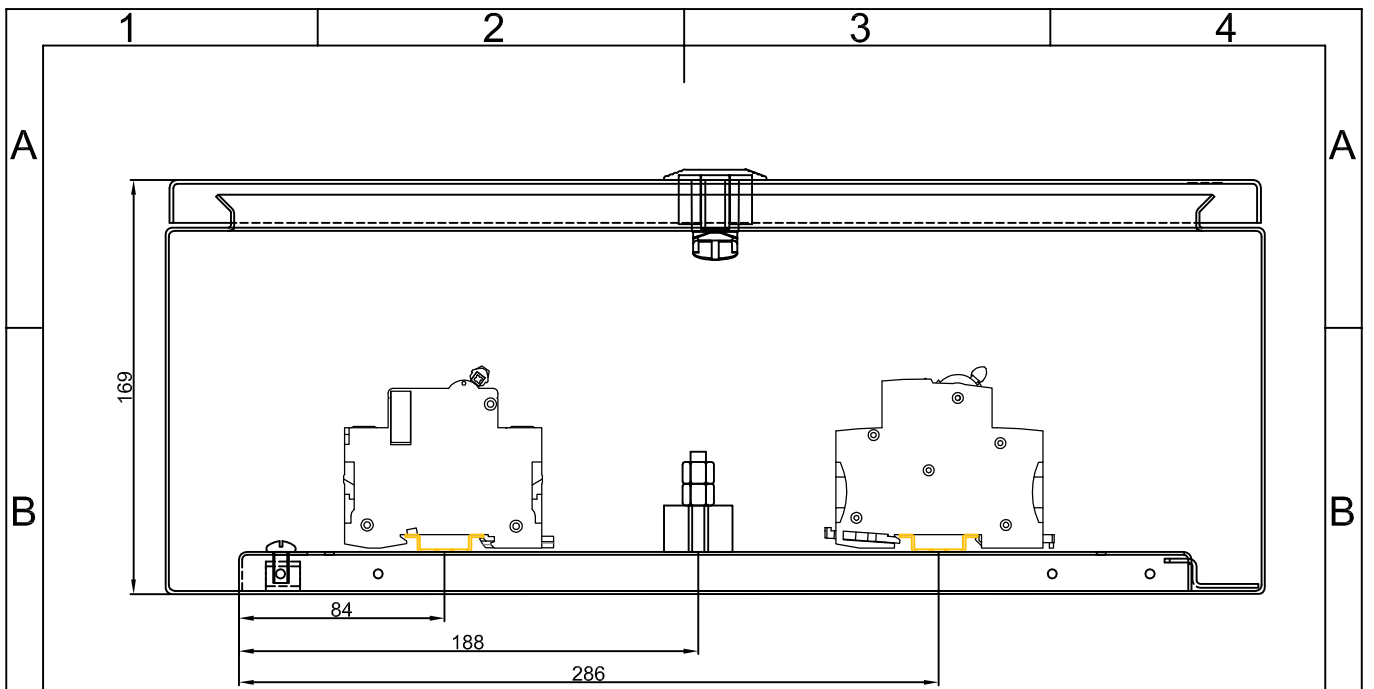
Diagrama topográfico
E-TS03

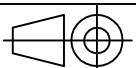


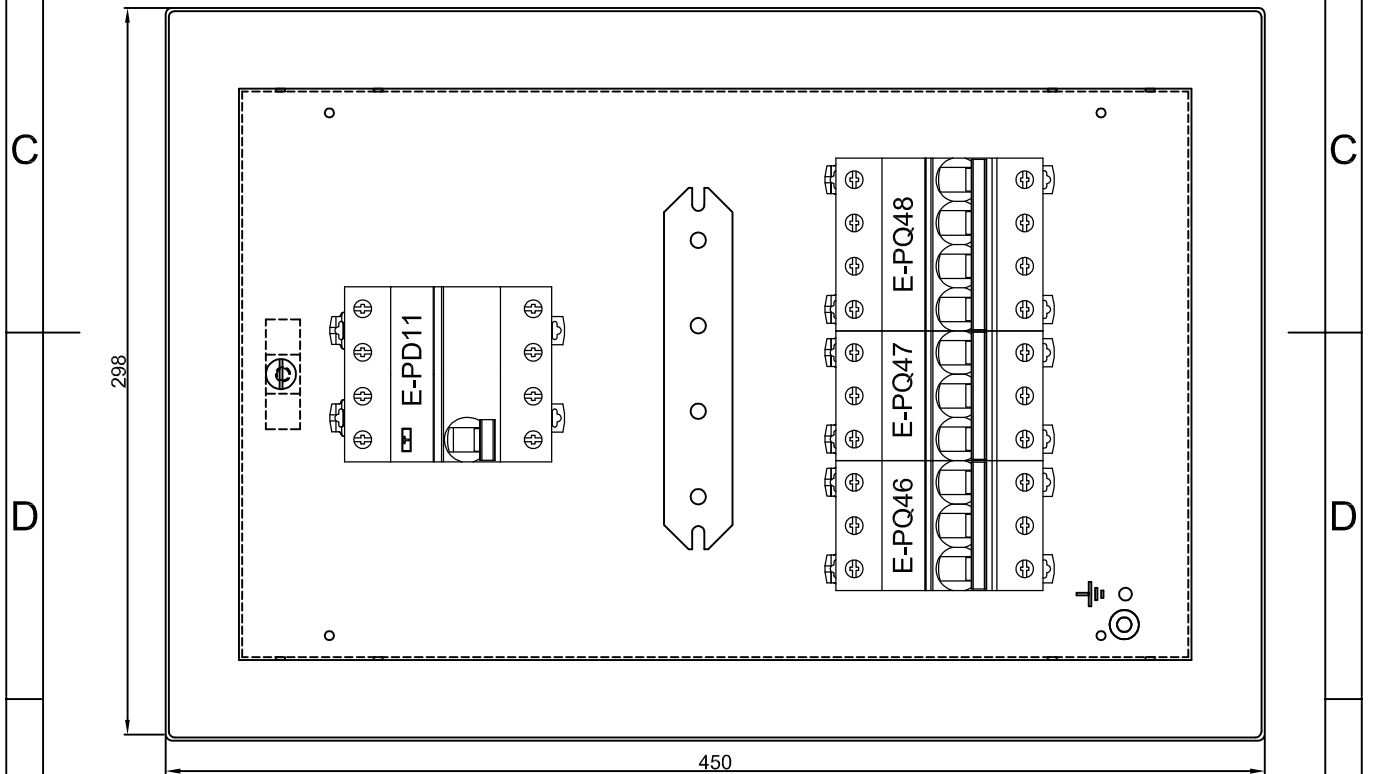
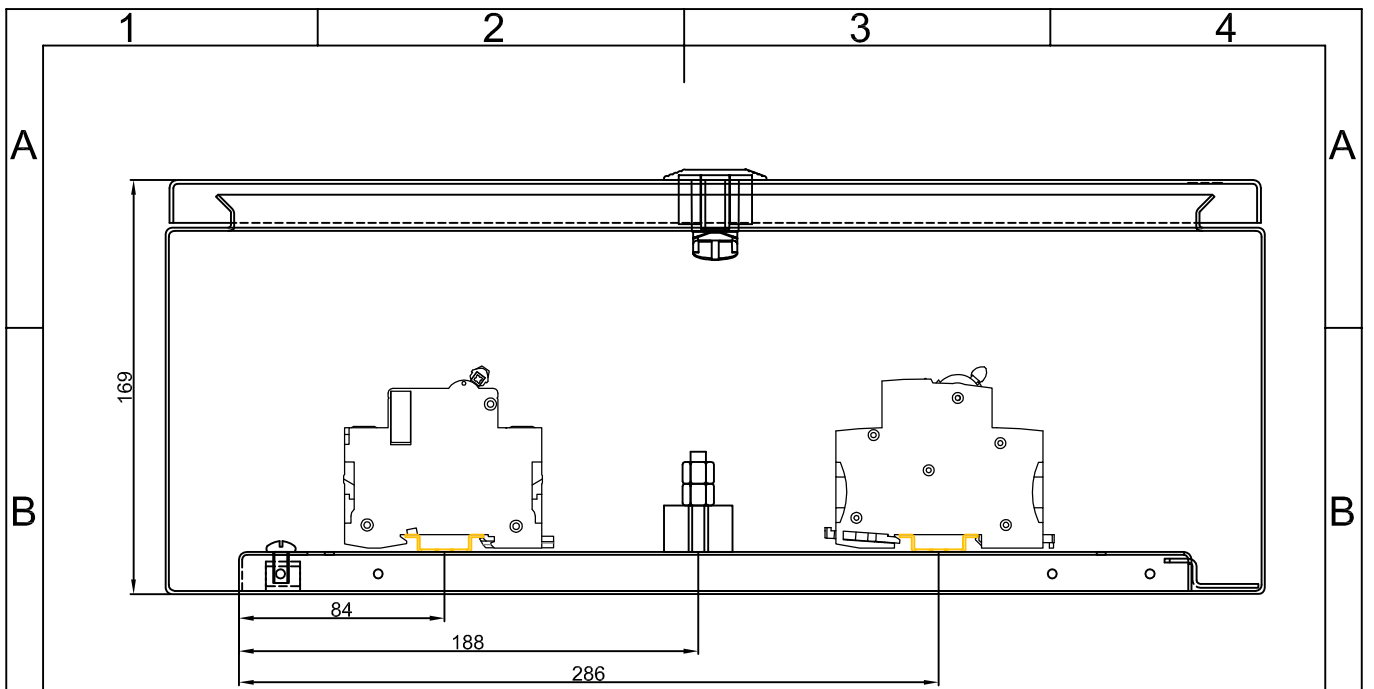
N° plano cliente
PL3-1711B-24


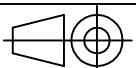
N° plano
PL3-1711B-E24

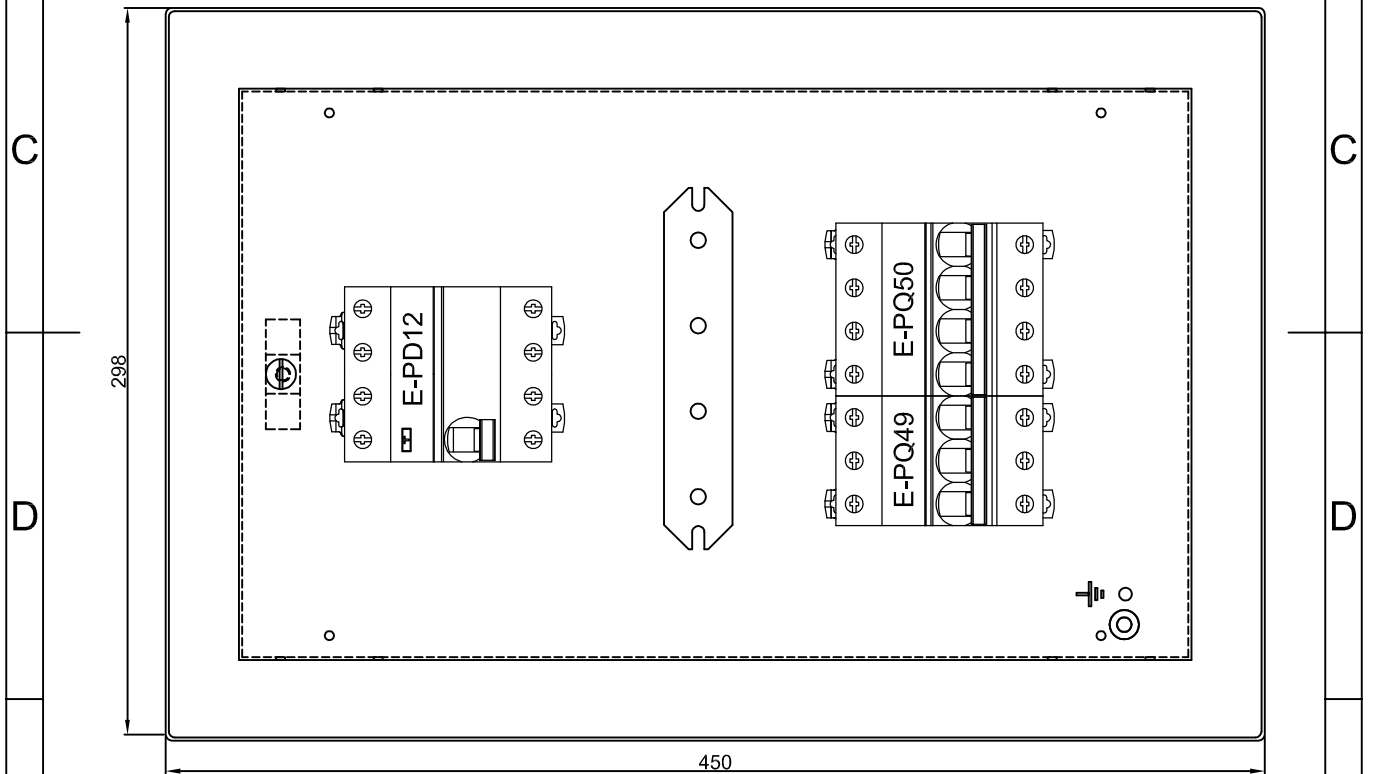
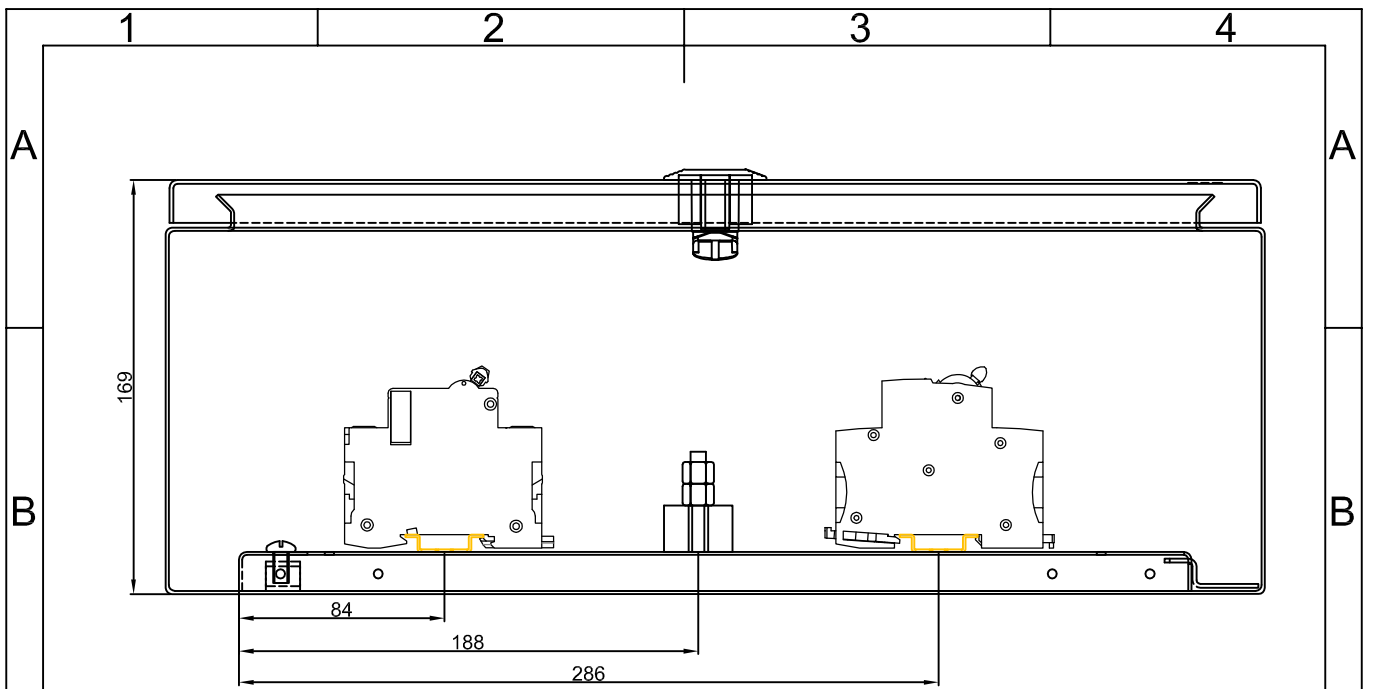
Pag.
1/1



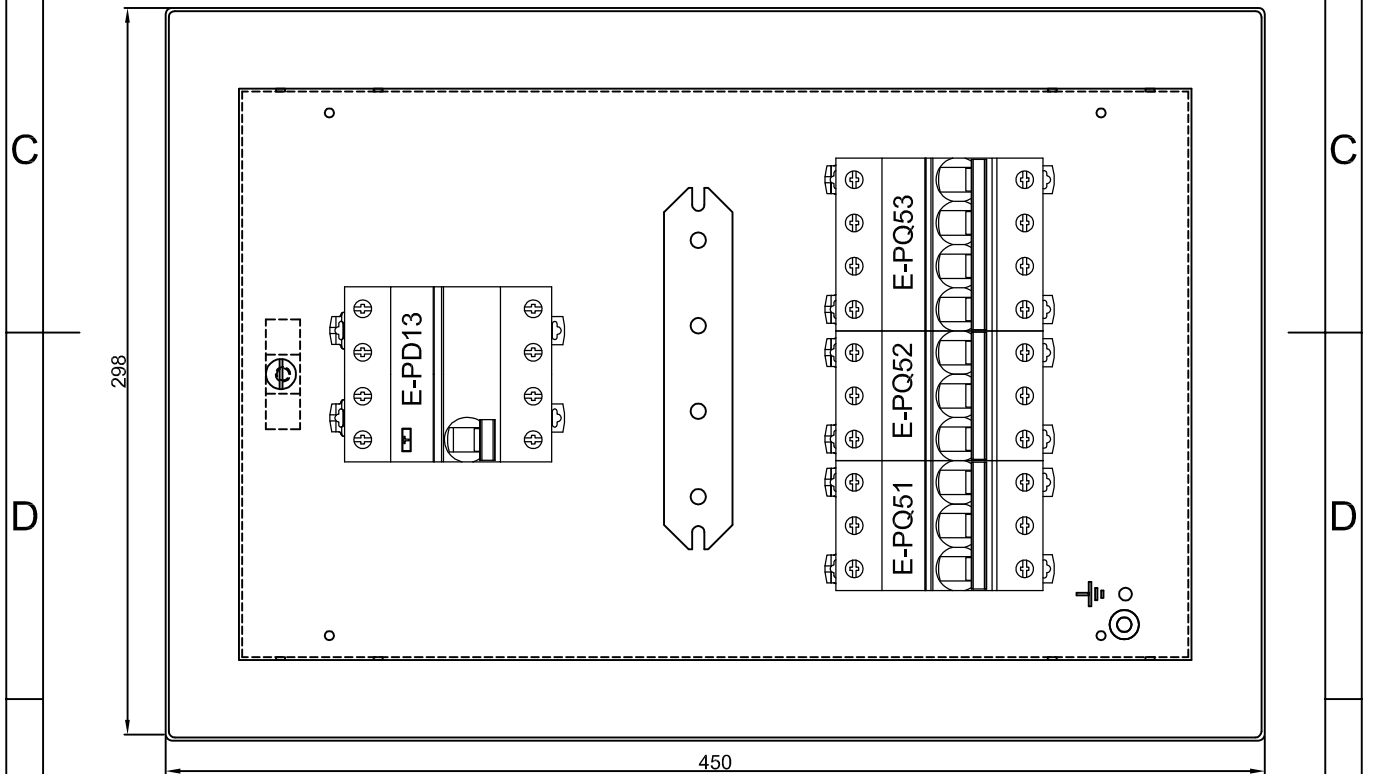
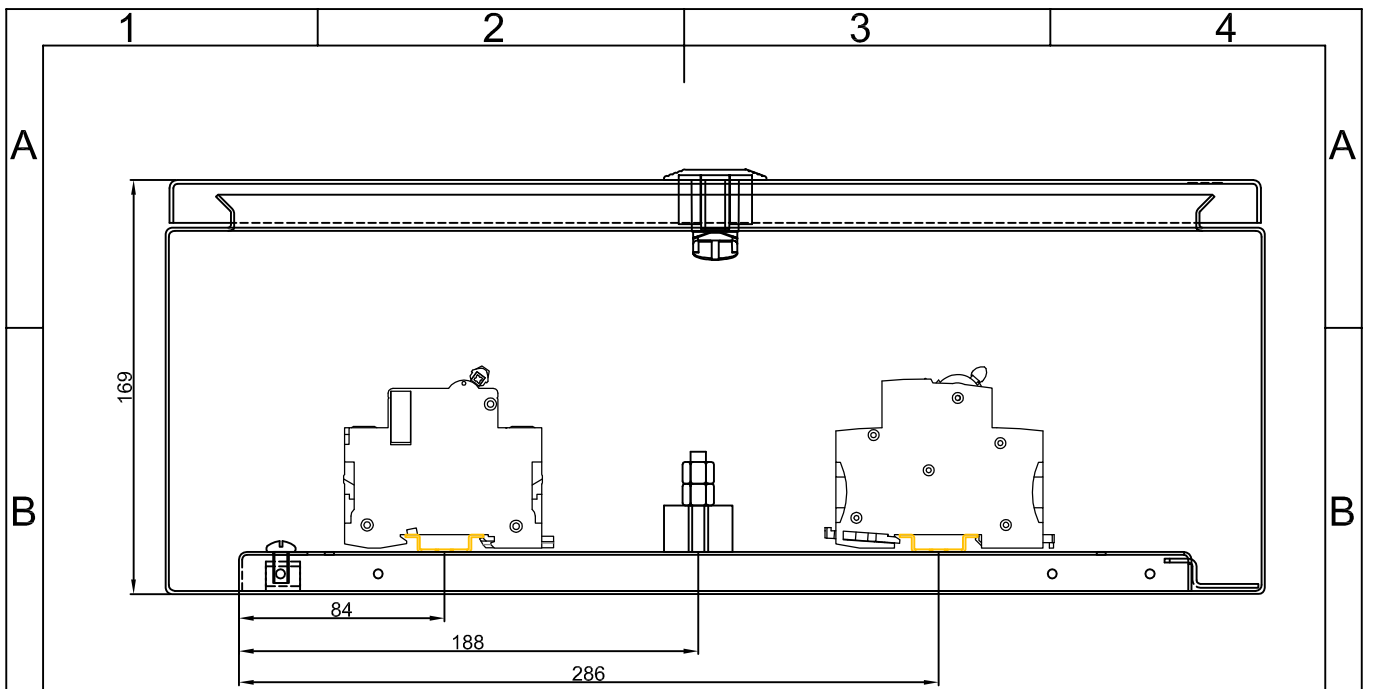
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
1:3	Diagrama topográfico E-TS04				
					
Formato A4				N° plano cliente PL4-1711B-E25	Pag. 1/1
				N° plano PL4-1711B-E25	



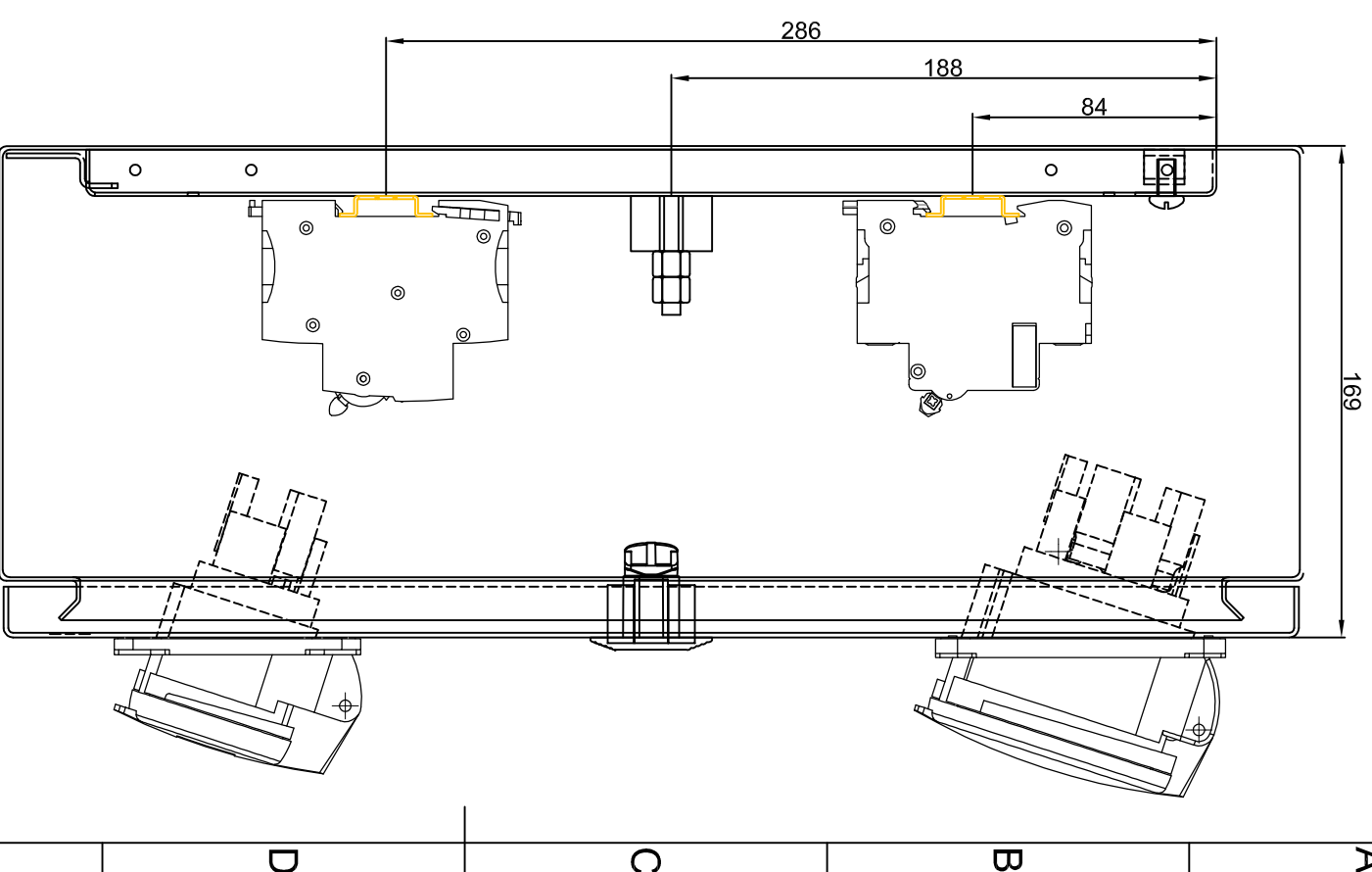
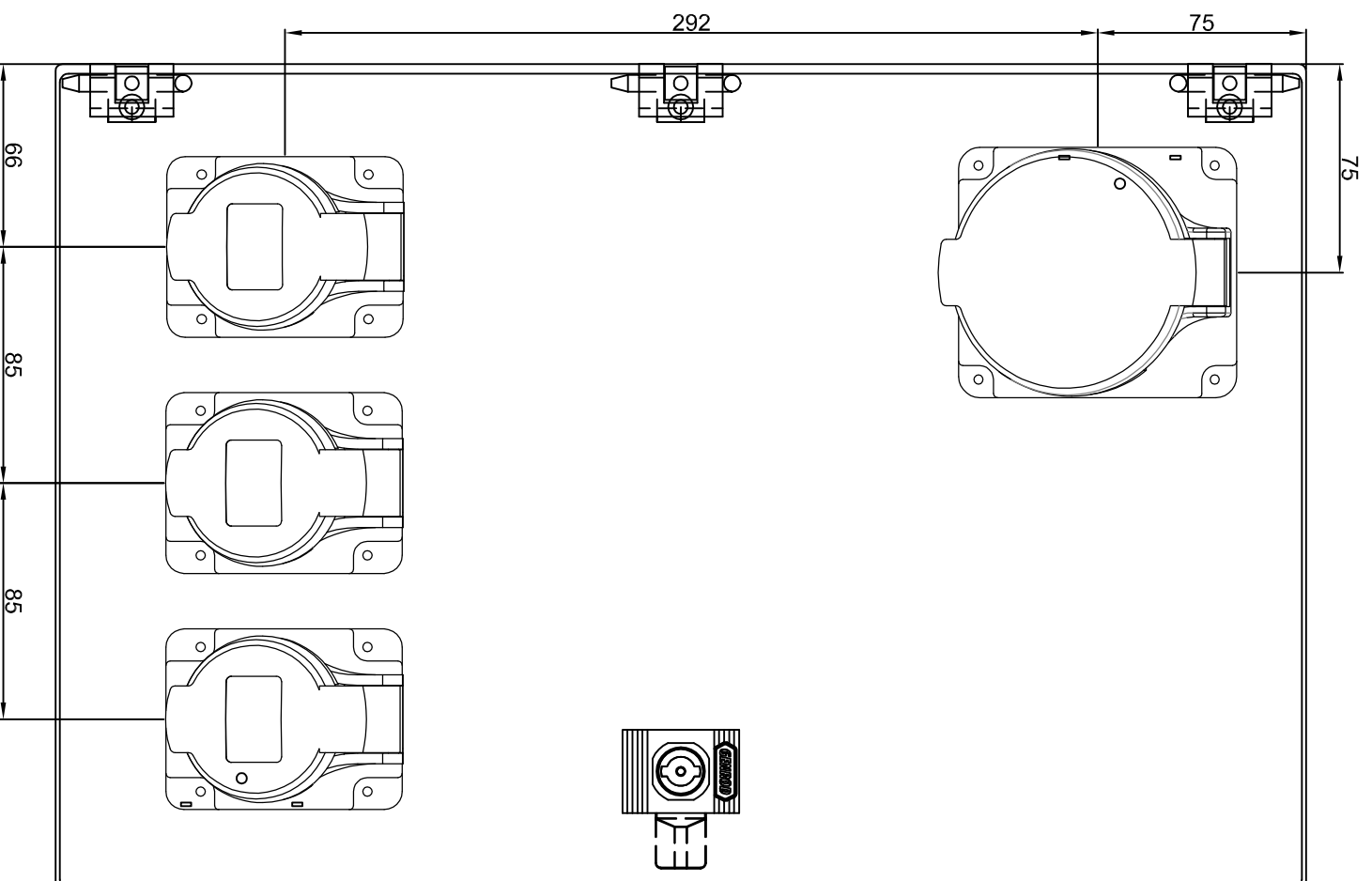
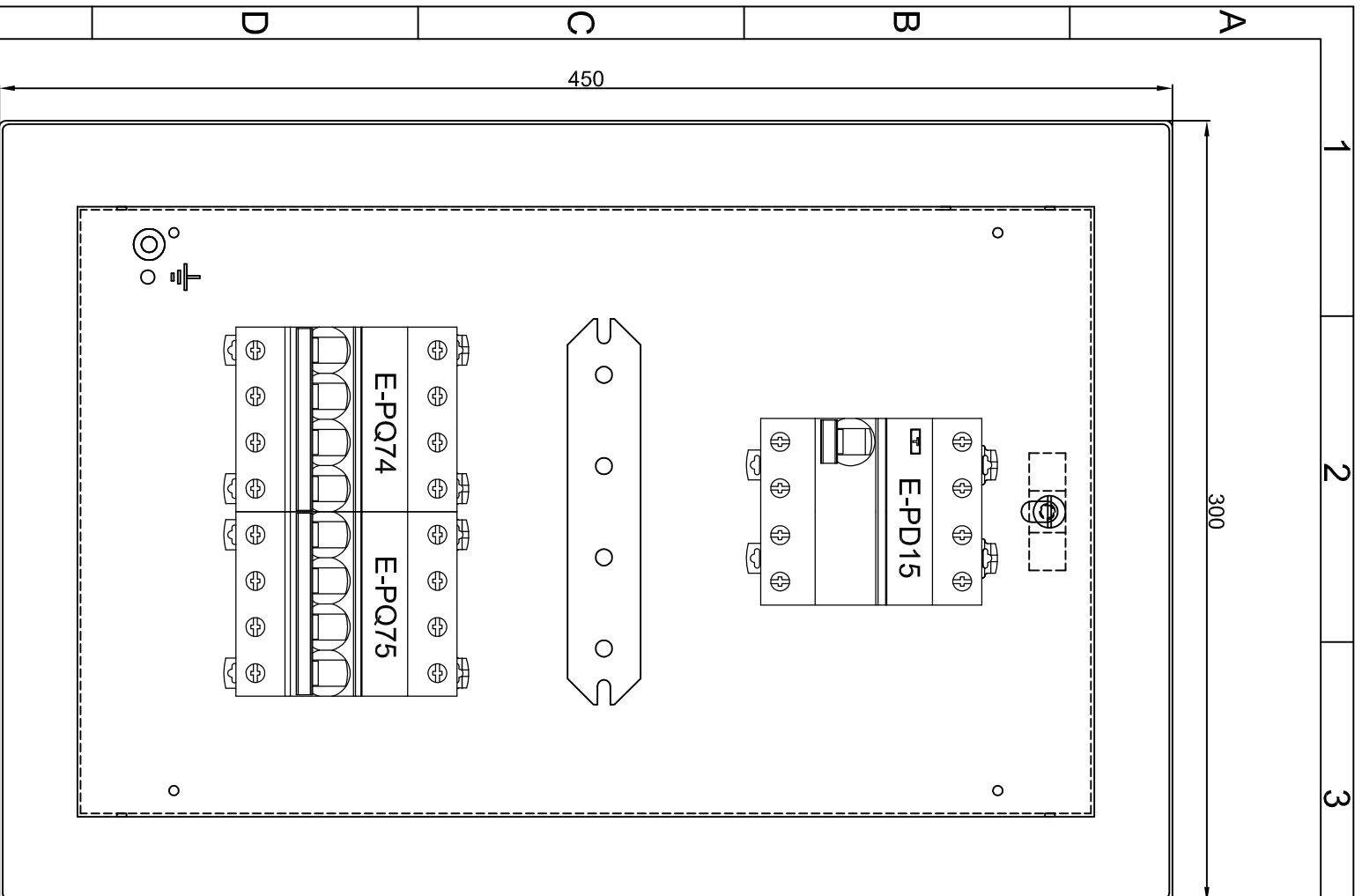
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala	Denominación				
1:3	Diagrama topográfico E-TS05				
 Formato A4					
				N° plano cliente PL4-1711B-E26	Pag. 1/1
				N° plano PL4-1711B-E26	



Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:3  Formato A4	Denominación Diagrama topográfico E-TS06				 N° plano cliente PL4-1711B-E27
					Pag. 1/1



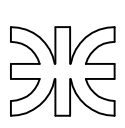
Tolerancias generales N/A	Proyectó	30/07/19	Fellay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó	30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó				
	Aprobó				
Escala 1:3  Formato A4	Denominación Diagrama topográfico E-TS07				N° plano cliente PL4-1711B-E28



Tolerancias generales	N/A	Proyectó	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:2,5

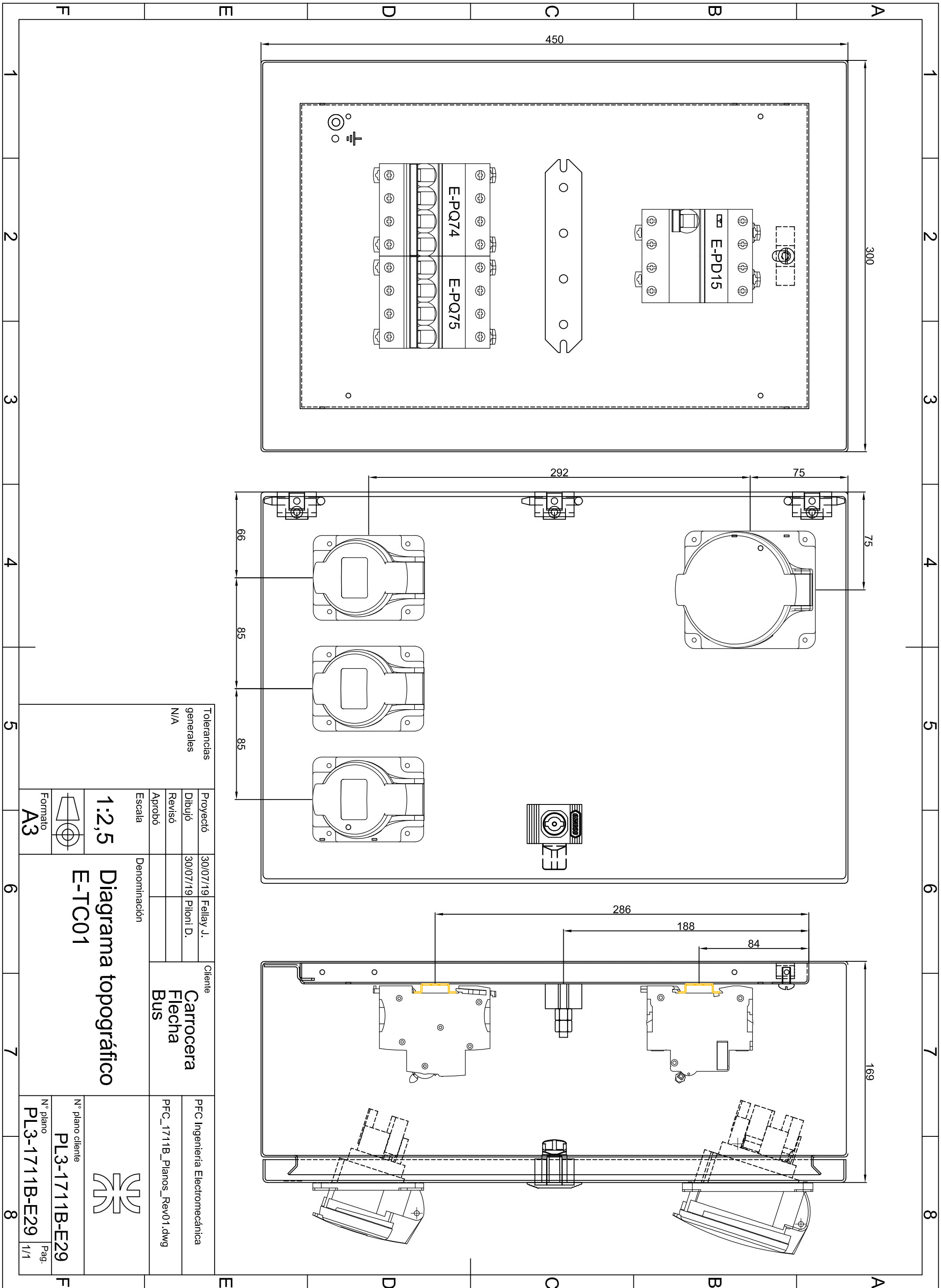
Diagrama topográfico
E-TC01

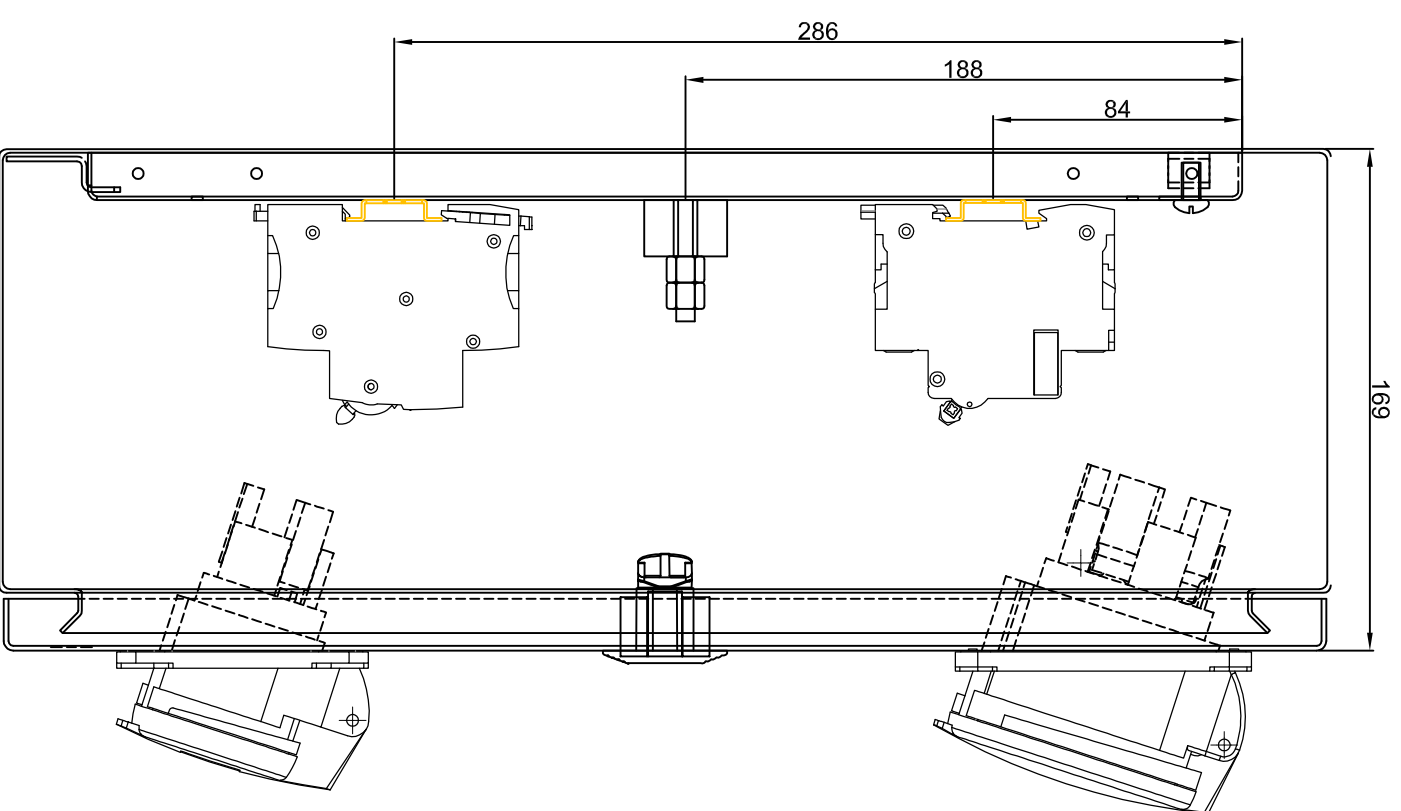
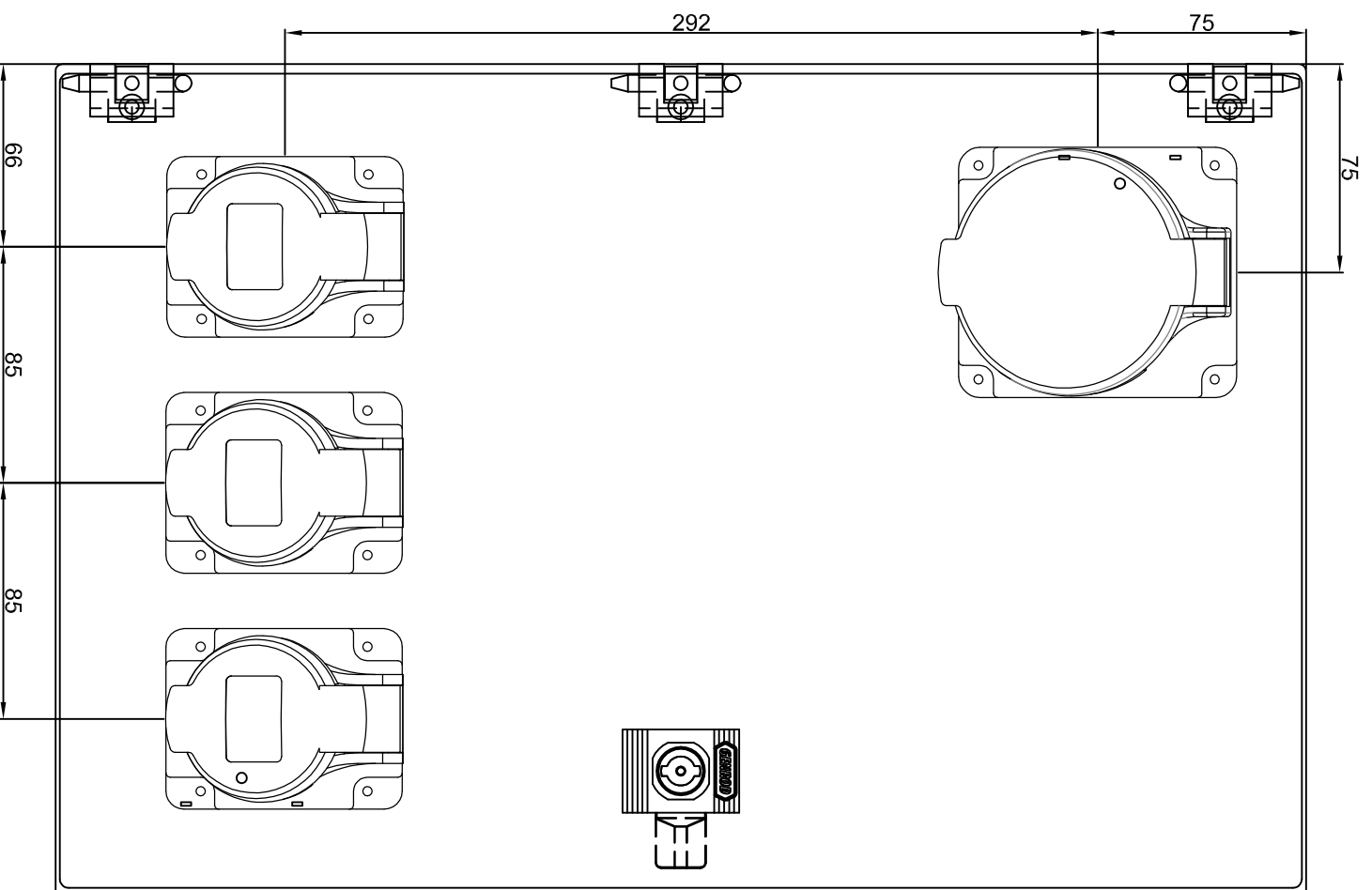
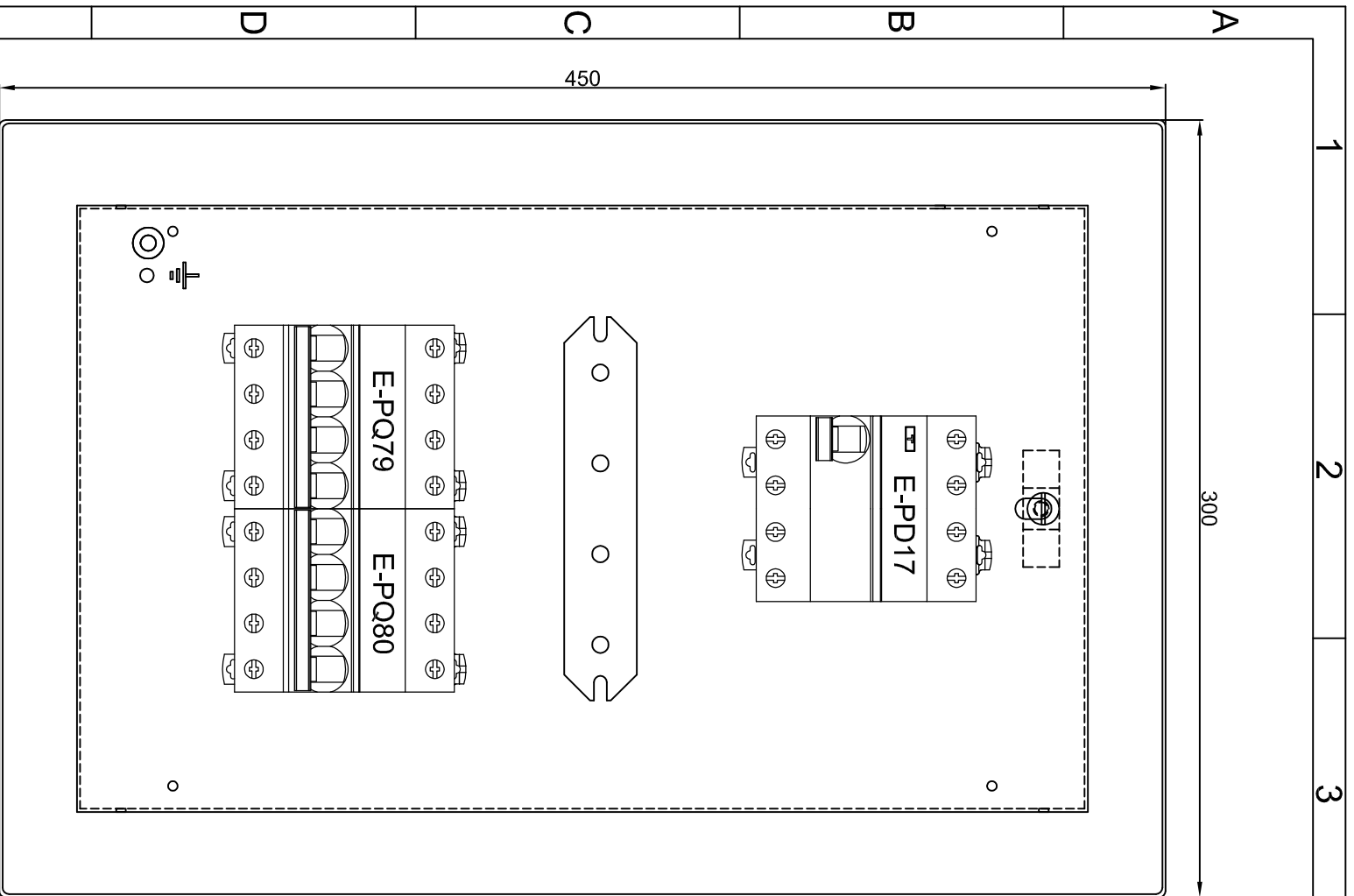


N° plano cliente
PL3-1711B-E29

N° plano
PL3-1711B-E29

Pag.
1/1

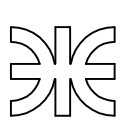




Tolerancias generales	N/A	Proyectó	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC02



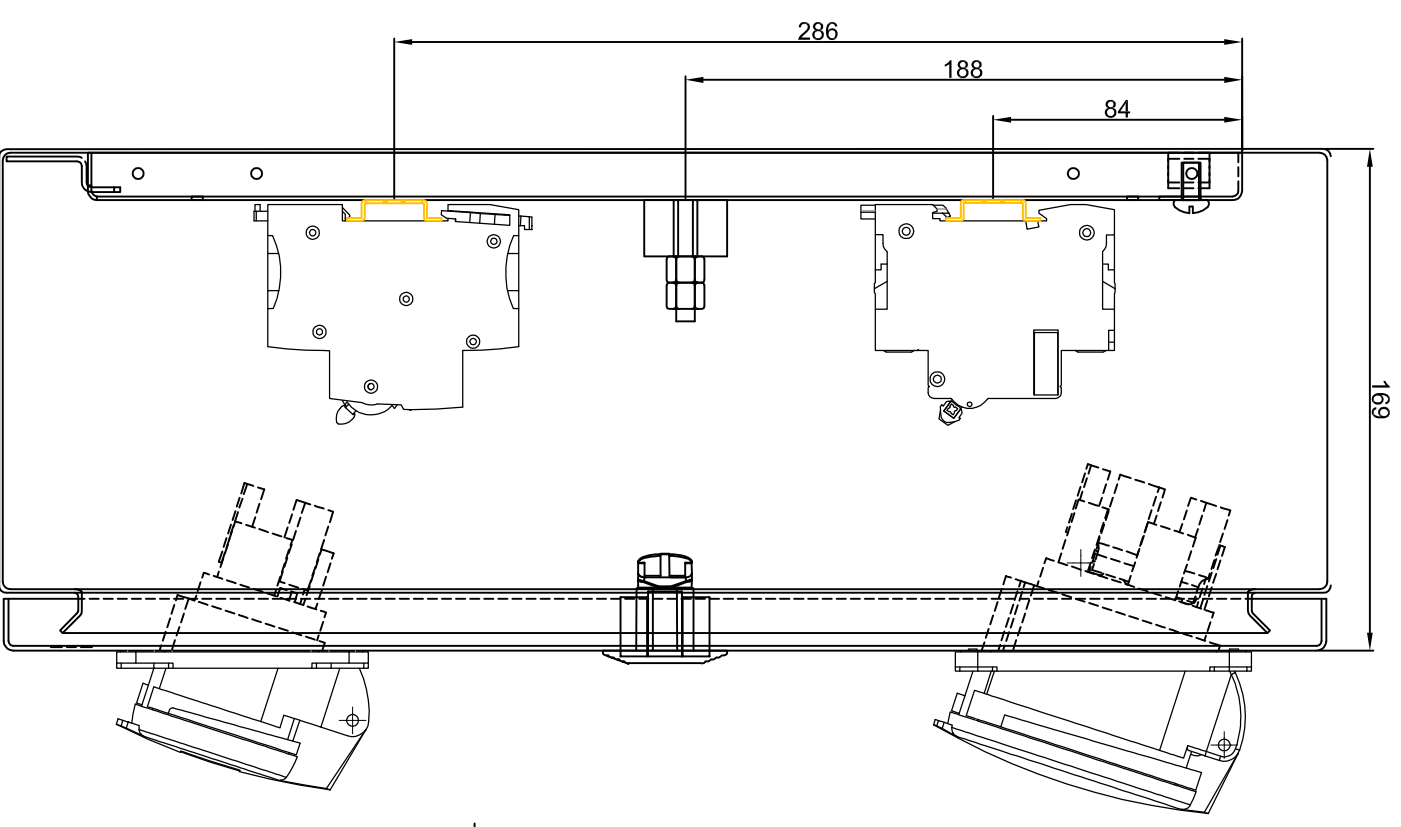
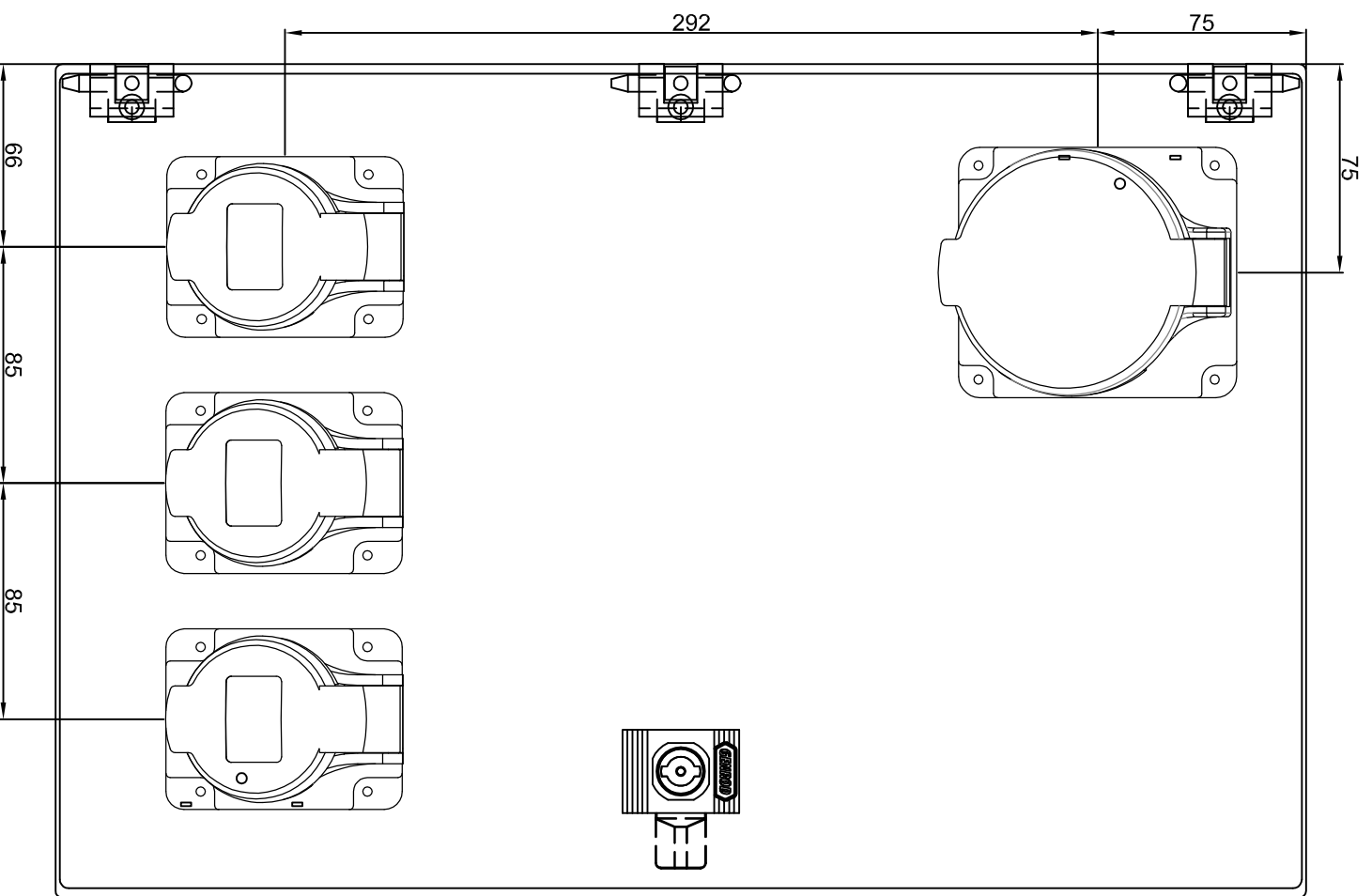
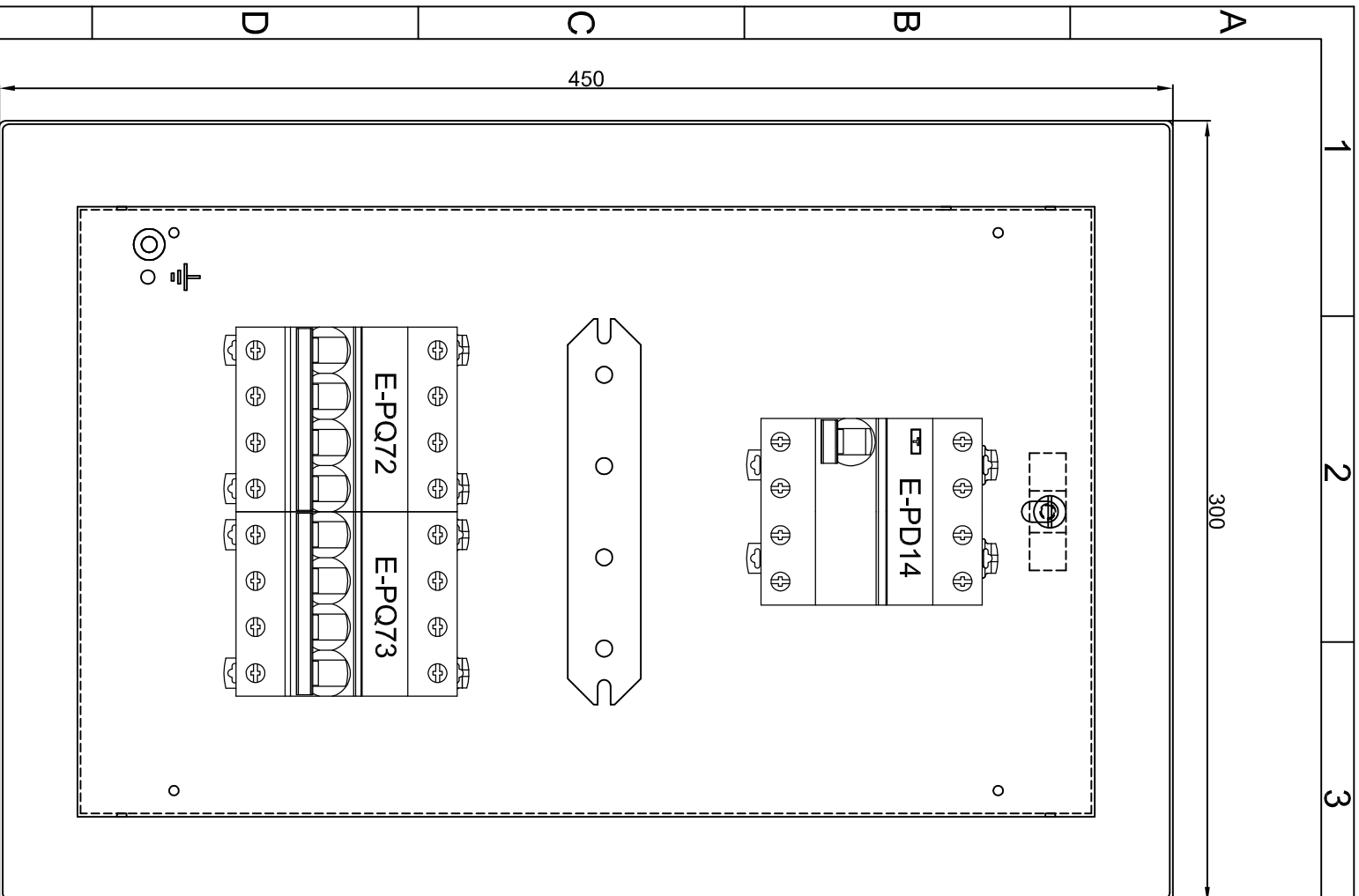
Formato

A3

N° plano cliente
PL3-1711B-E30

N° plano
PL3-1711B-E30

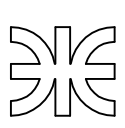
Pag.
1/1



Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC03

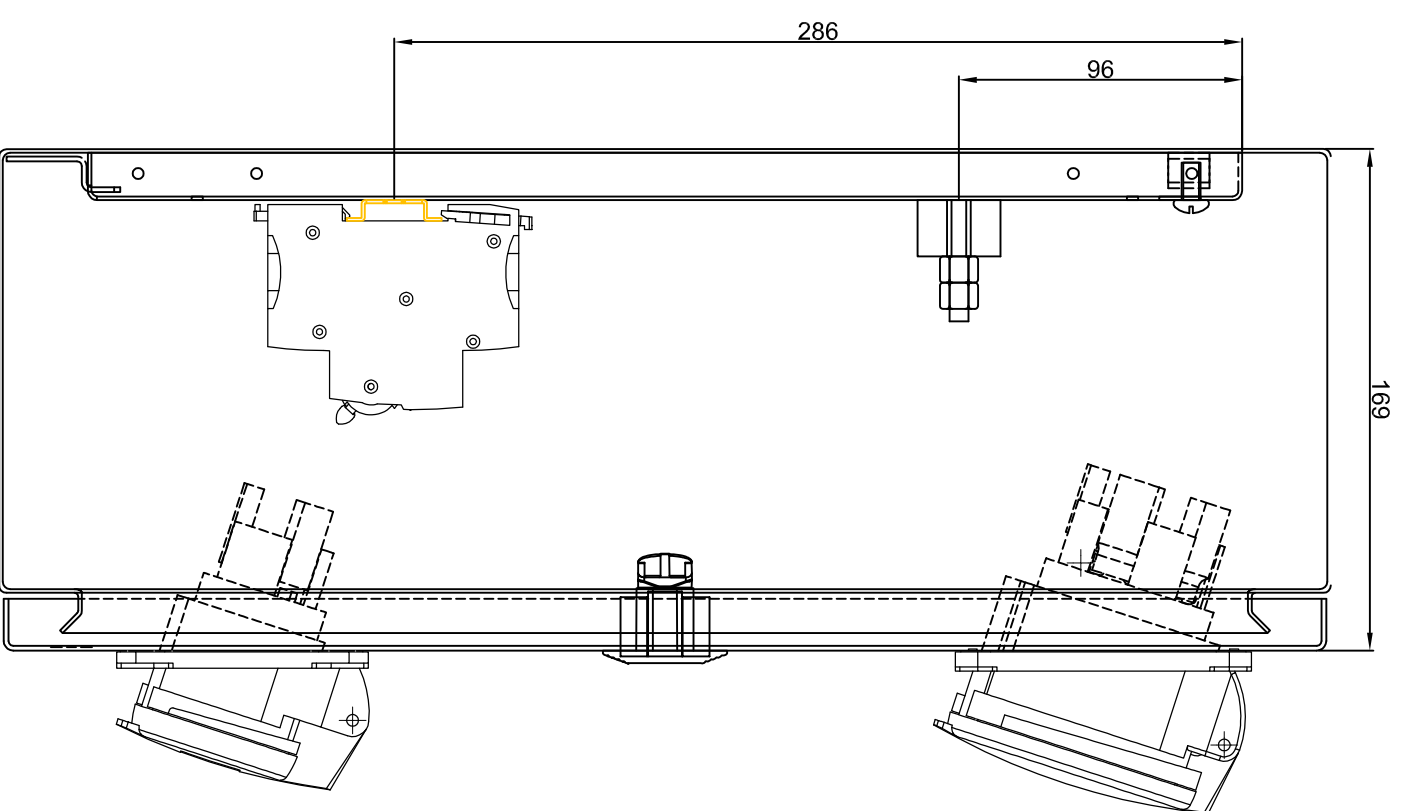
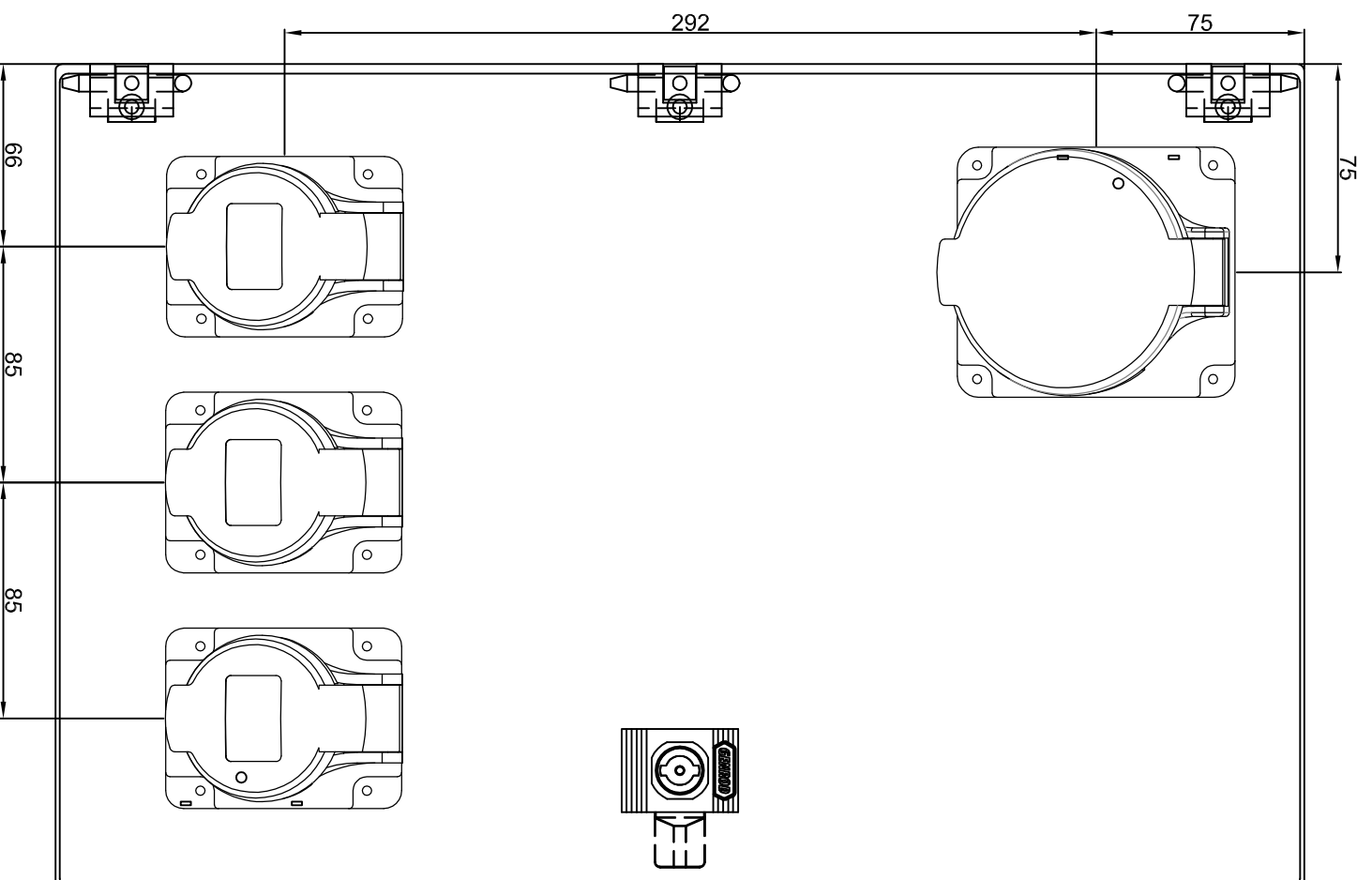
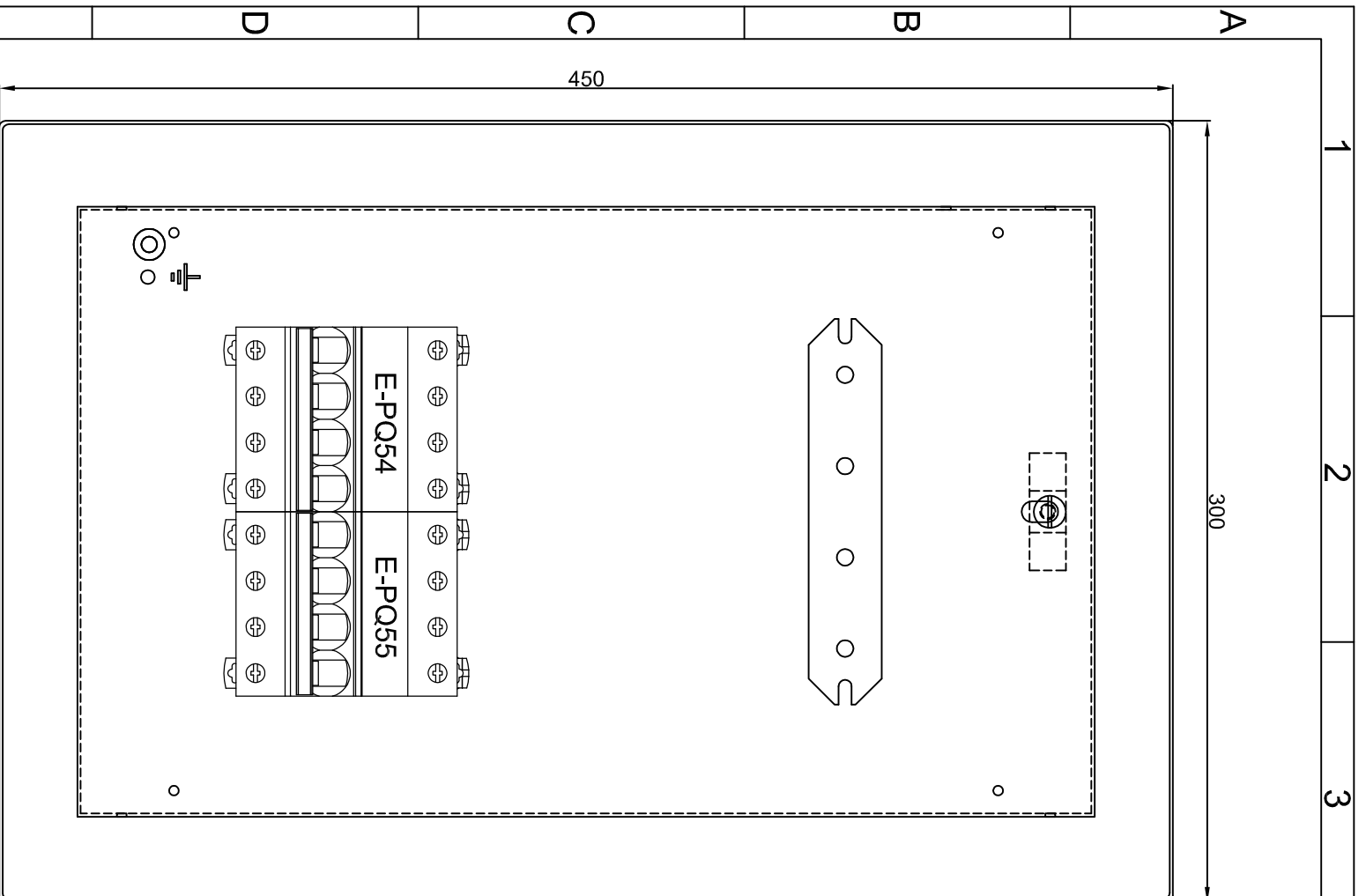


Formato A3

N° plano cliente
PL3-1711B-E31

N° plano
PL3-1711B-E31

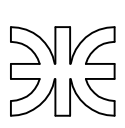
Pag.
1/1



Tolerancias generales	N/A		Proyecto	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó	N/A		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Revisó			Revisó					
Aprobó			Aprobó					
Escala			Escala			Denominación		

1:2,5

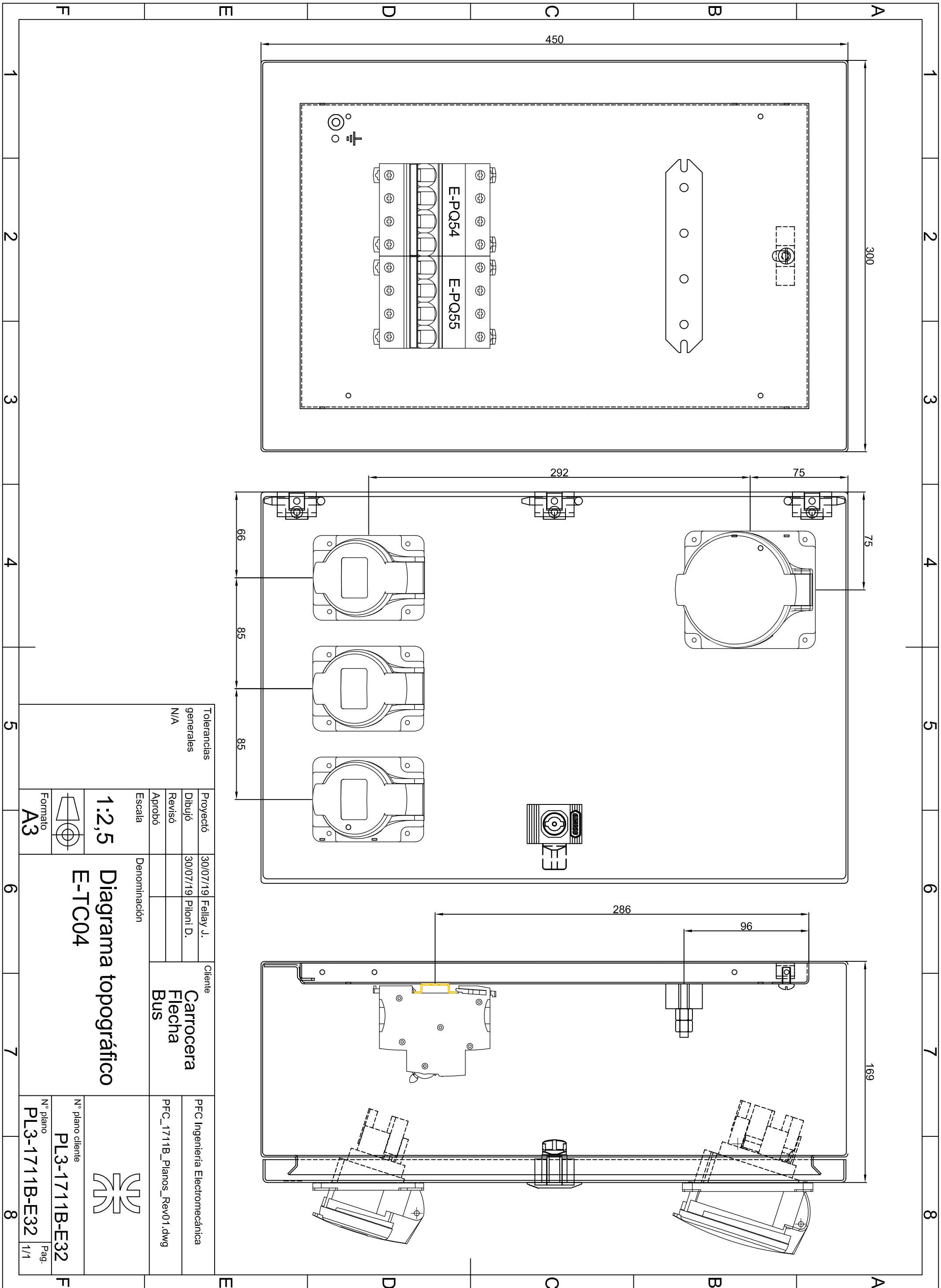
Diagrama topográfico
E-TC04

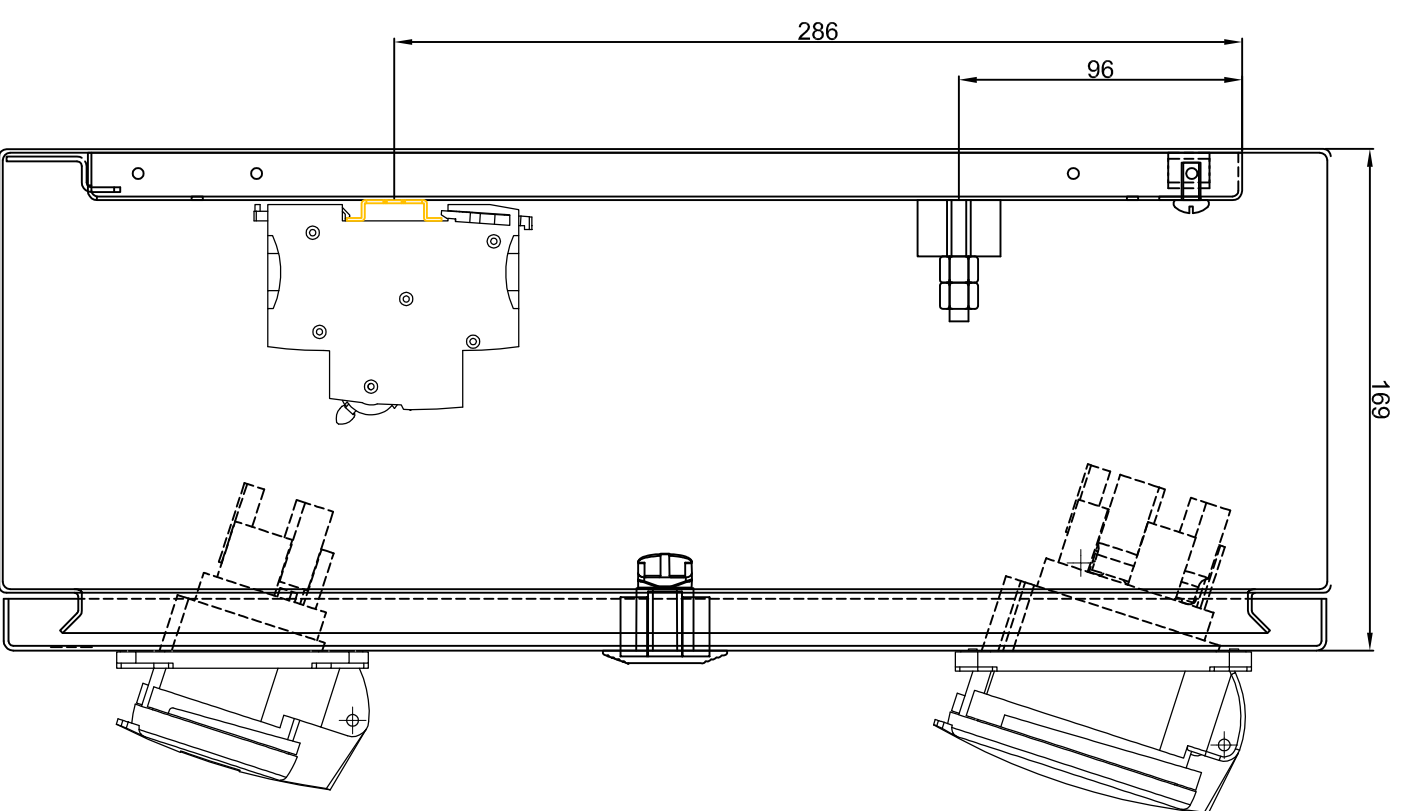
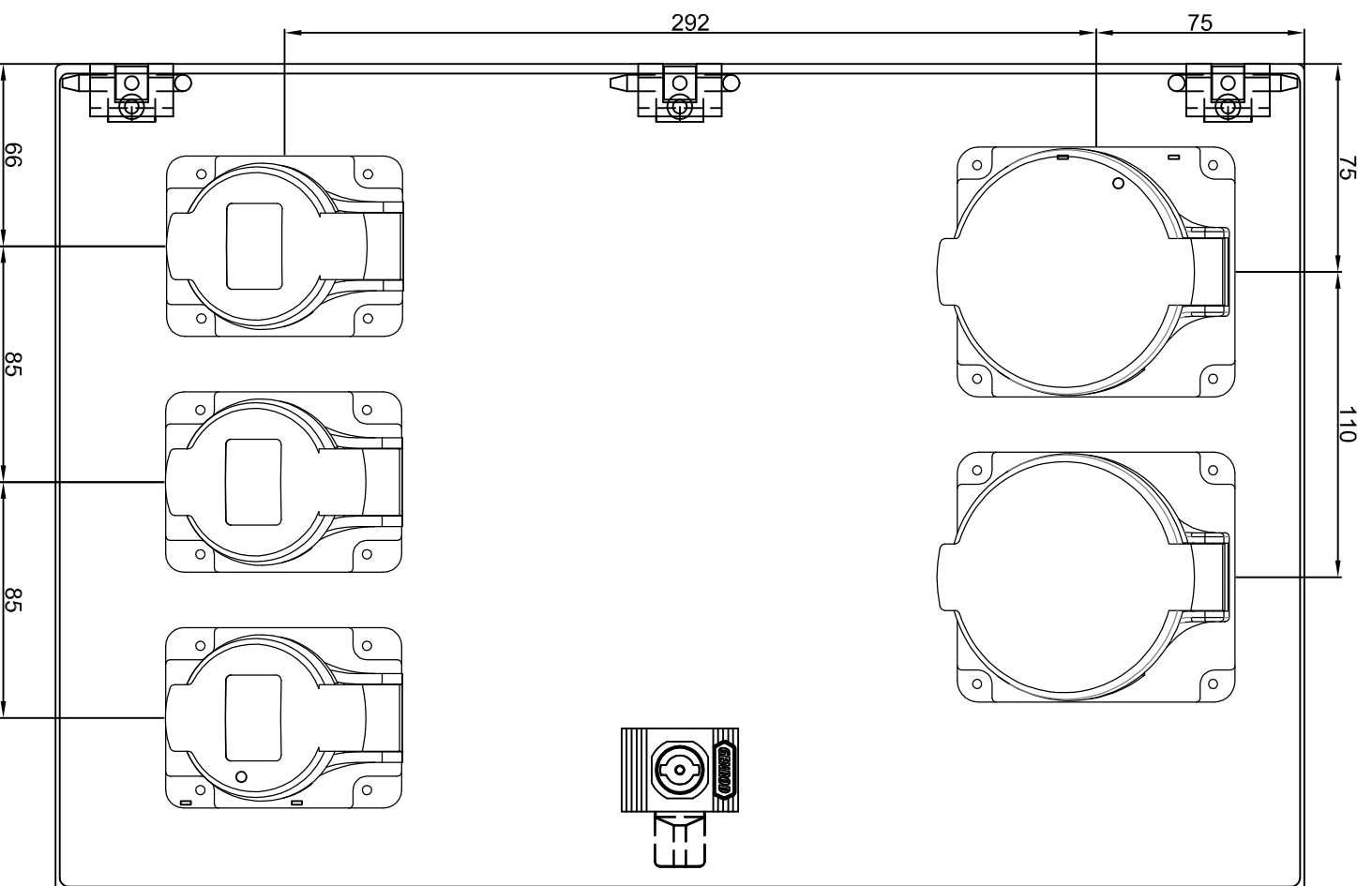
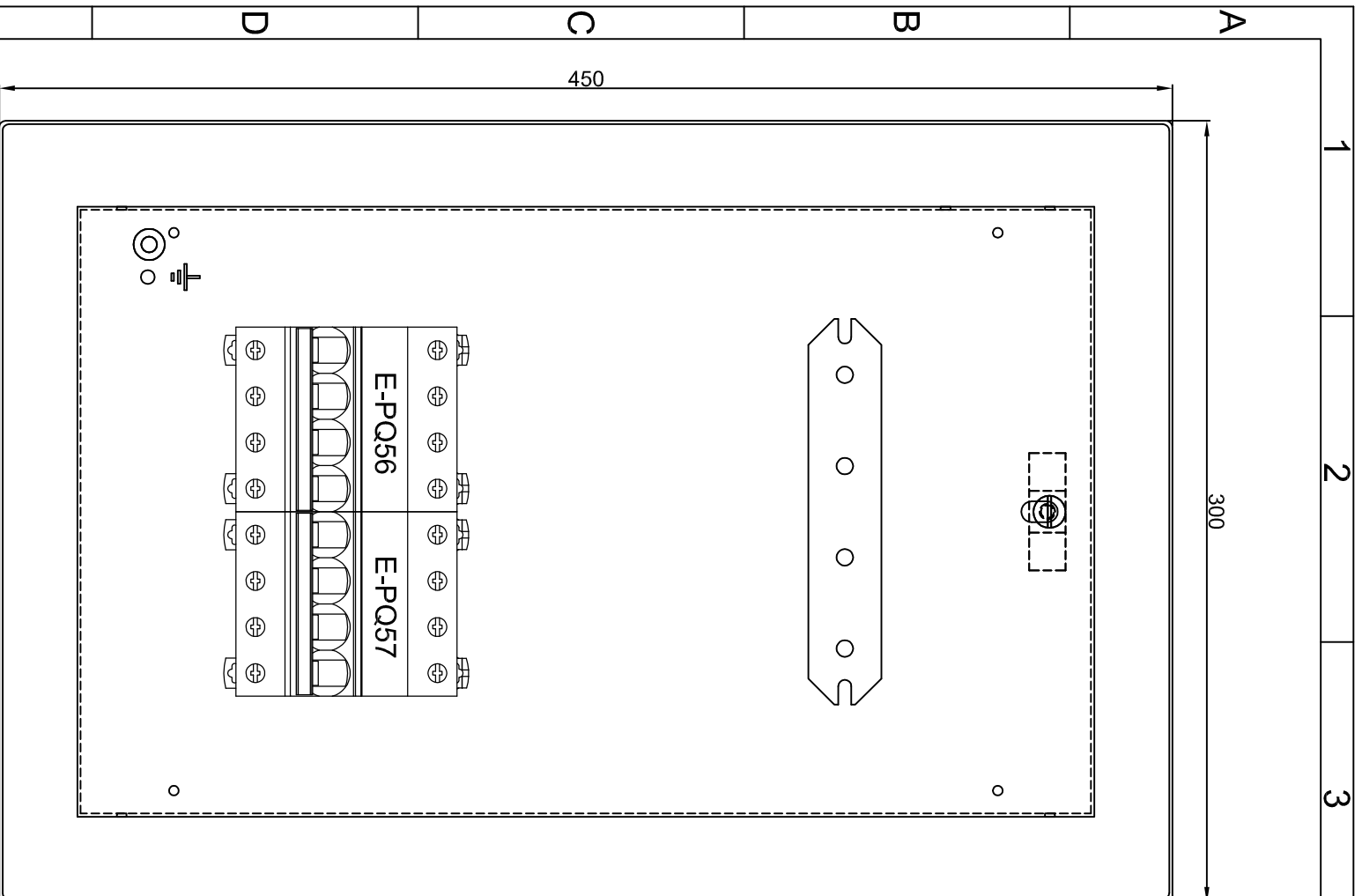


N° plano cliente
PL3-1711B-E32

N° plano
PL3-1711B-E32

Pag.
1/1

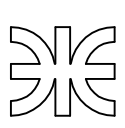




Tolerancias generales N/A		Proyectó Dibujó Revisó Aprobó	30/07/19 30/07/19 Piloni D.	Fallay J.	Ciiente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Escala		Denominación		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC05



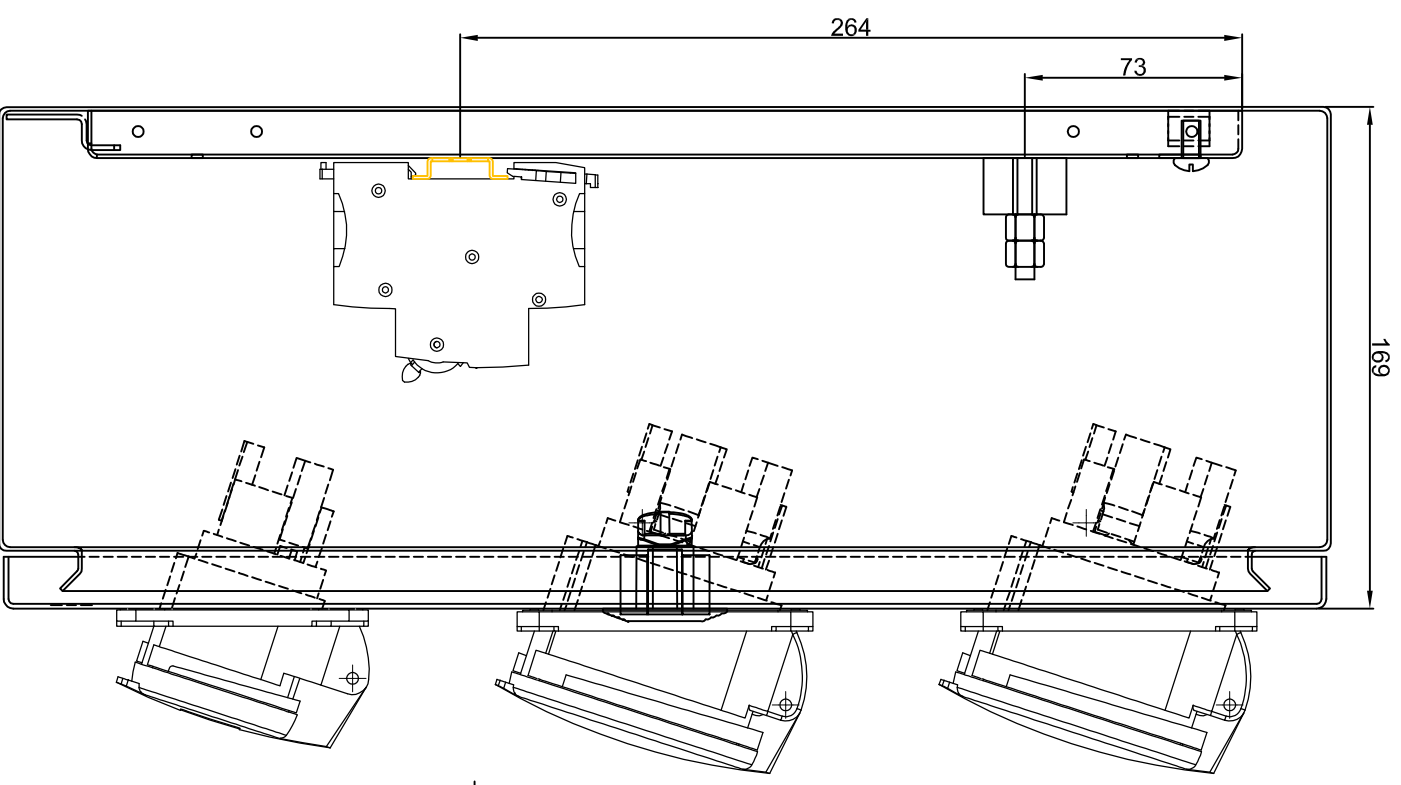
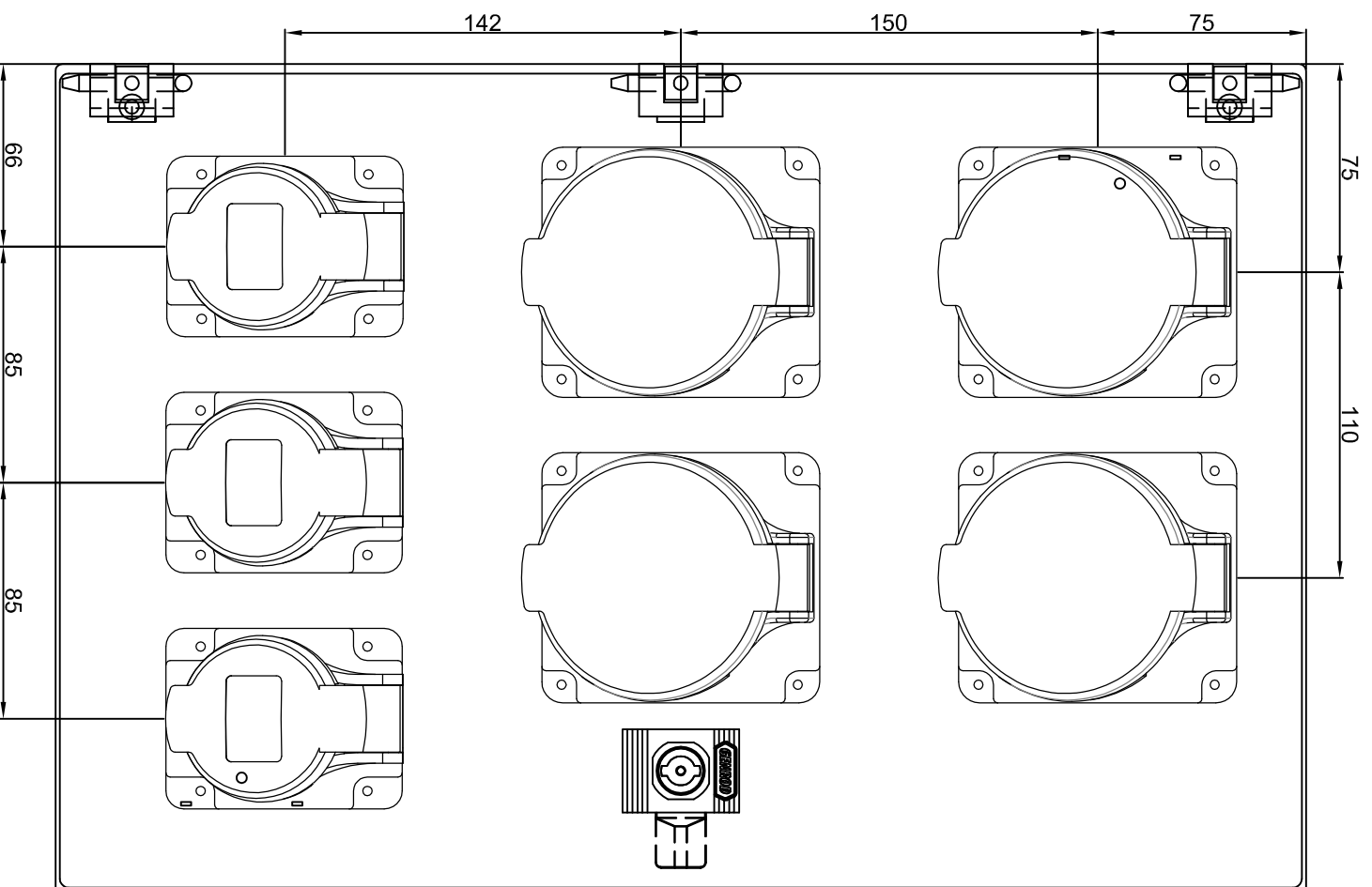
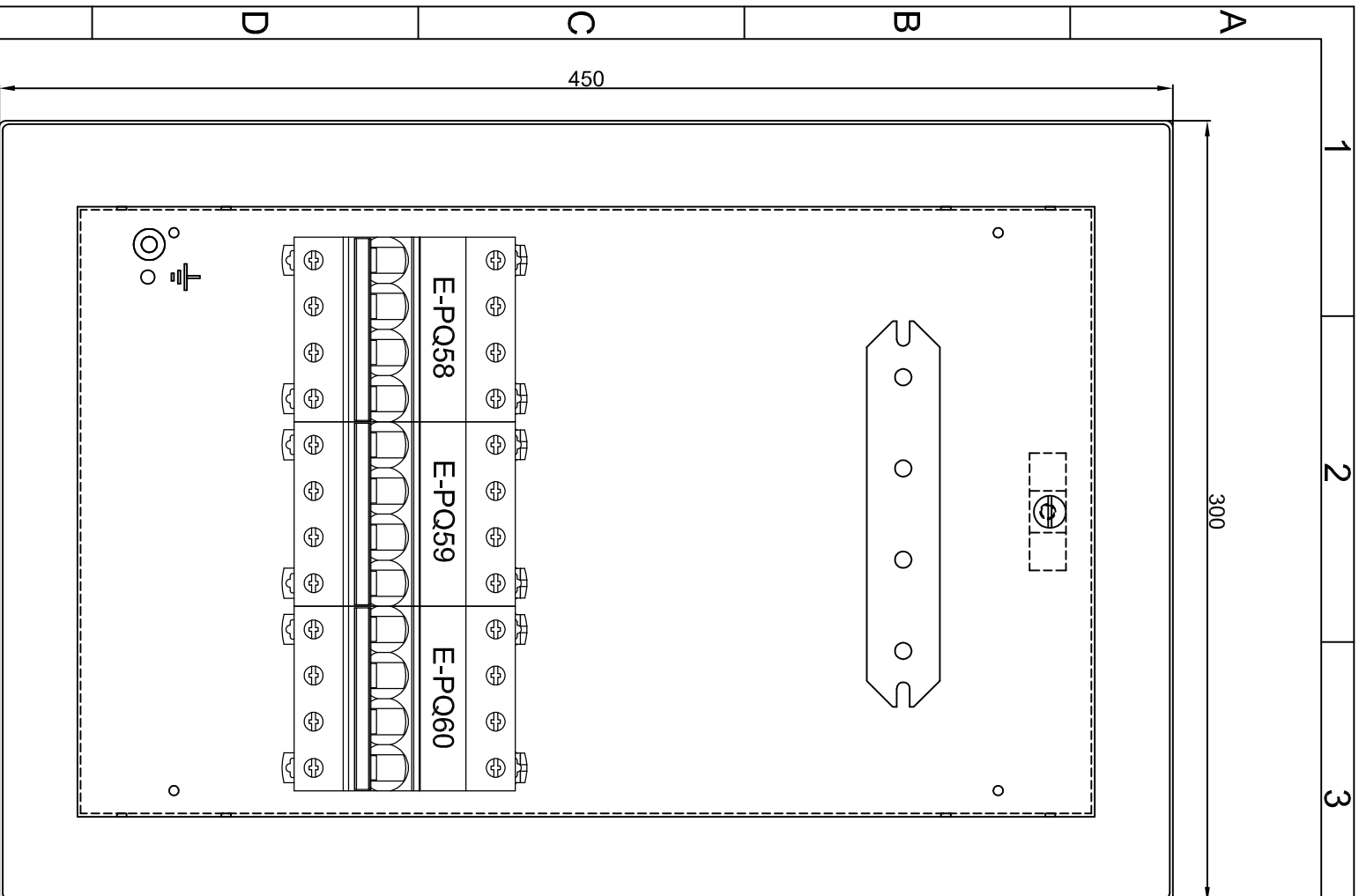
N° plano cliente
PL3-1711B-E33

N° plano
PL3-1711B-E33

Pag.
1/1

1 2 3 4 5 6 7 8

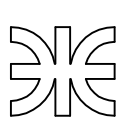
A B C D E F



Tolerancias generales	N/A		Cliente	Carrocera Flecha Bus	
Proyectó	30/07/19	Fallay, J.	PFC Ingeniería Electromecánica	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
Revisó					
Aprobó					
Escala	Denominación				

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC06



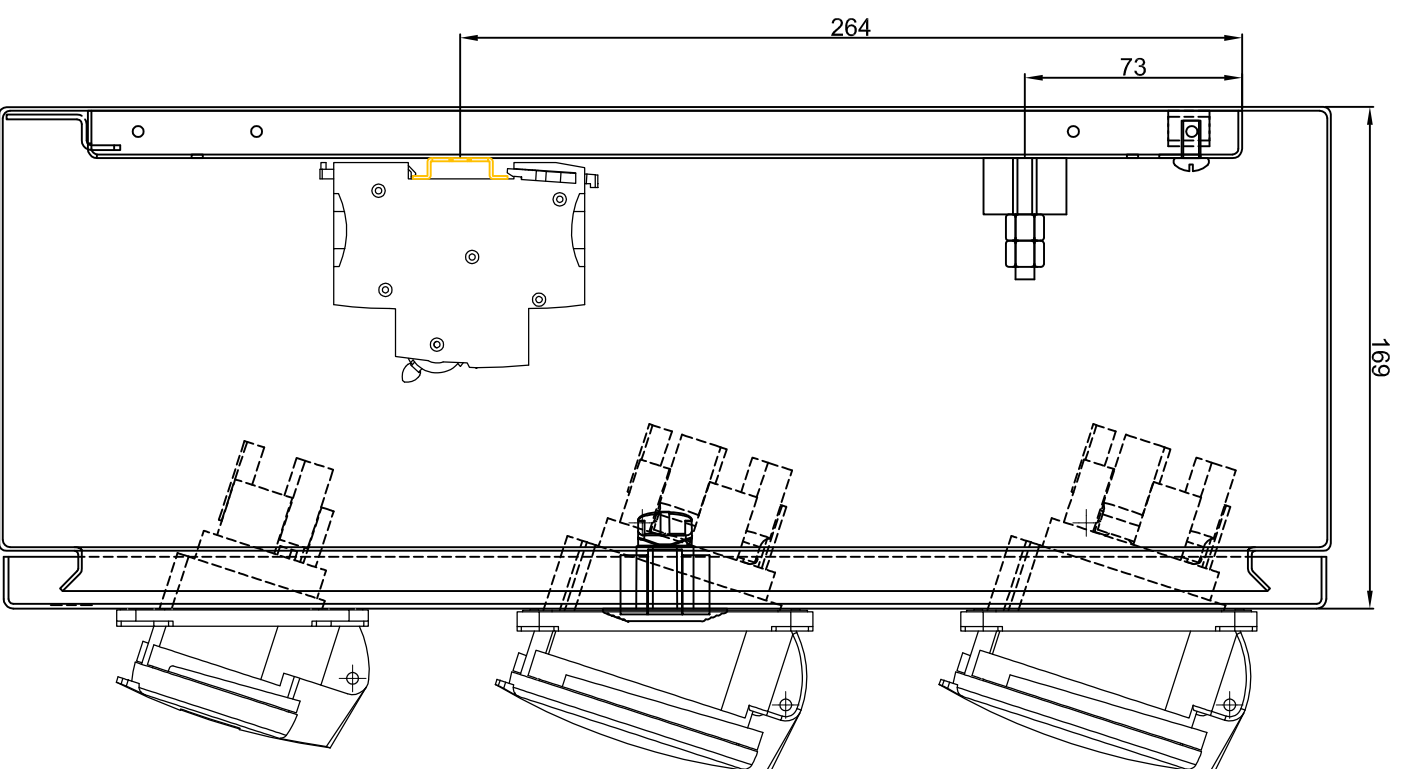
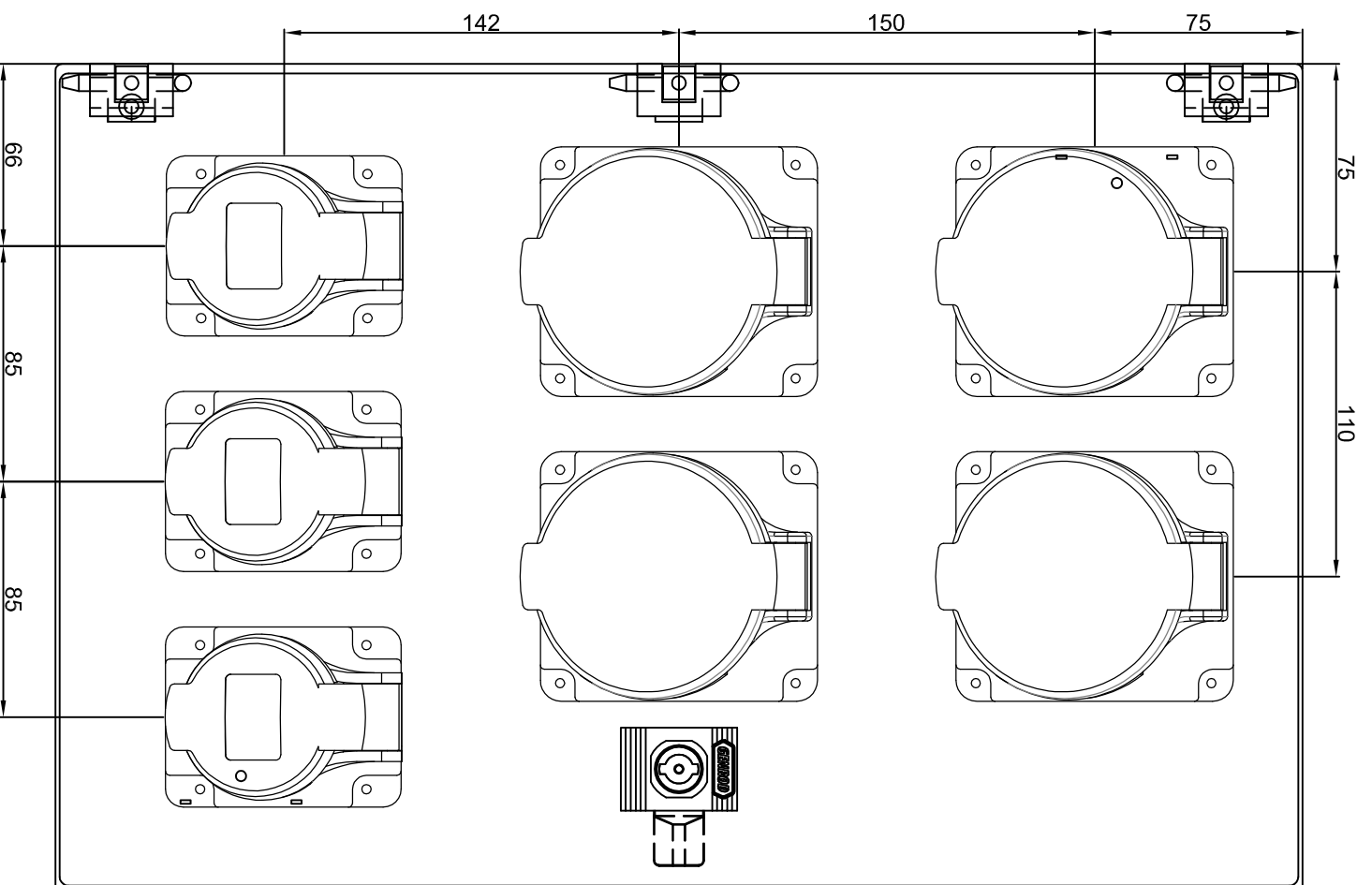
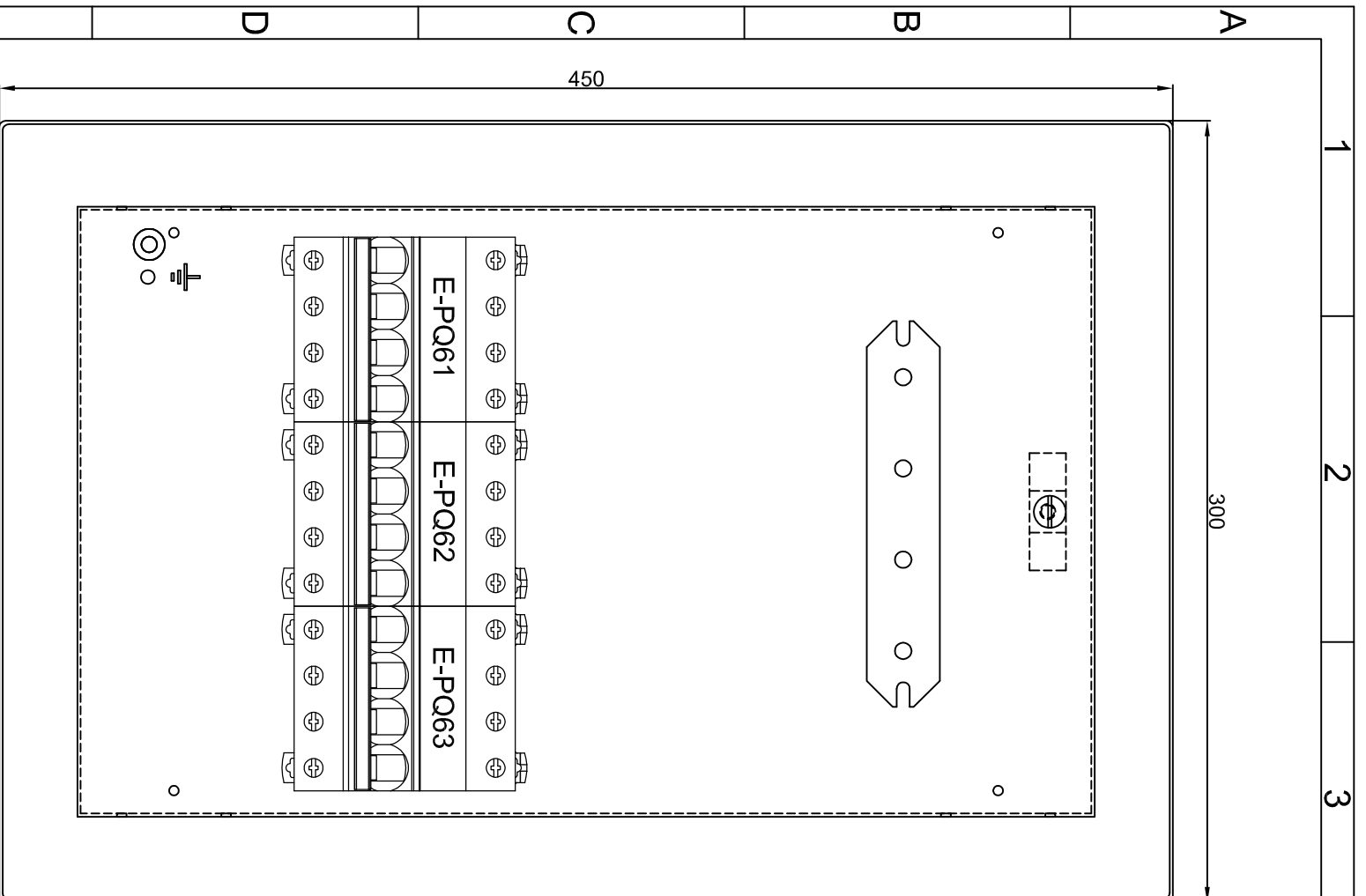
N° plano cliente
PL3-1711B-E34

N° plano
PL3-1711B-E34

Pag.
1/1

1 2 3 4 5 6 7 8

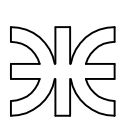
A B C D E F



Tolerancias generales	N/A		Cliente	Carrocera Flecha Bus	
Proyectó	30/07/19	Fallay, J.	PFC Ingeniería Electromecánica	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
Revisó					
Aprobó					
Escala	Denominación				

1:2,5

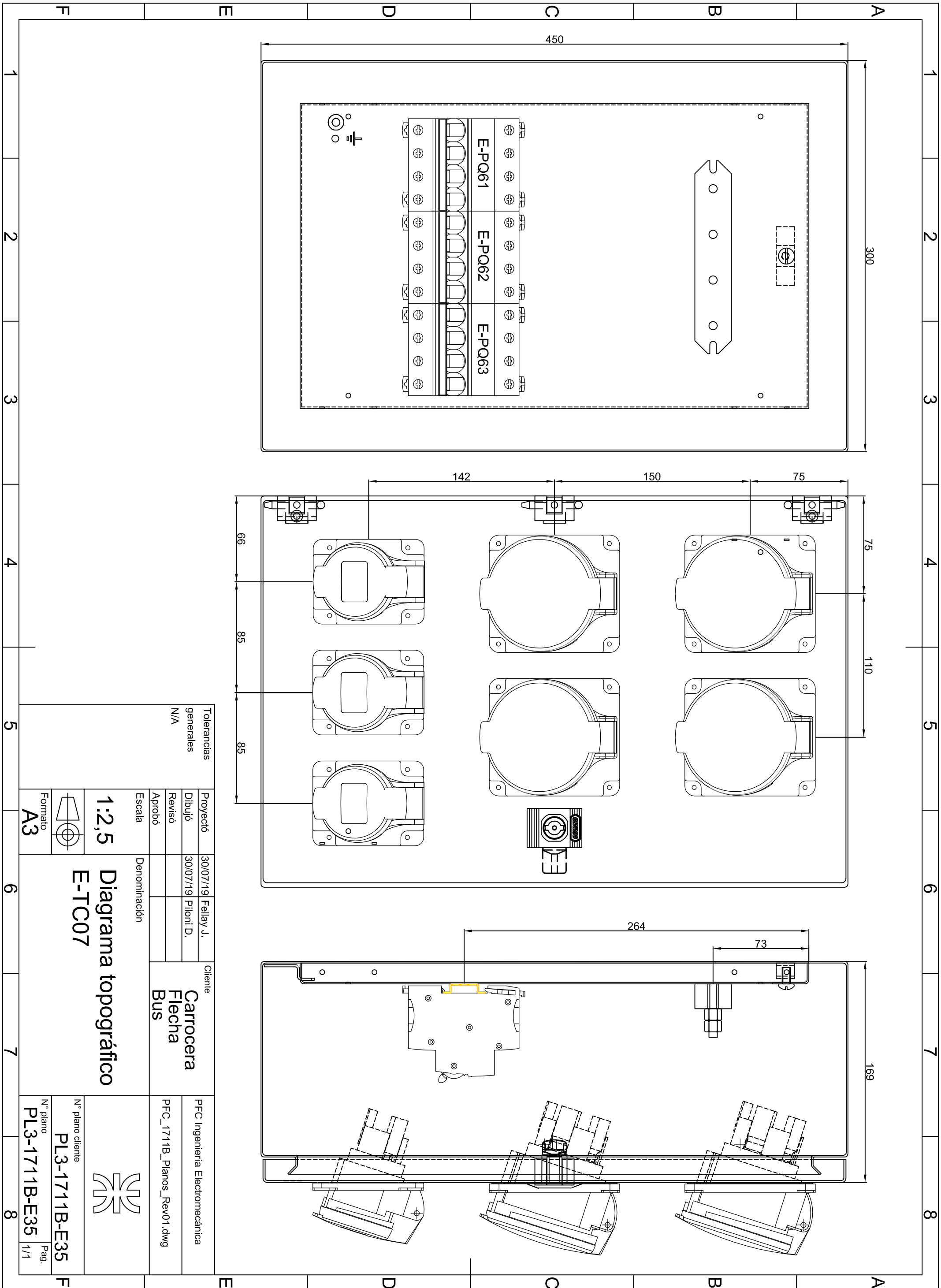
Diagrama topográfico
E-TC07

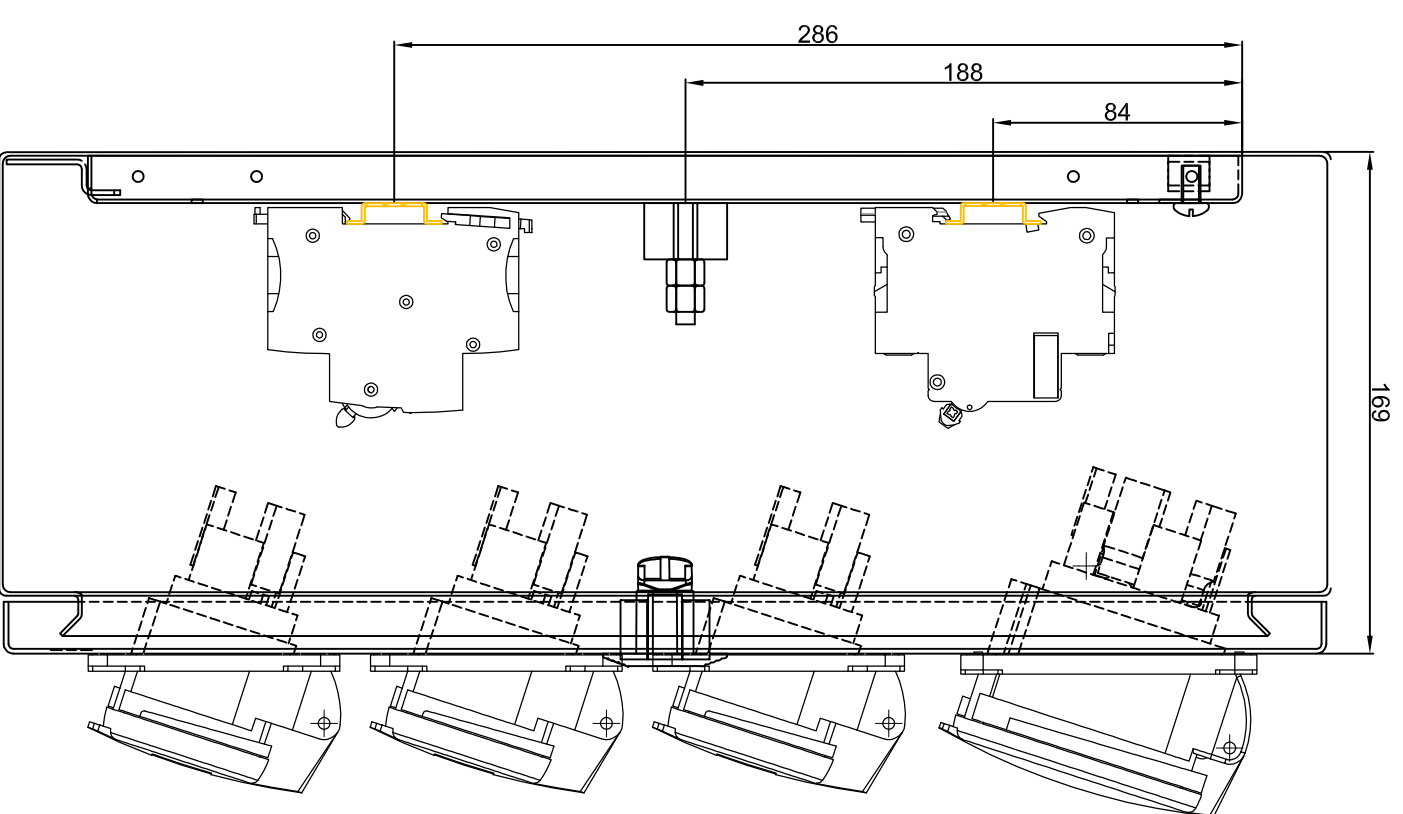
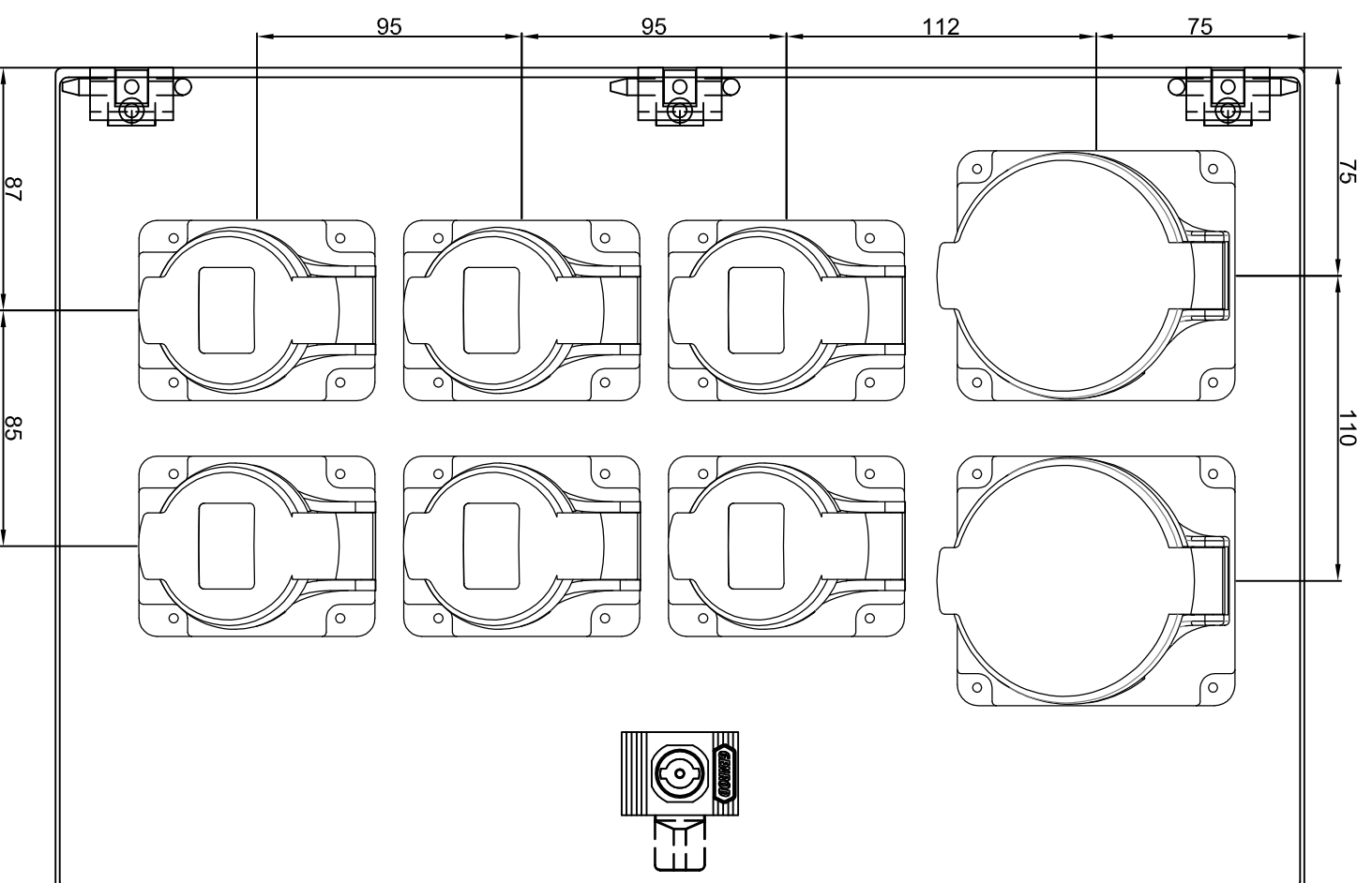
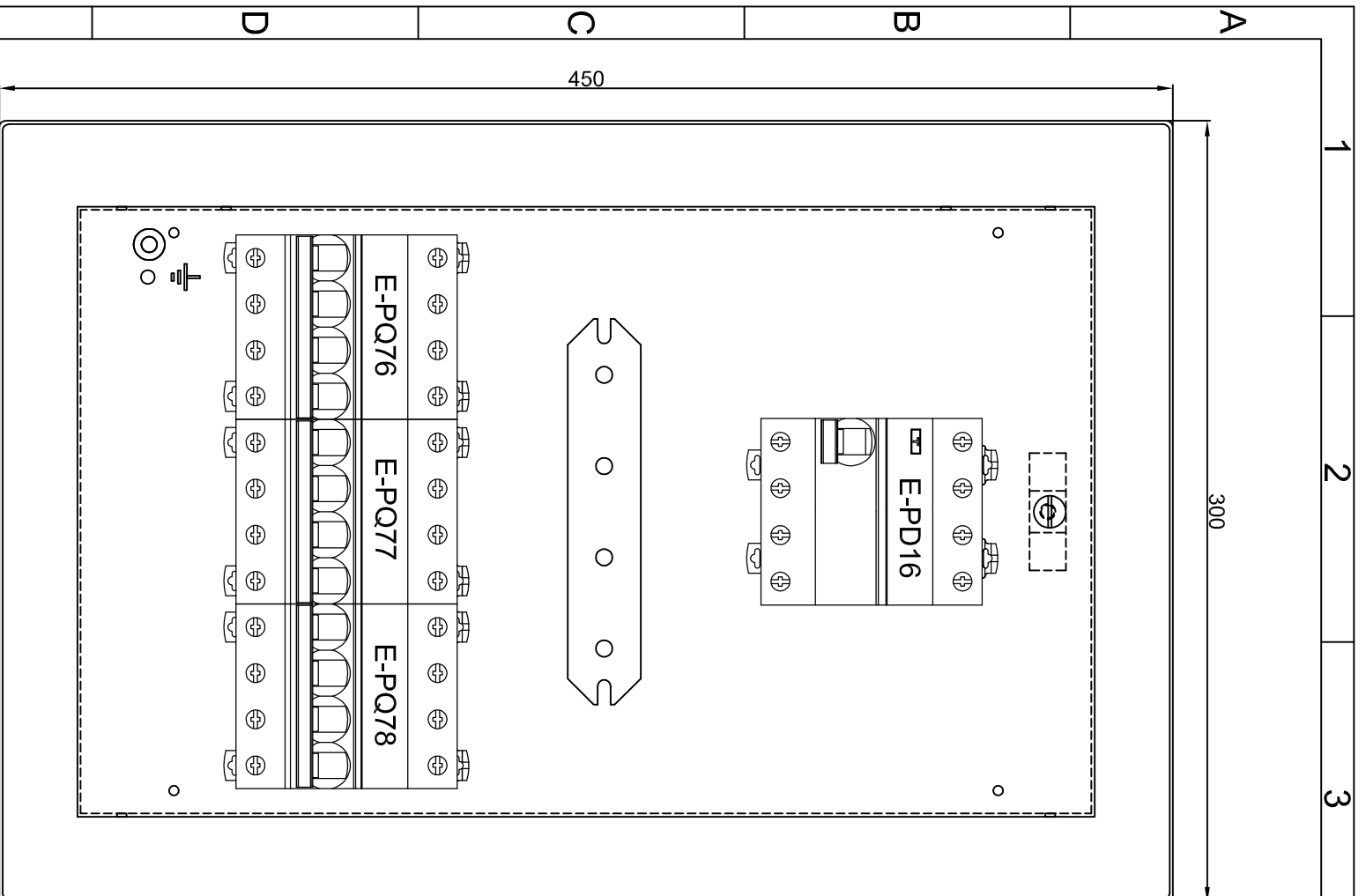


N° plano cliente
PL3-1711B-E35

N° plano
PL3-1711B-E35

Pag.
1/1





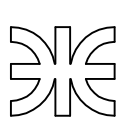
Tolerancias generales		N/A	
Proyecto	30/07/19	Fallay J.	Cliente
Dibujó	30/07/19	Piloni D.	Carrocera Flecha Bus
Revisó			
Aprobó			
Escala	Denominación		

1:2,5



Formato A3

Diagrama topográfico
E-TC08



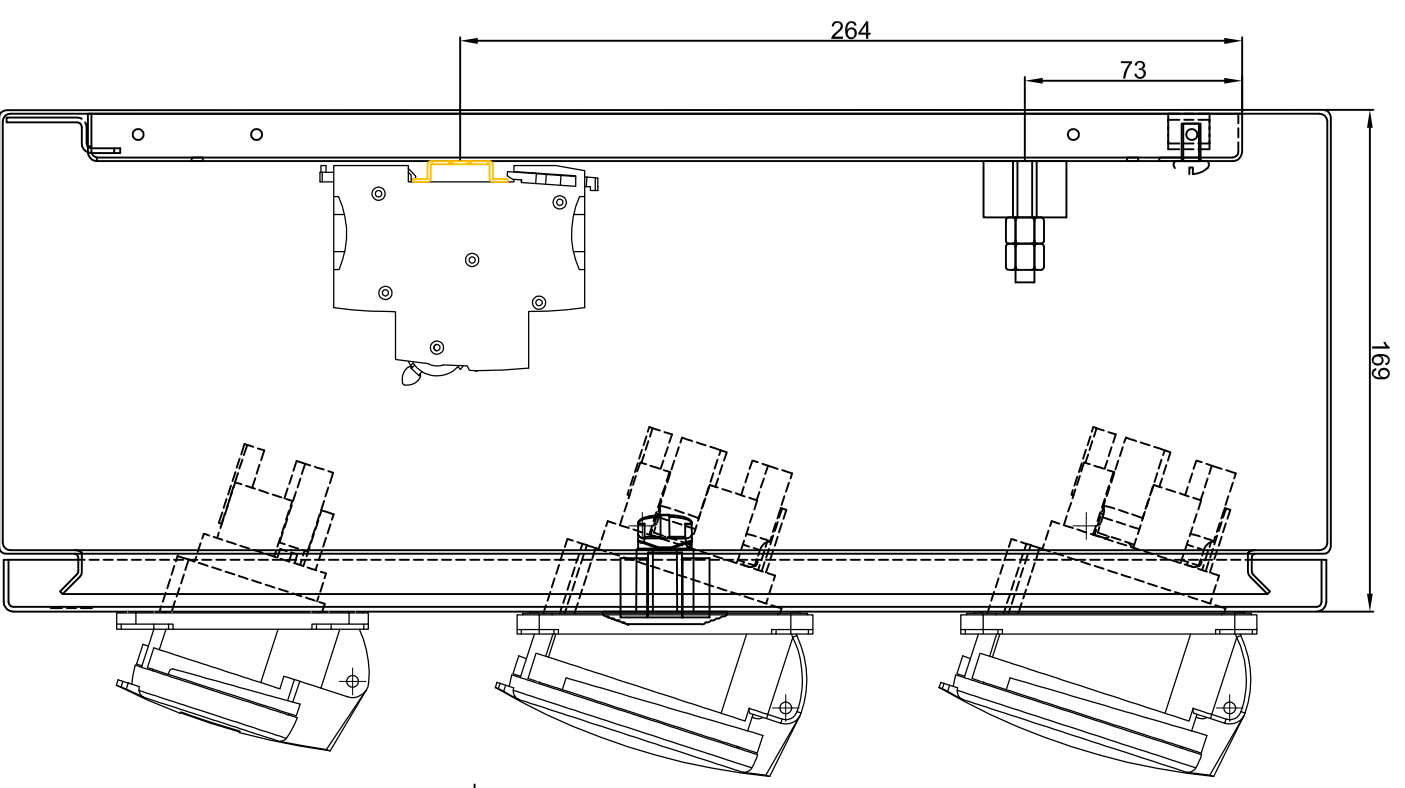
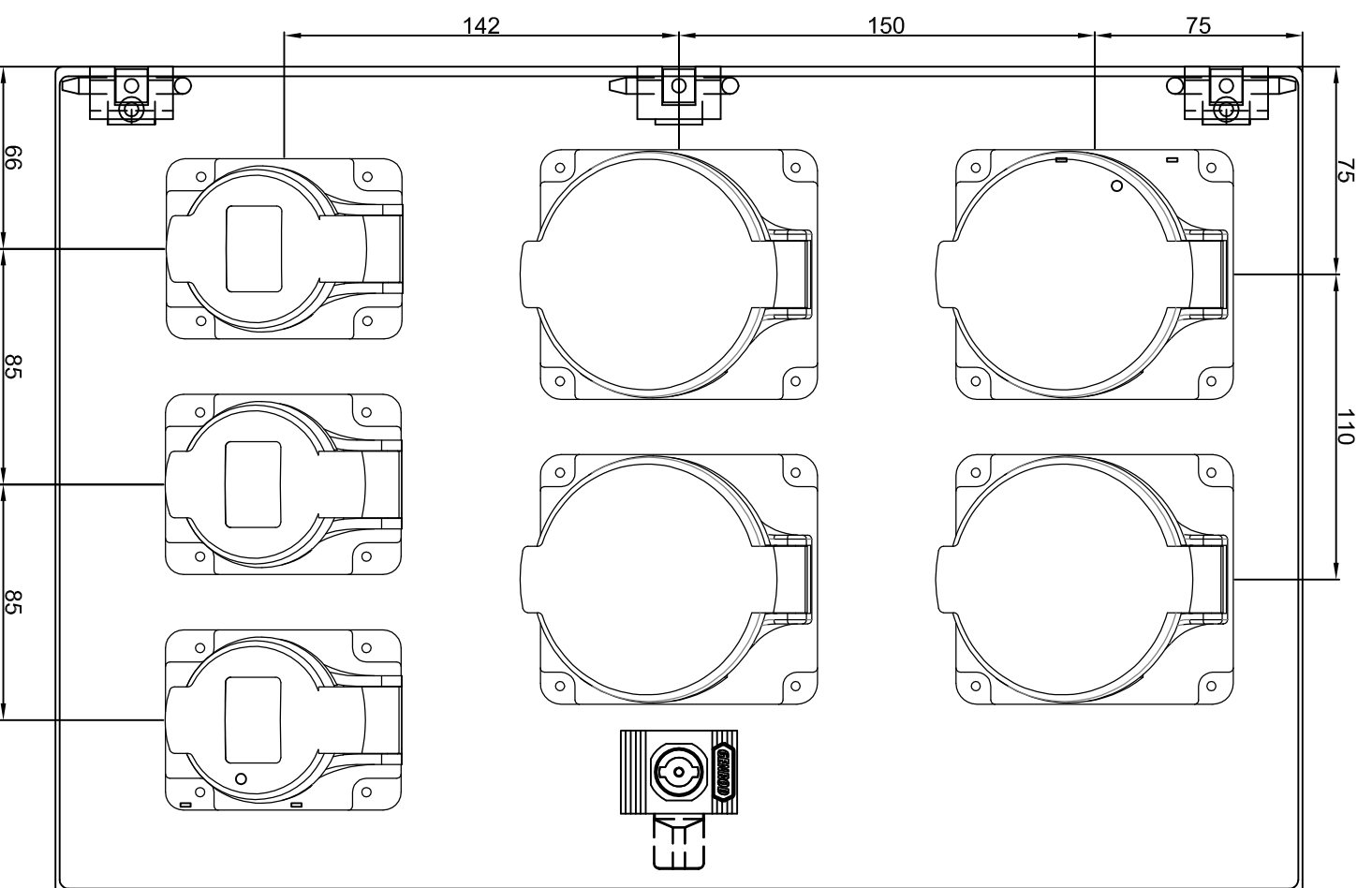
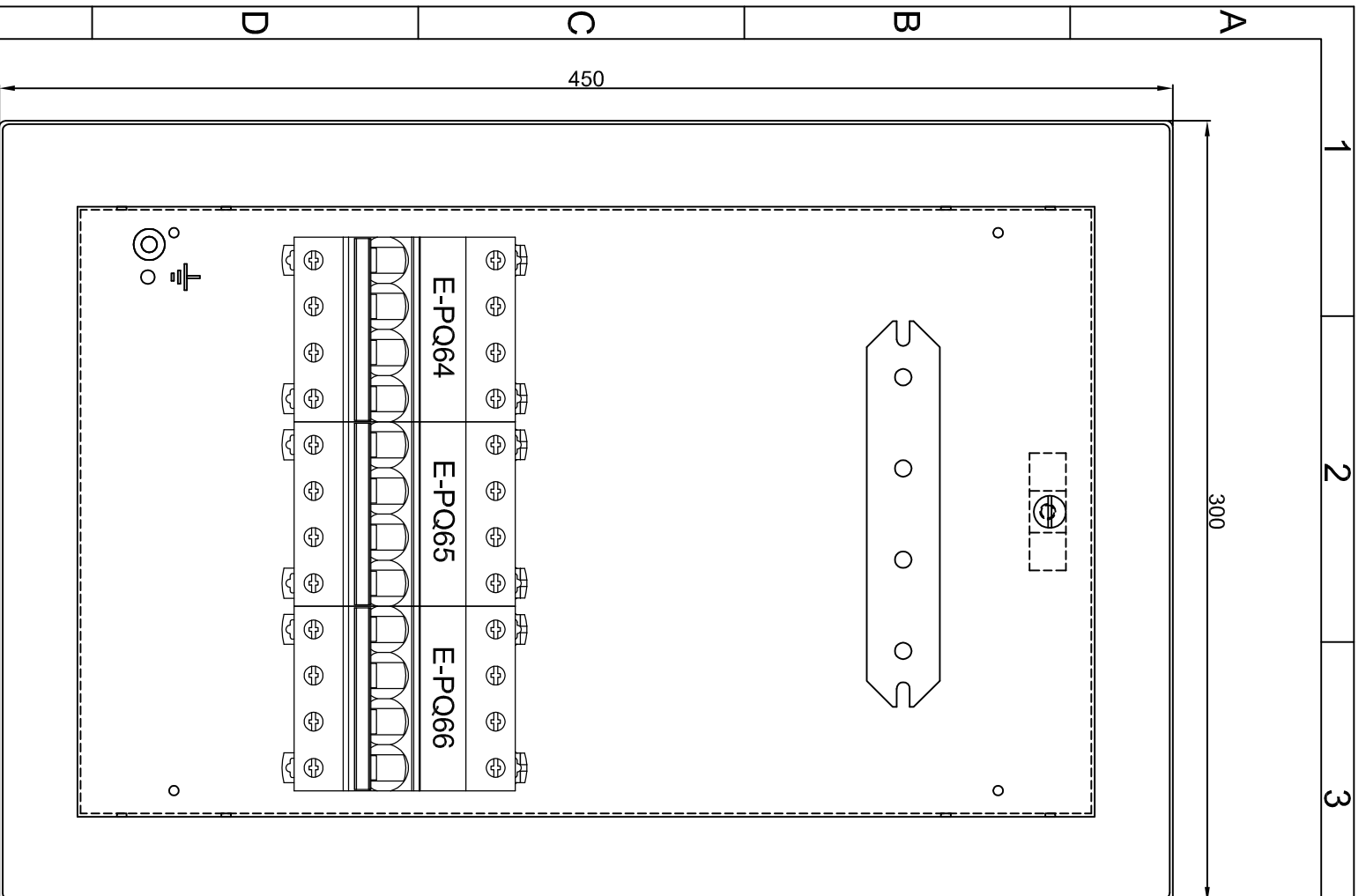
N° plano cliente
PL3-1711B-E36

N° plano
PL3-1711B-E36

Pag.
1/1

1 2 3 4 5 6 7 8

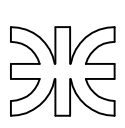
F E D C B A



Tolerancias generales	N/A	Proyectó	30/07/19	Fallay, J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC09



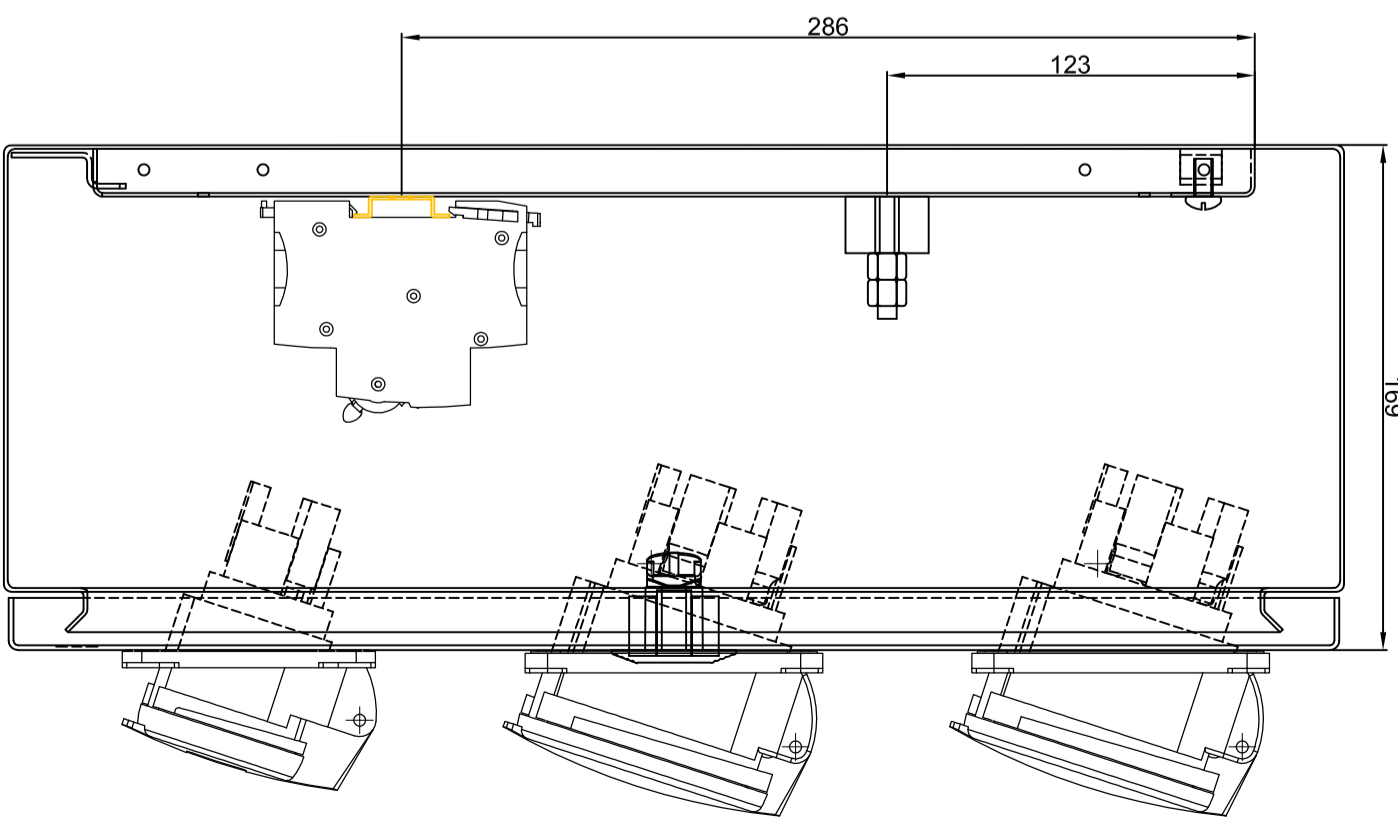
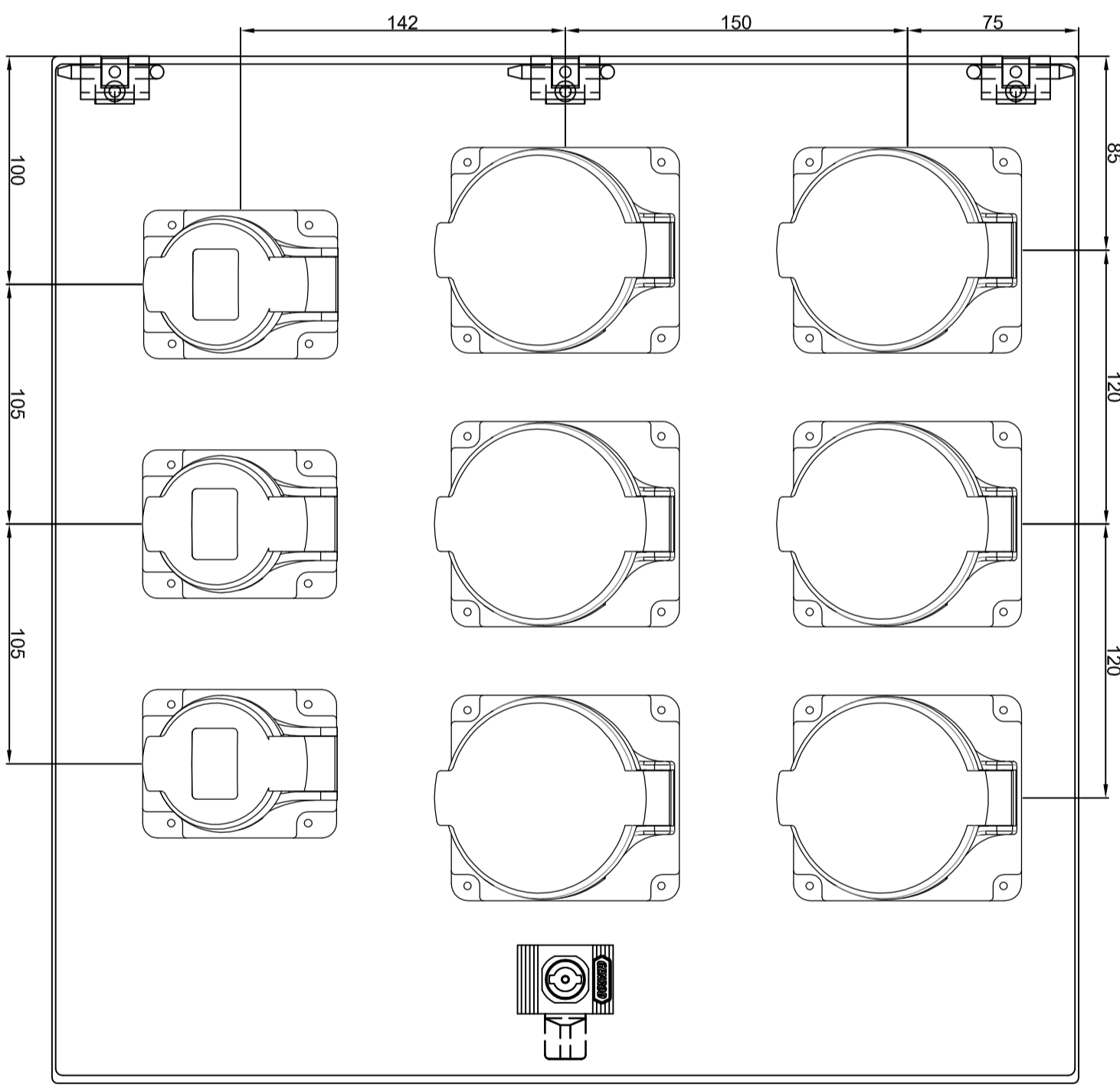
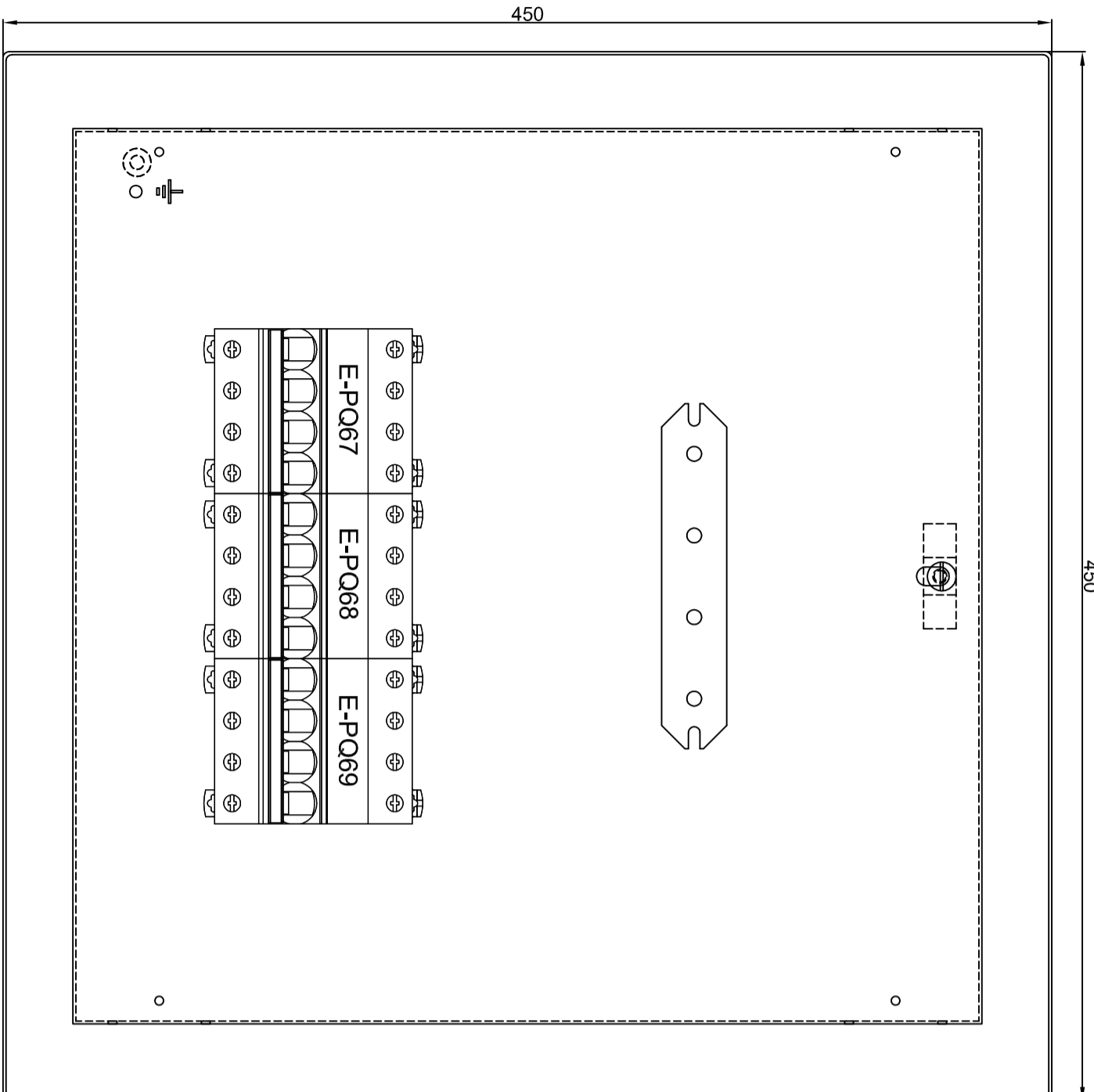
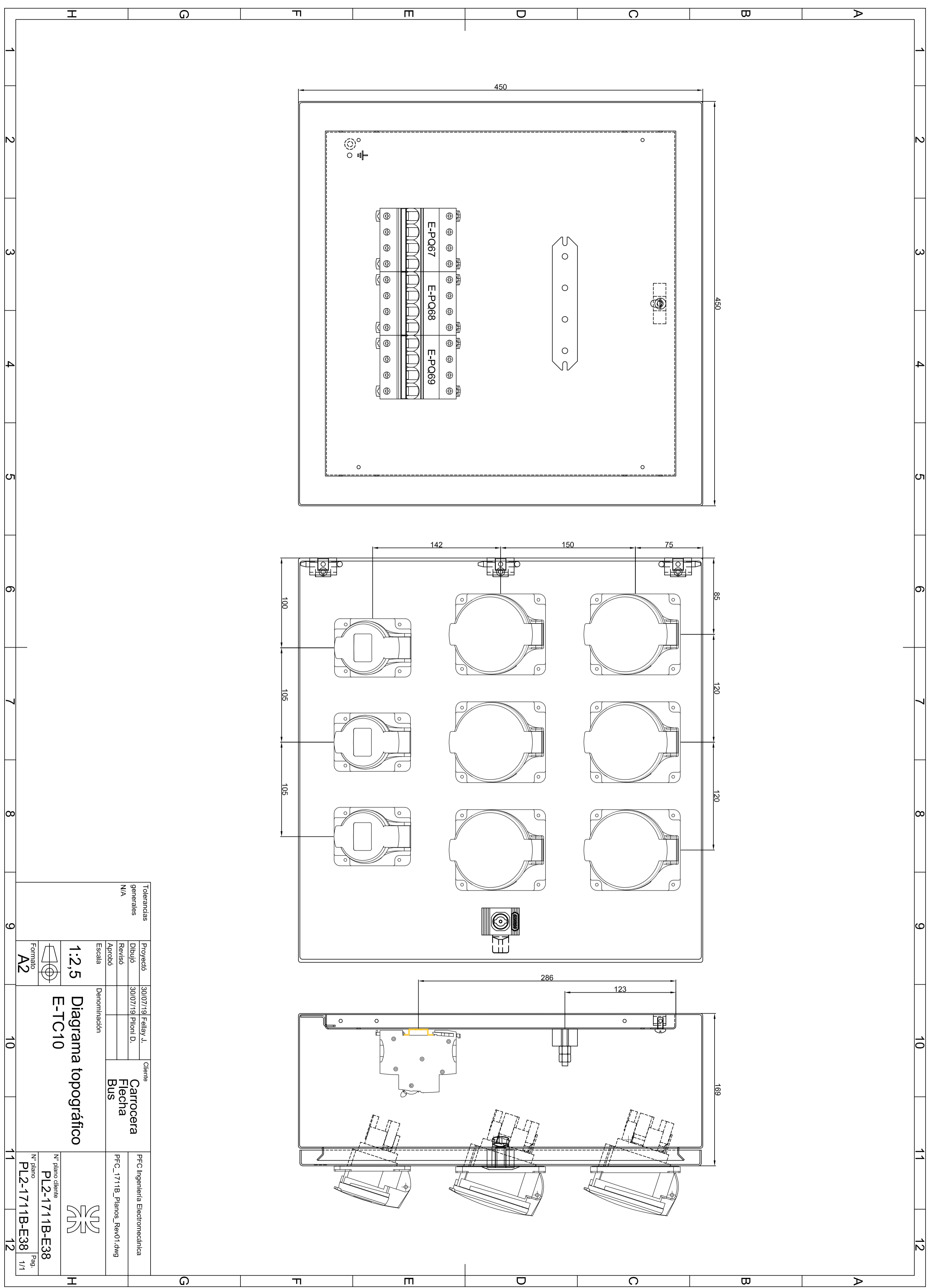
Formato

A3

N° plano cliente
PL3-1711B-E37

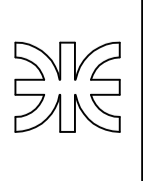
N° plano
PL3-1711B-E37

Pag.
1/1

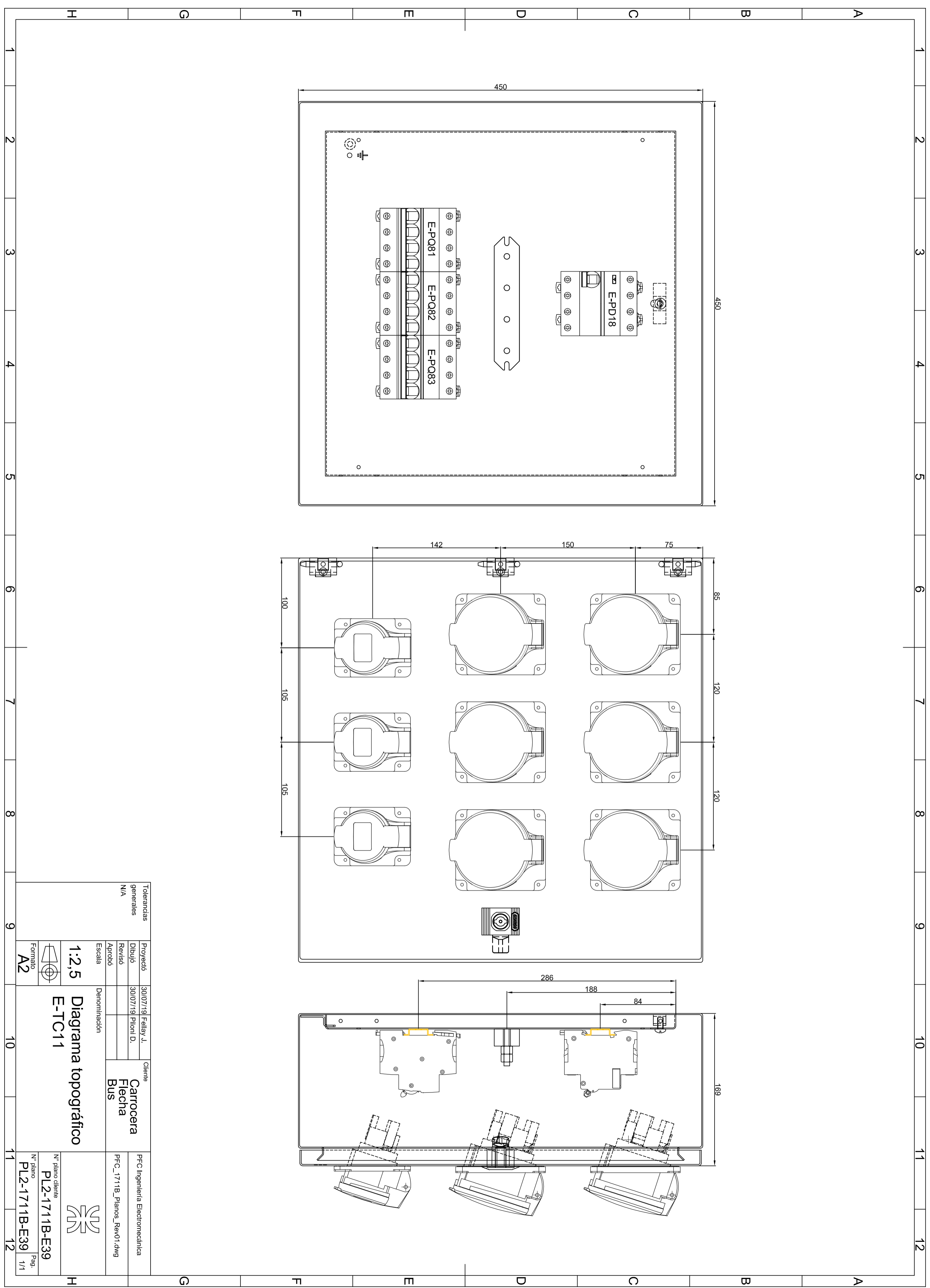


Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5
Diagrama topográfico
E-TC10



Nº plano cliente	PL2-1711B-E38	Nº plano	PL2-1711B-E38	Pag.	1/1
Formato	A2				



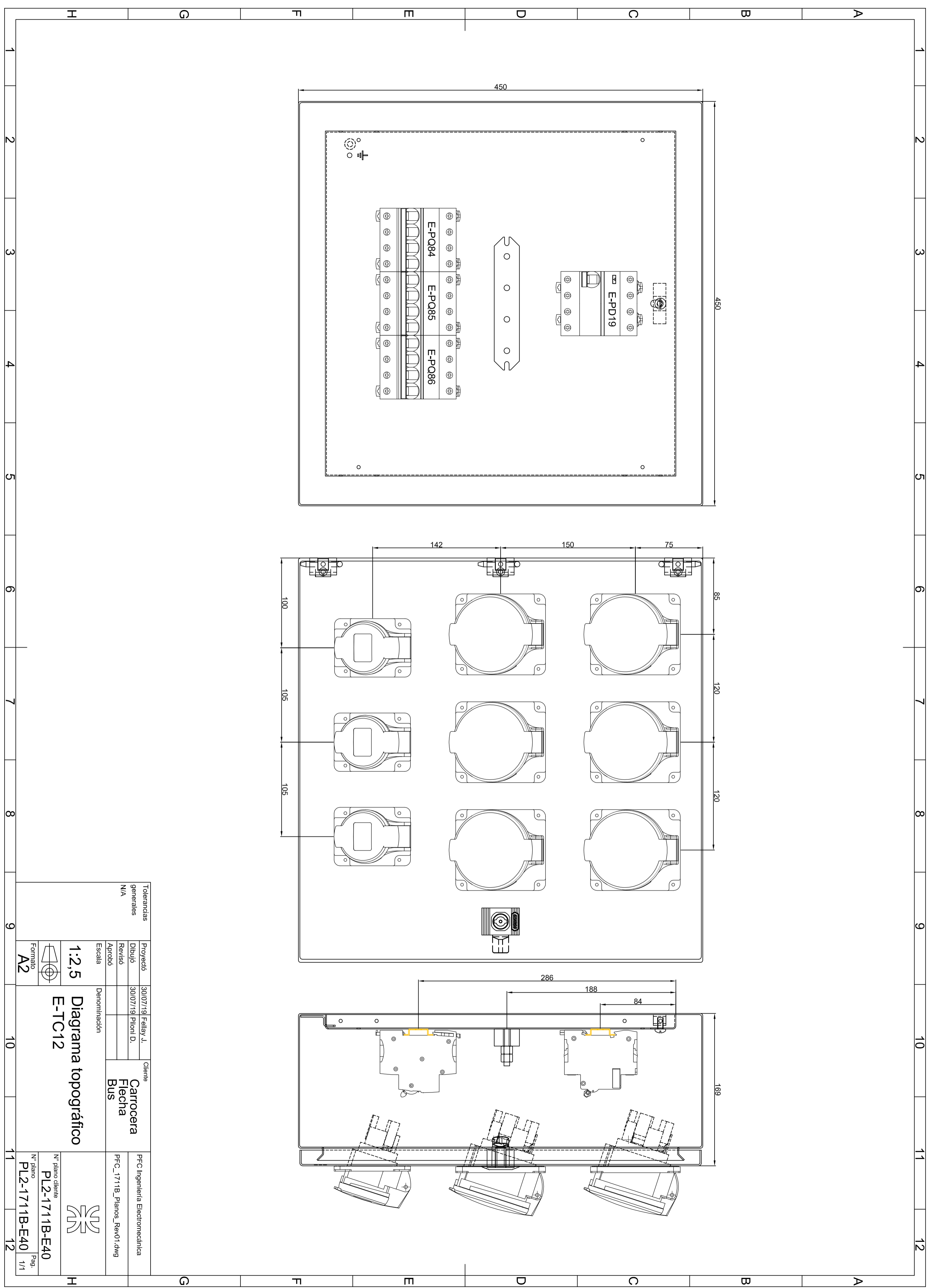
Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC11



Nº plano cliente	PL2-1711B-E39	Nº plano	PL2-1711B-E39	Pag.	1/1
------------------	---------------	----------	---------------	------	-----

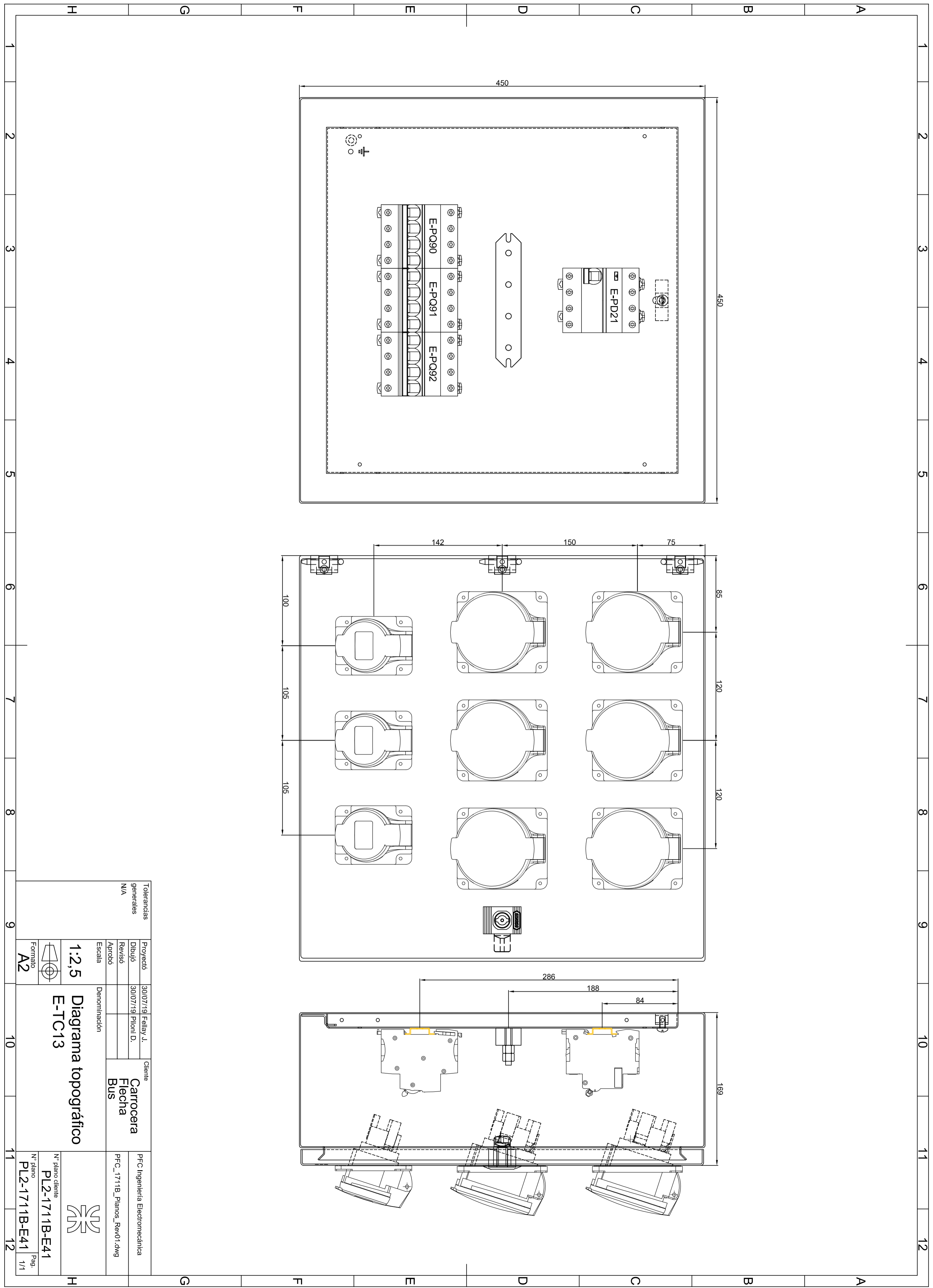


Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5
Diagrama topográfico
E-TC12

Nº plano cliente	PL2-1711B-E40	Nº plano	PL2-1711B-E40	Pag.	1/1
Formato	A2				



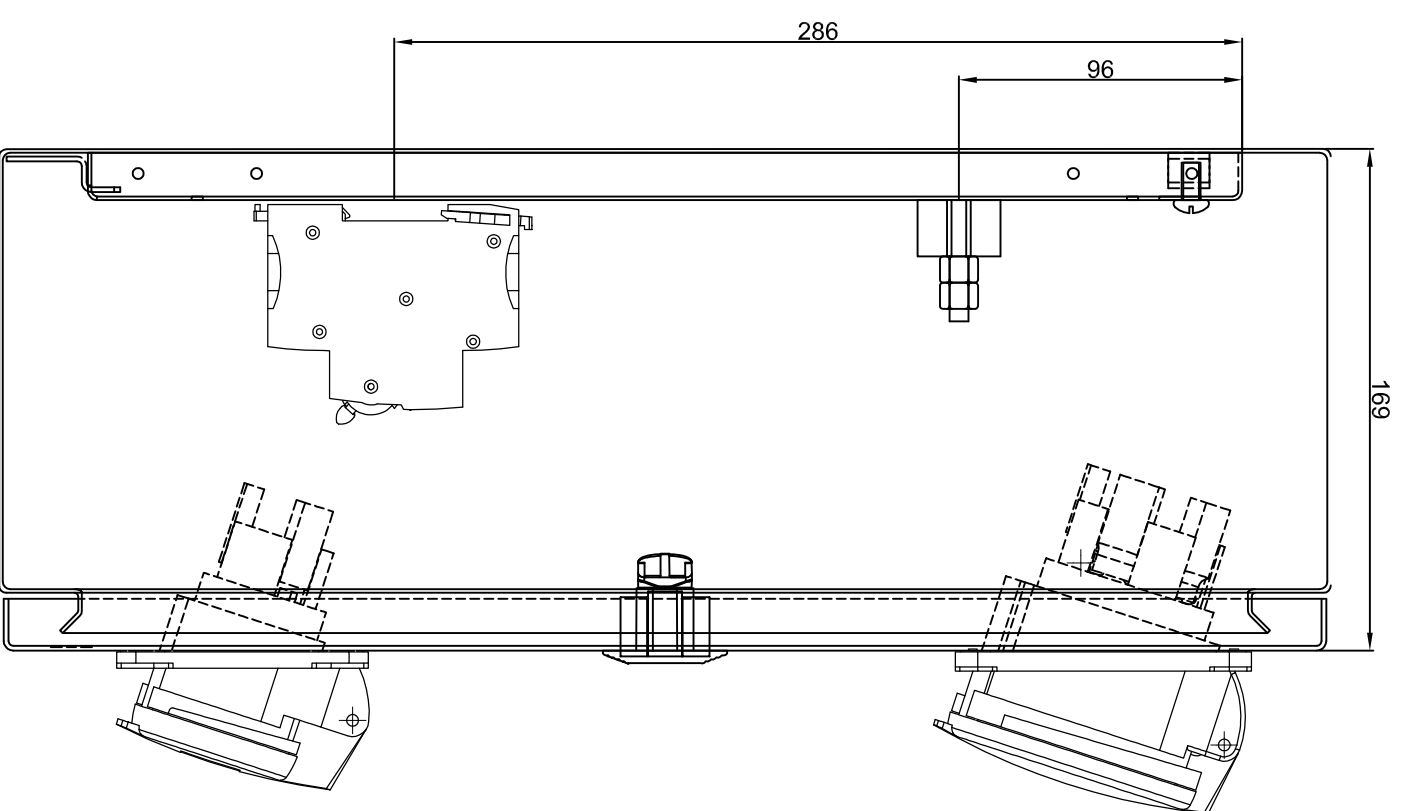
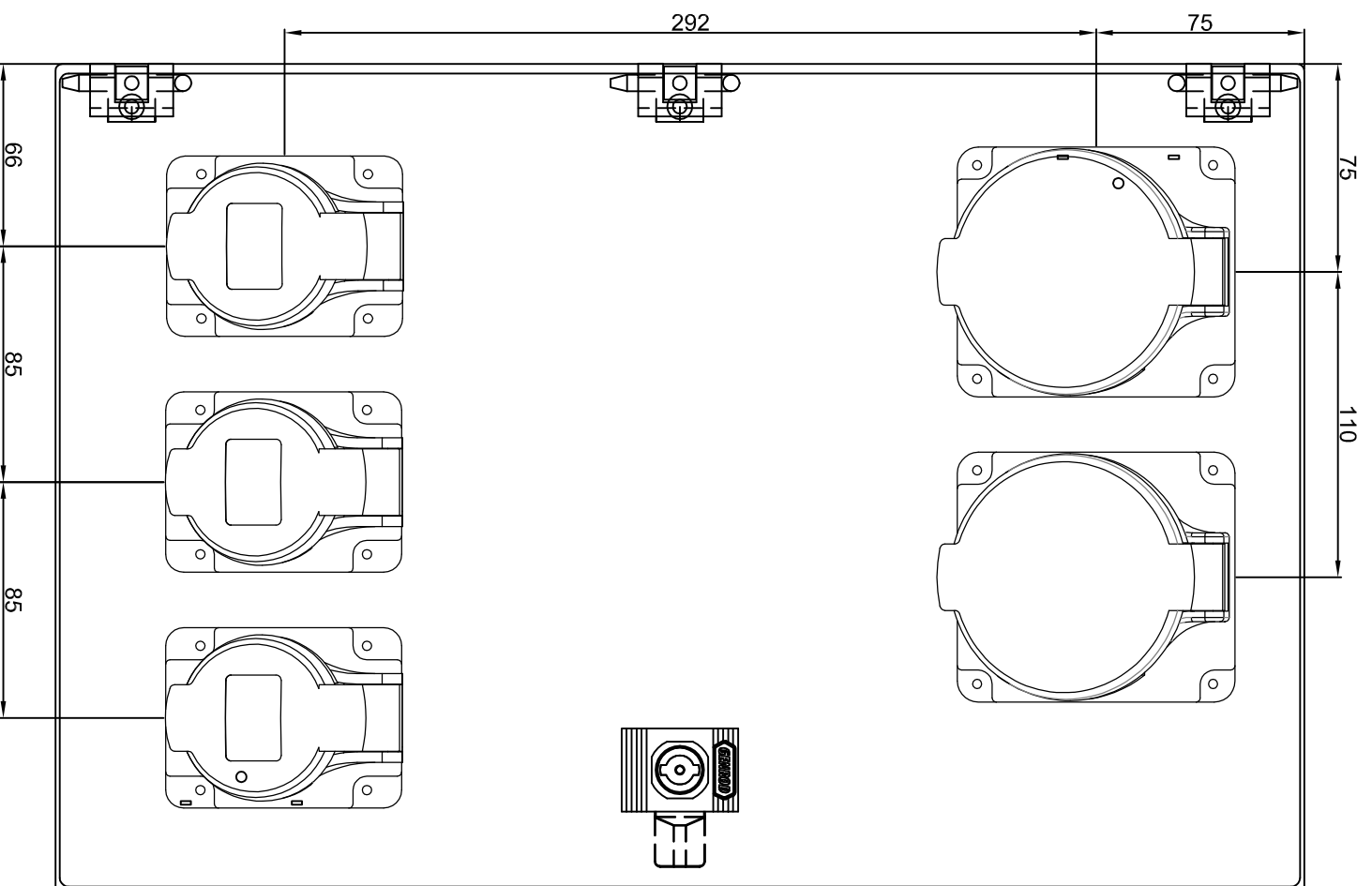
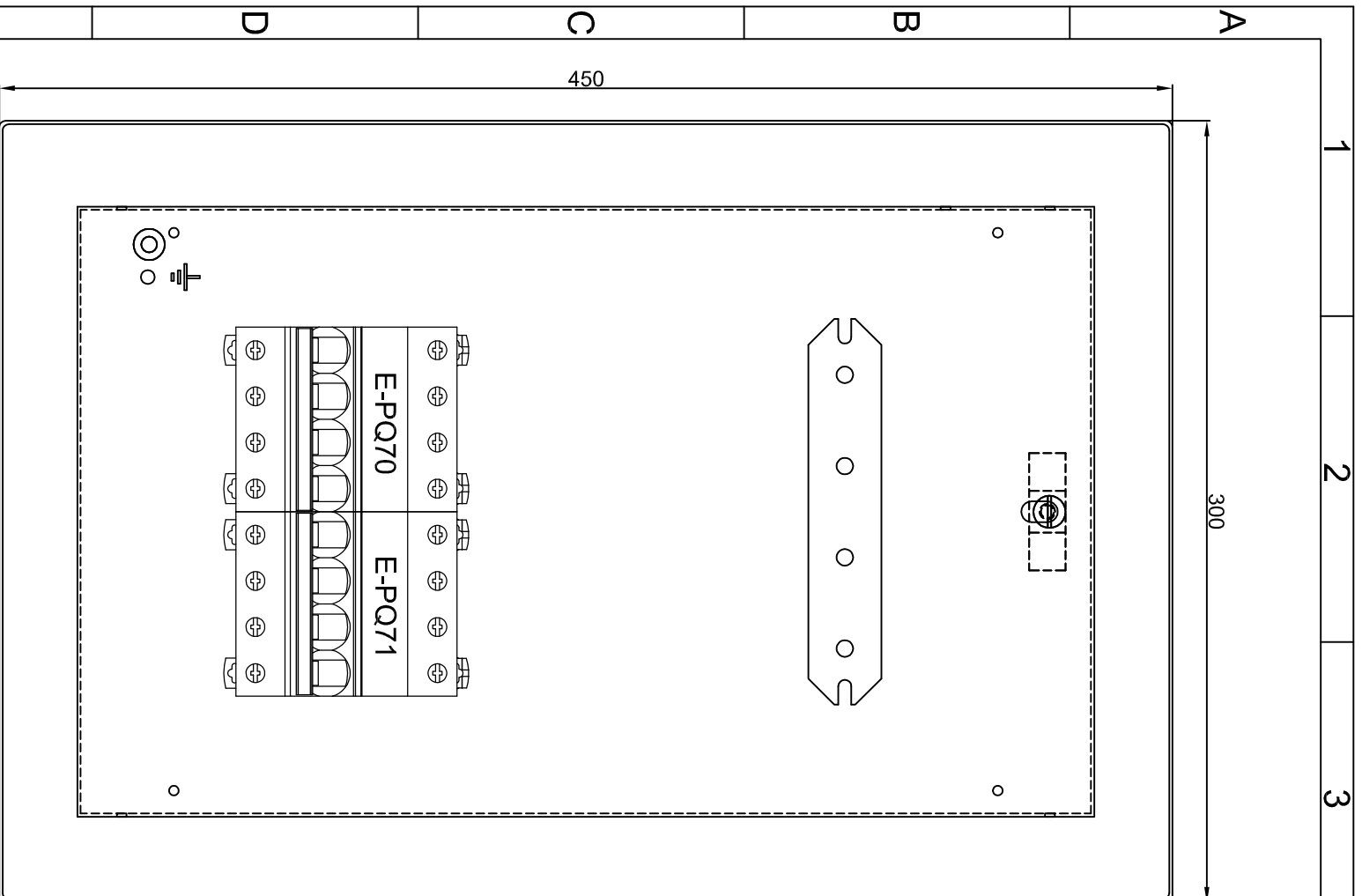


Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5
Diagrama topográfico
E-TC13



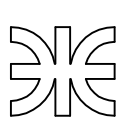
Nº plano cliente	PL2-1711B-E41	Nº plano	PL2-1711B-E41	Pag.	1/1
Formato	A2				



Tolerancias generales		N/A	
Proyectó	30/07/19	Fallay J.	Cliente
Dibujó	30/07/19	Piloni D.	Carrocera Flecha Bus
Revisó			
Aprobó			
Escala	Denominación		

1:2,5

Diagrama topográfico
E-TC14

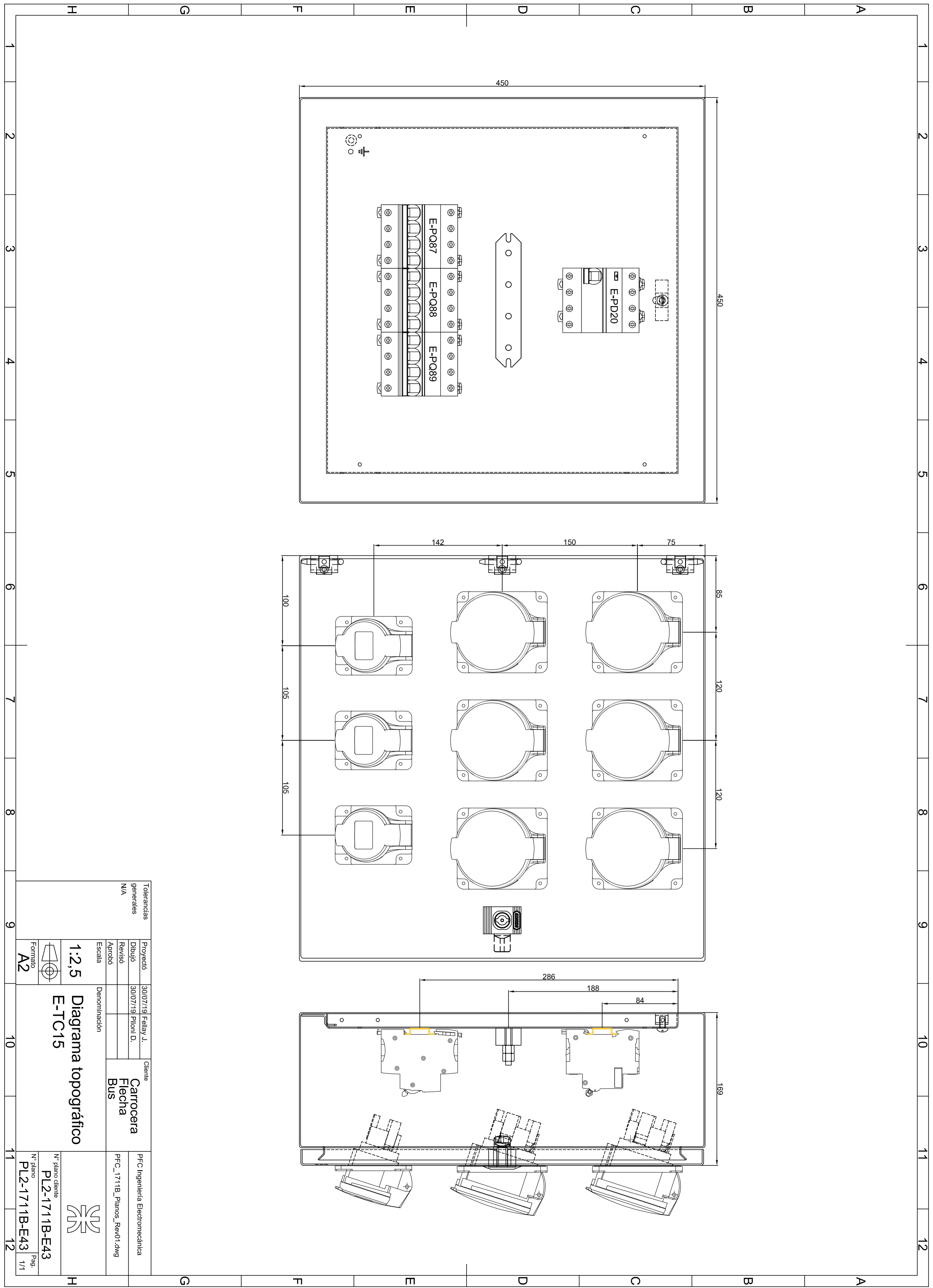


N° plano cliente
PL3-1711B-E42

N° plano
PL3-1711B-E42

Pag.
1/1

1 2 3 4 5 6 7 8

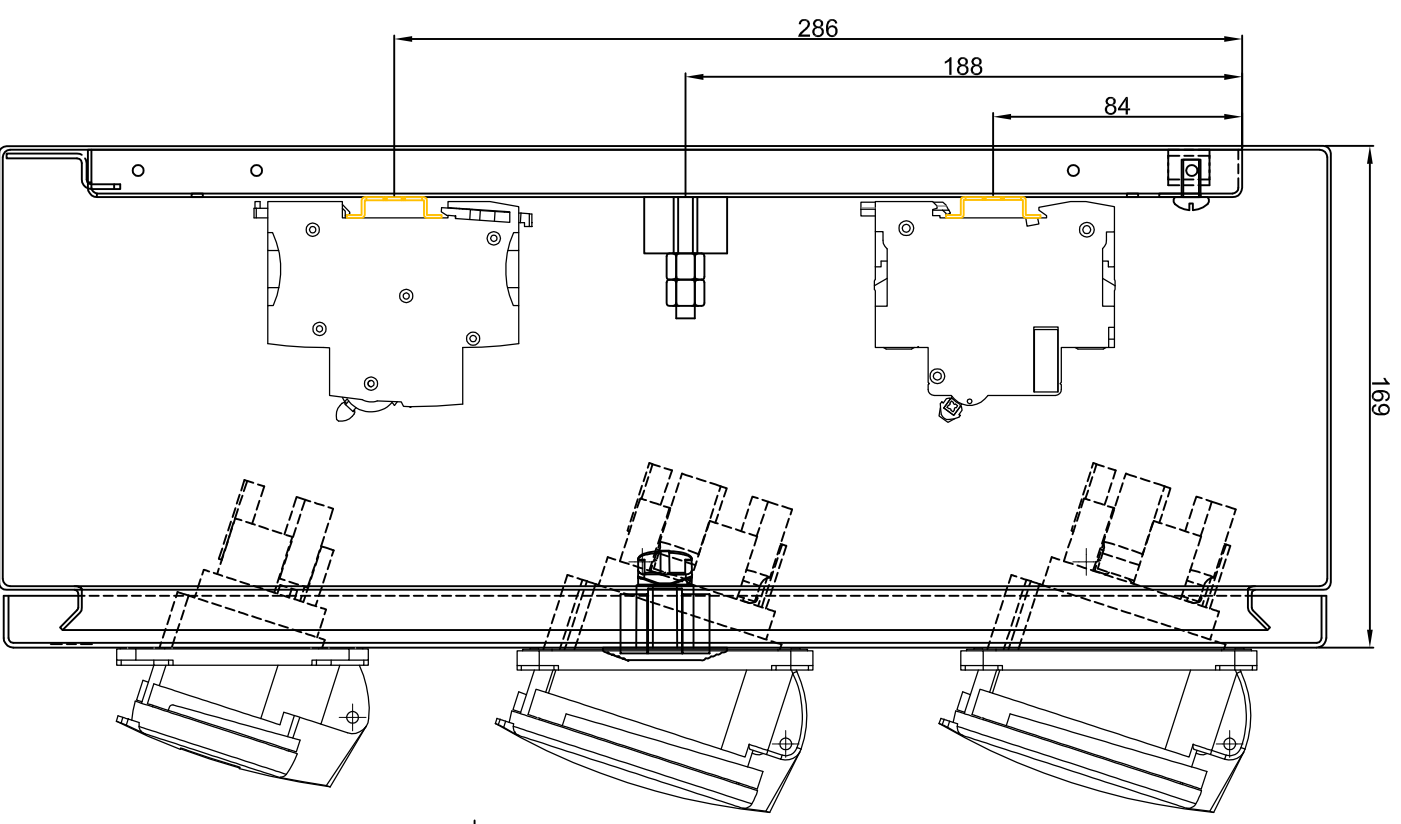
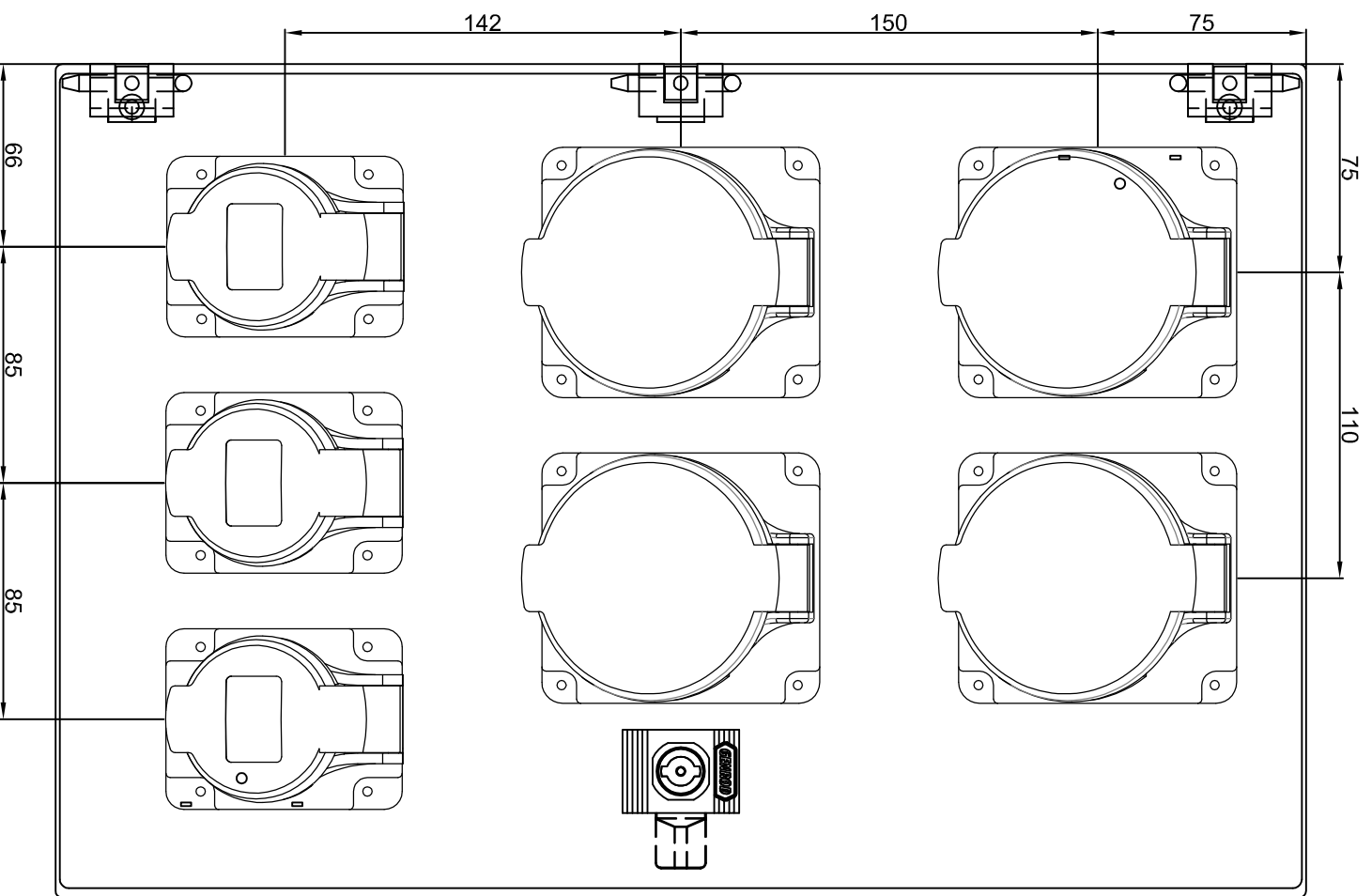
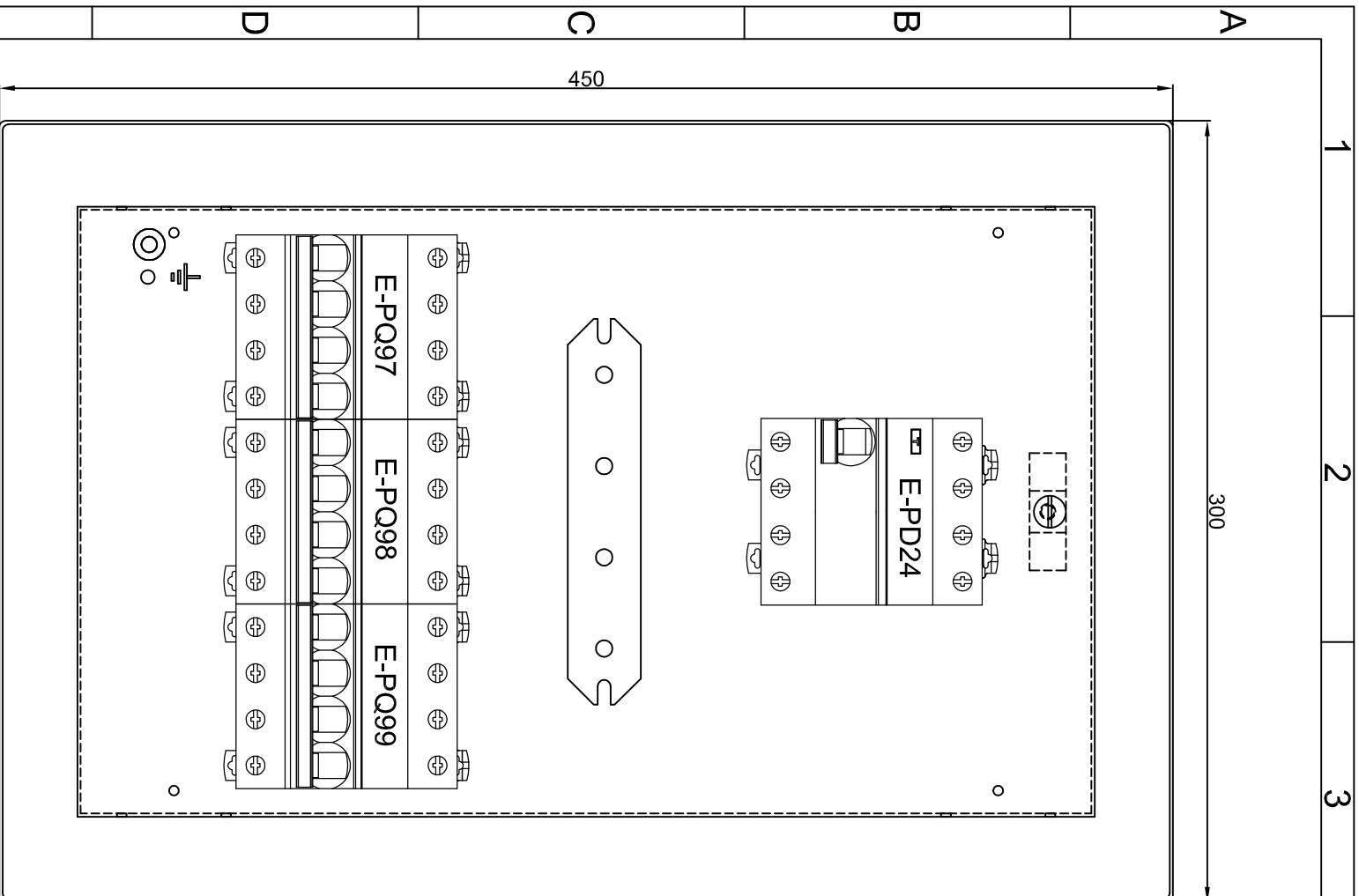


Tolerancias generales	N/A	Proyecto	30/07/19	Felley J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electrónica
		Dibujó	30/07/19	Piloni D.			
		Revisó					
		Aprobó					
		Escala			Denominación		

1:2,5
Diagrama topográfico
E-TC15



N° plano cliente	PL2-1711B-E43	N° plano	PL2-1711B-E43	Pag.	1/1
------------------	---------------	----------	---------------	------	-----



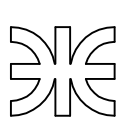
Tolerancias generales	N/A	Proyectó	30/07/19	Fallay J.	Cliente	Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó		Revisó	30/07/19	Piloni D.			PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			Denominación		

1:2,5



Formato A3

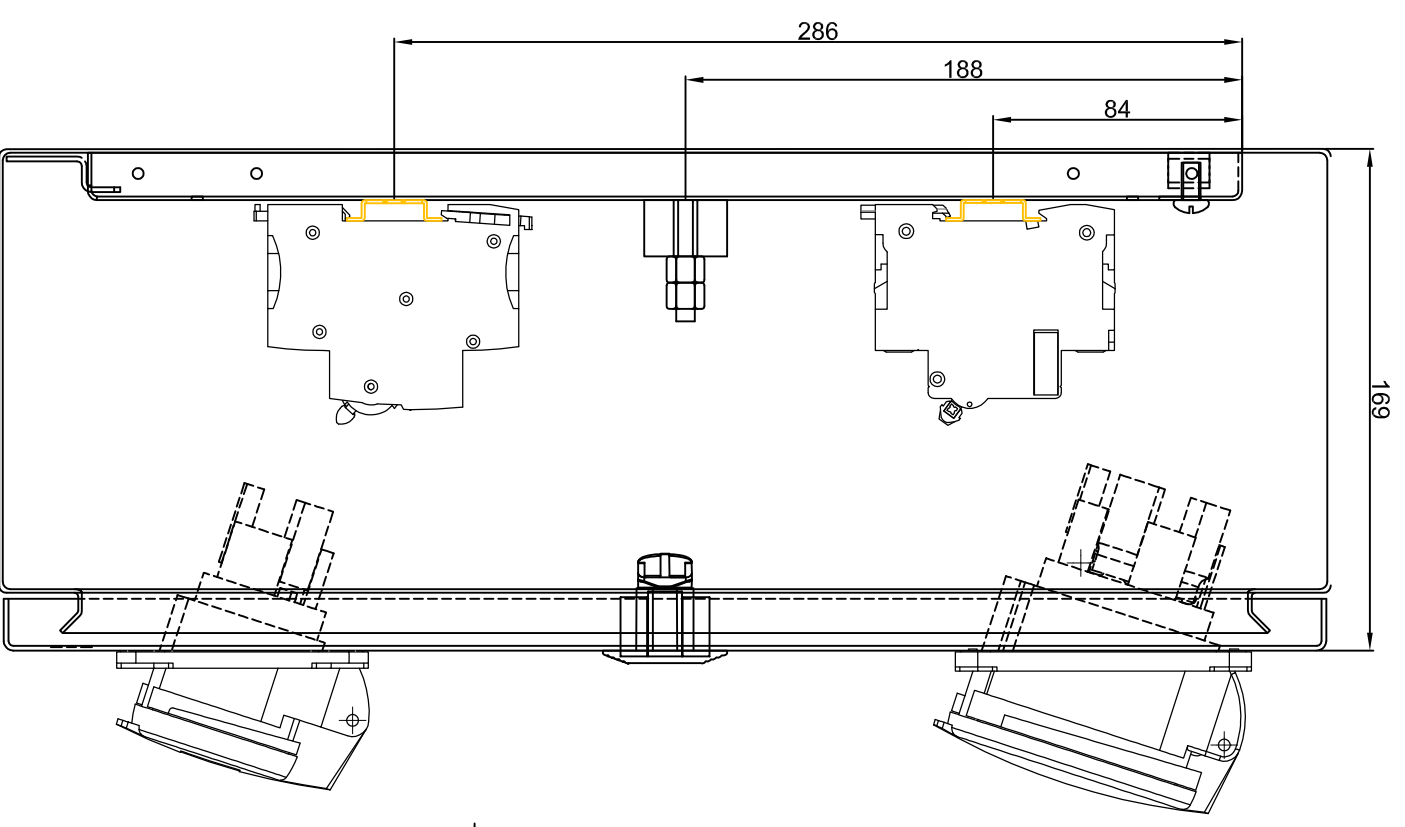
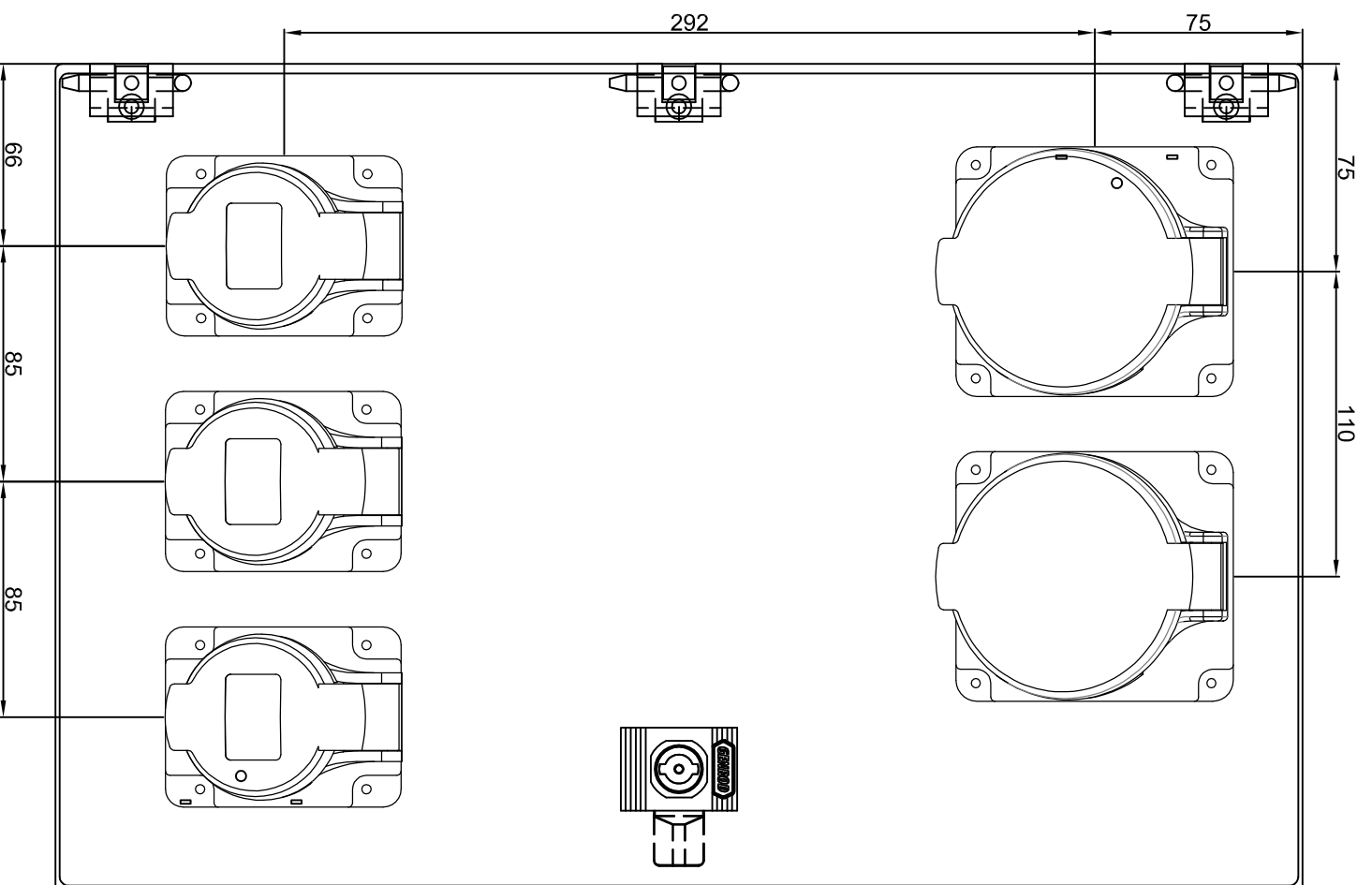
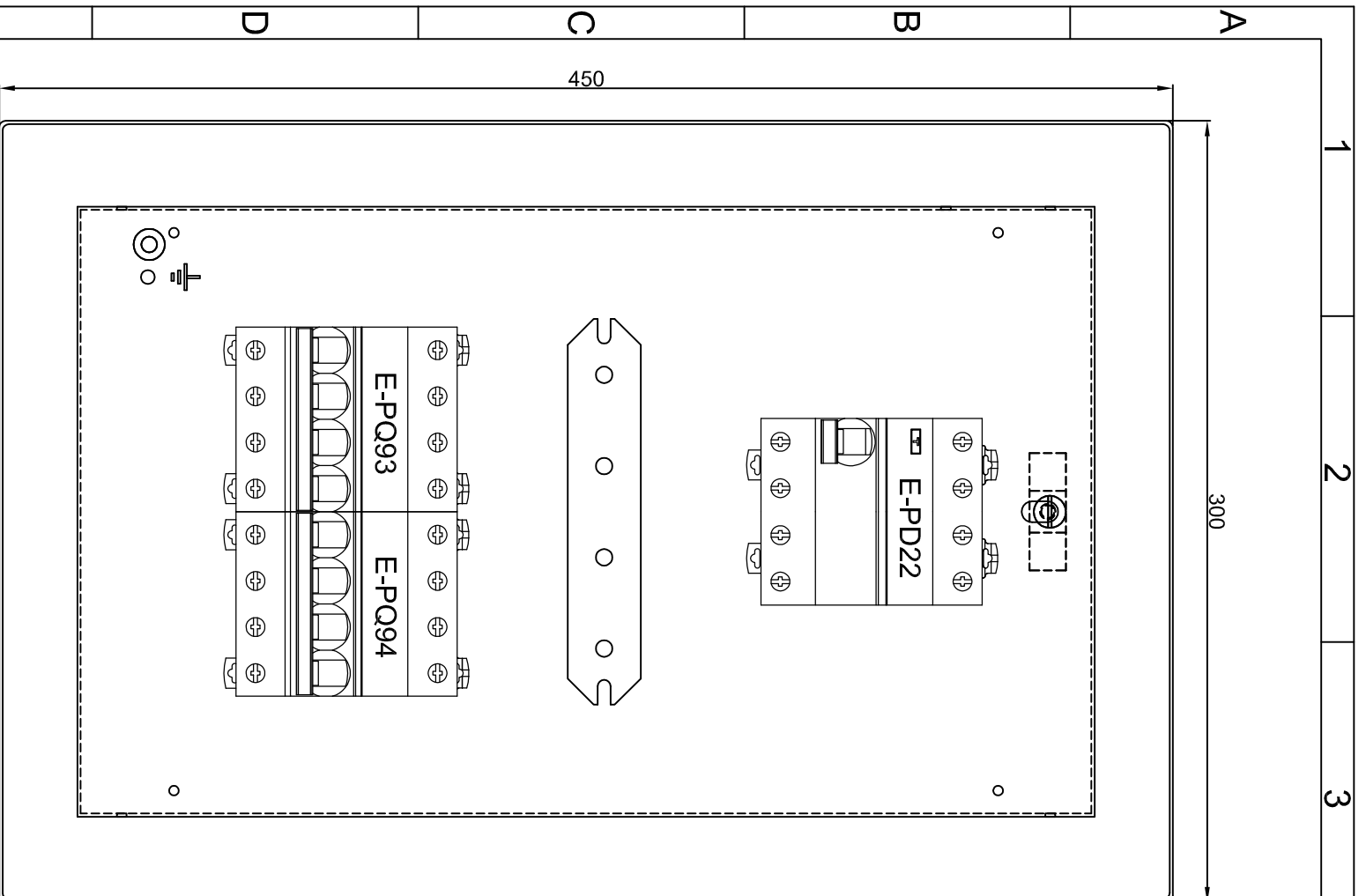
Diagrama topográfico
E-TC16



N° plano cliente
PL3-1711B-E44

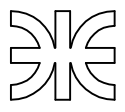
N° plano
PL3-1711B-E44

Pag.
1/1

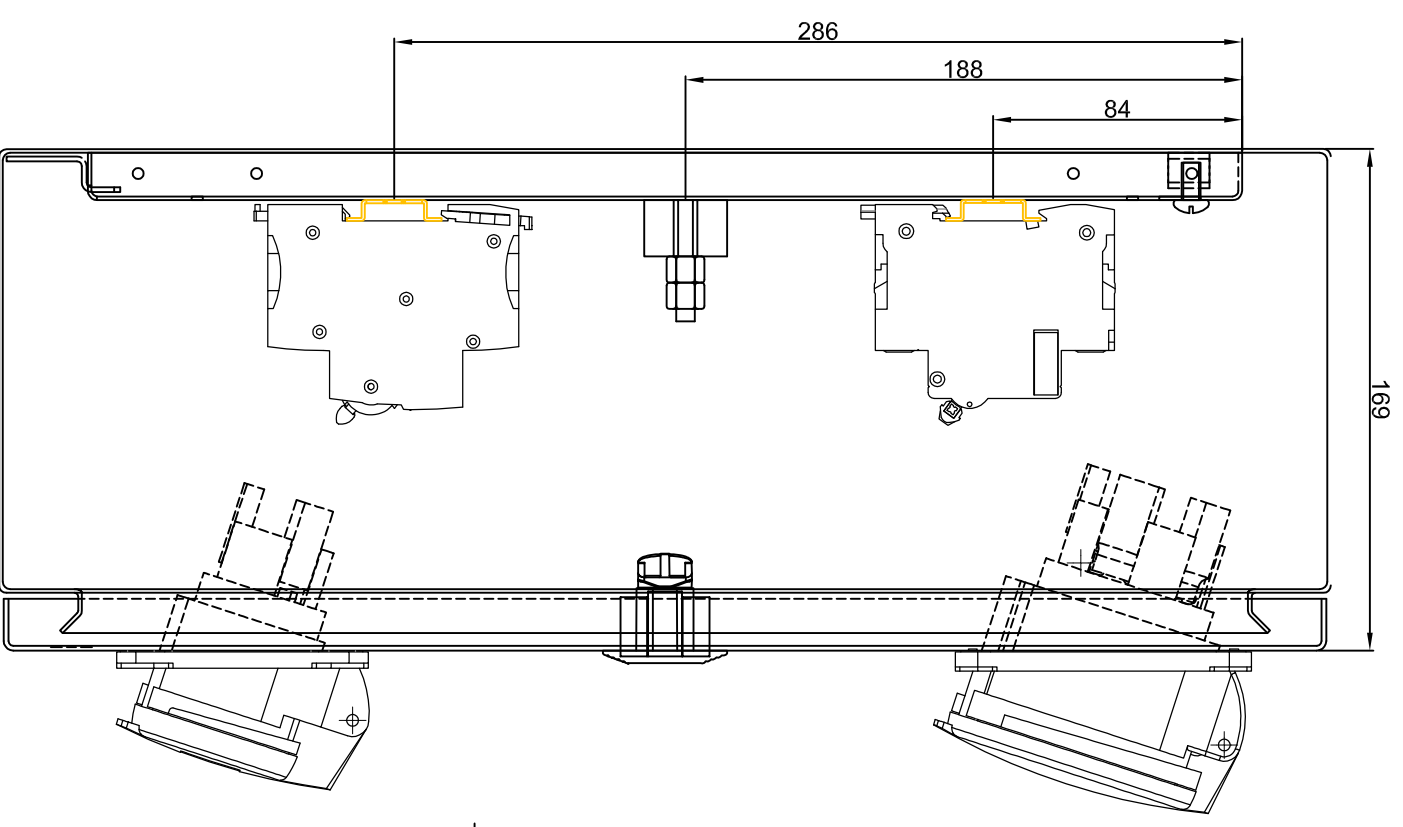
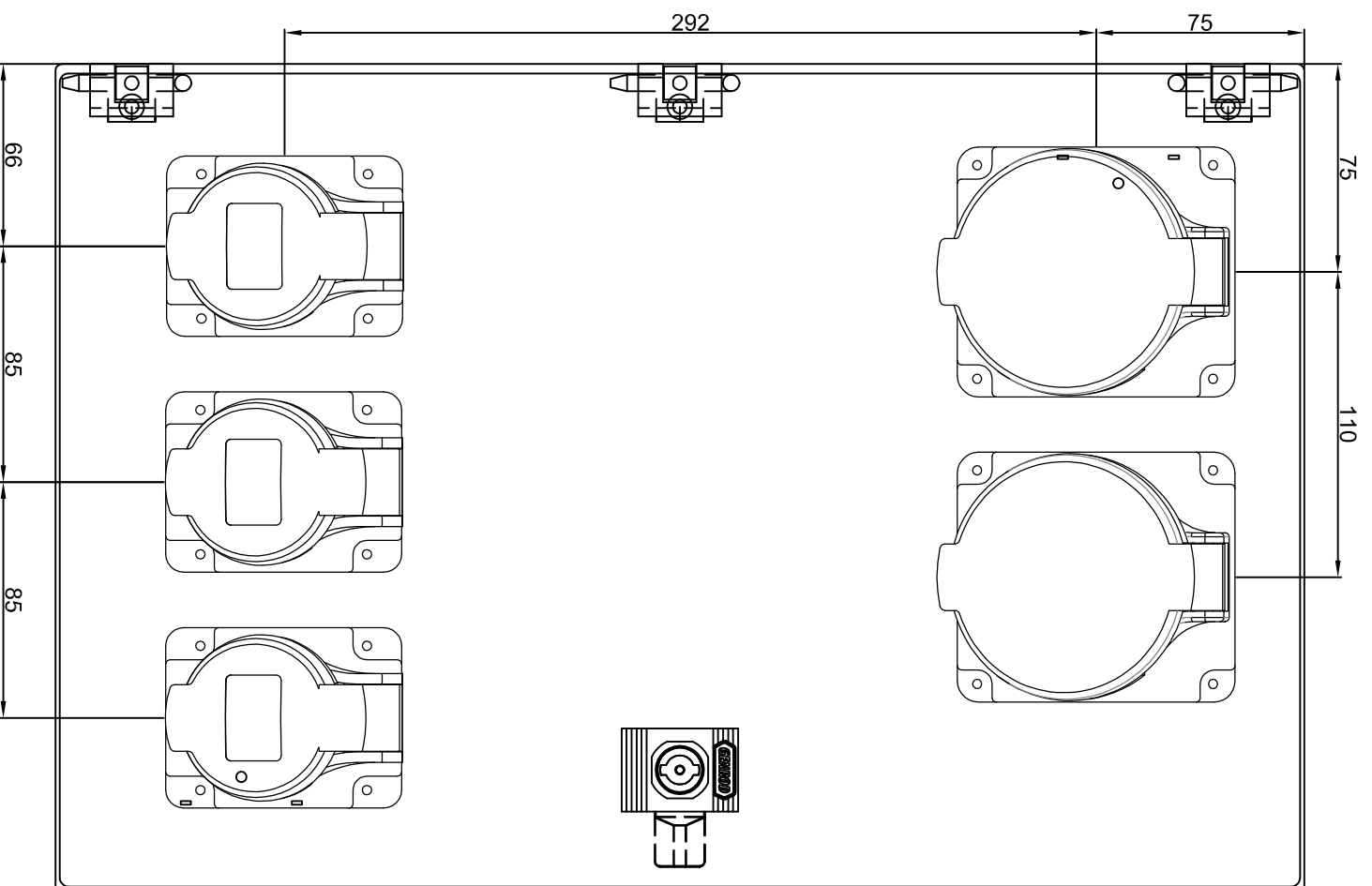
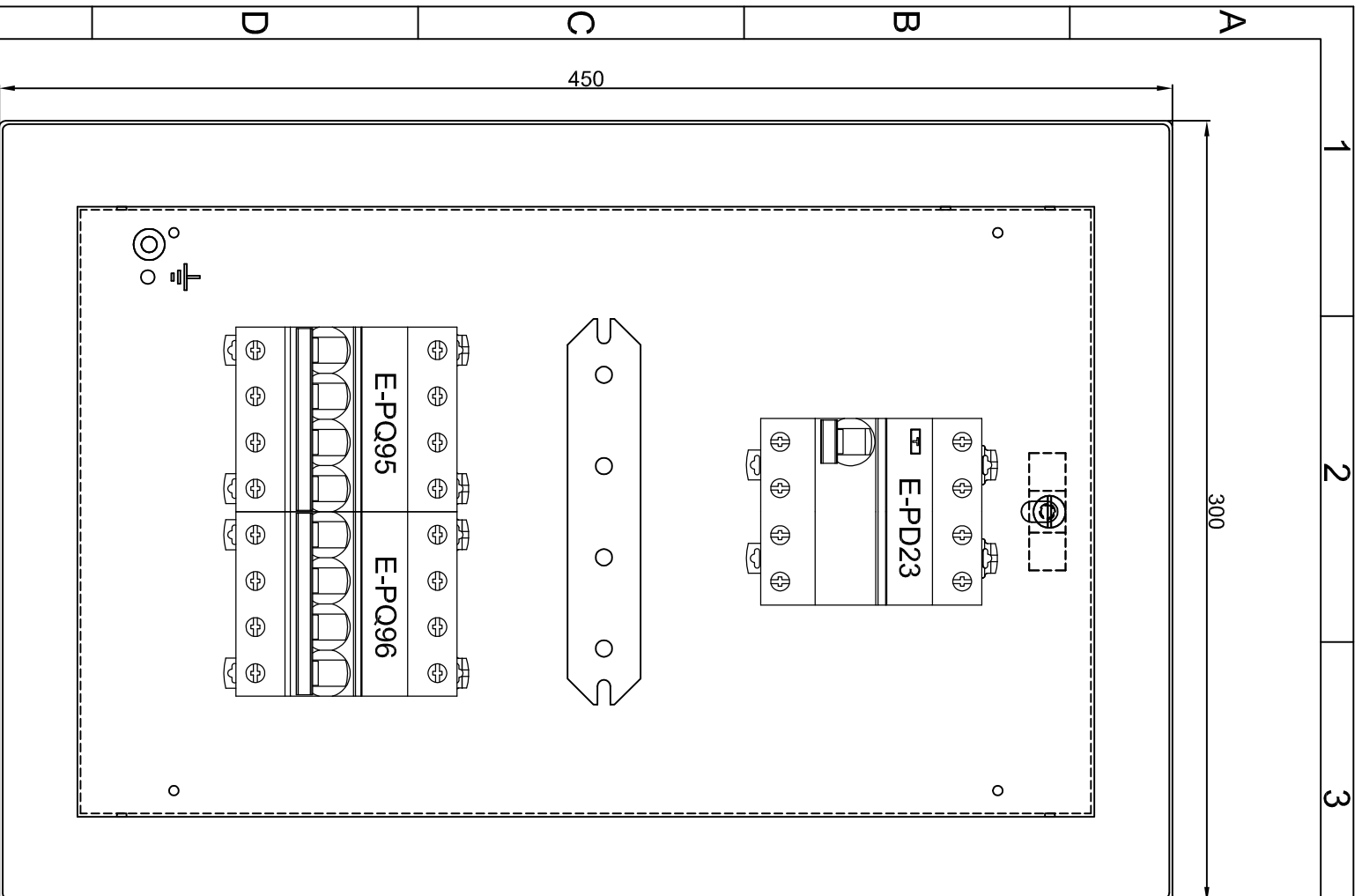


Tolerancias generales N/A		Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó N/A		Revisó	30/07/19 Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Denominación		N° plano cliente PL3-1711B-E45	
Escala		1:2,5		N° plano PL3-1711B-E45	

**Diagrama topográfico
E-TC17**



Formato A3		Diagrama topográfico E-TC17		Pag. 1/1	
---------------	--	--------------------------------	--	-------------	--

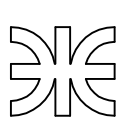


Tolerancias generales	N/A	
Proyectó	30/07/19	Fallay J.
Dibujó	30/07/19	Piloni D.
Revisó		
Aprobó		
Escala	Denominación	

1:2,5

Diagrama topográfico

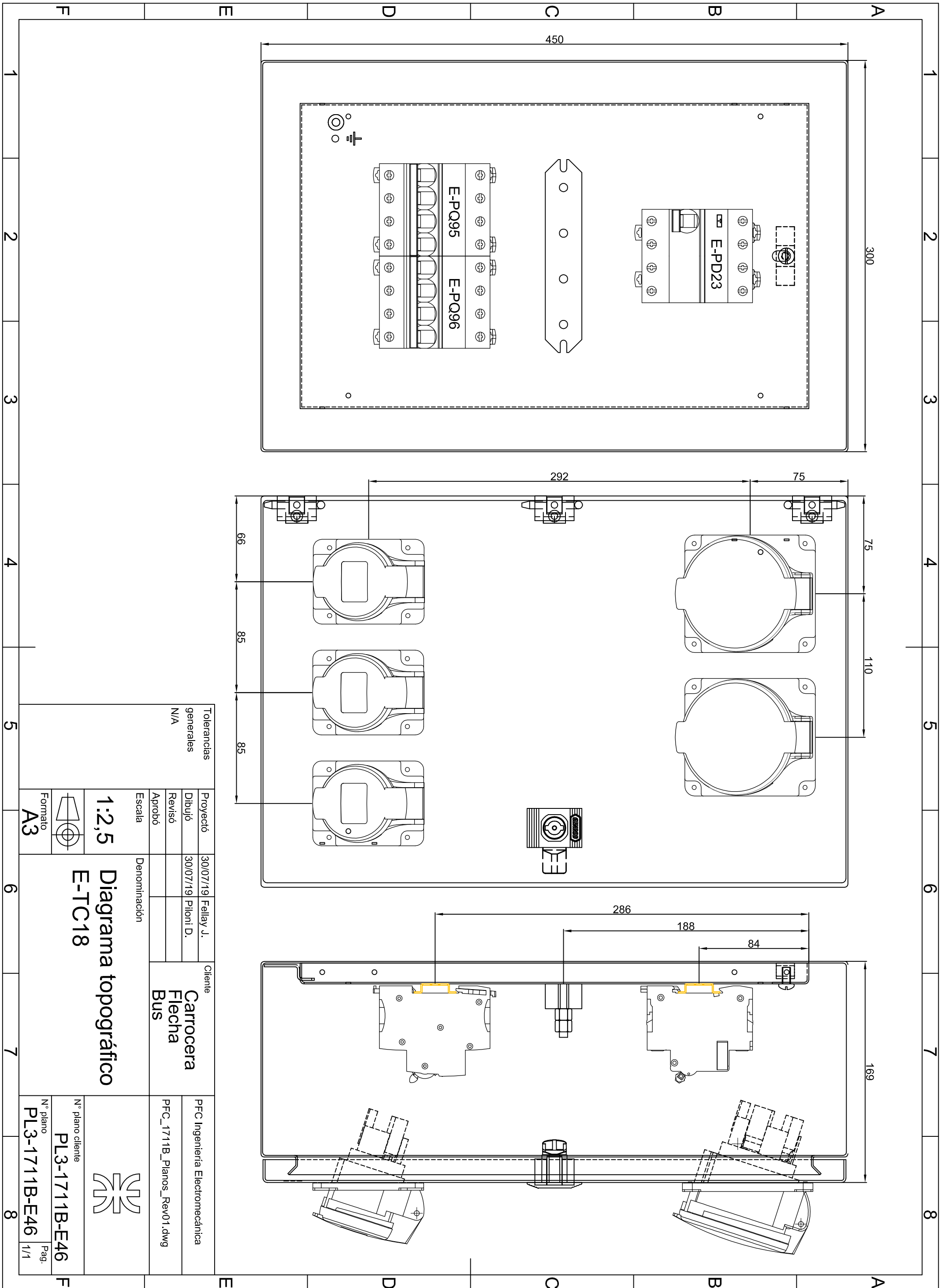
E-TC18

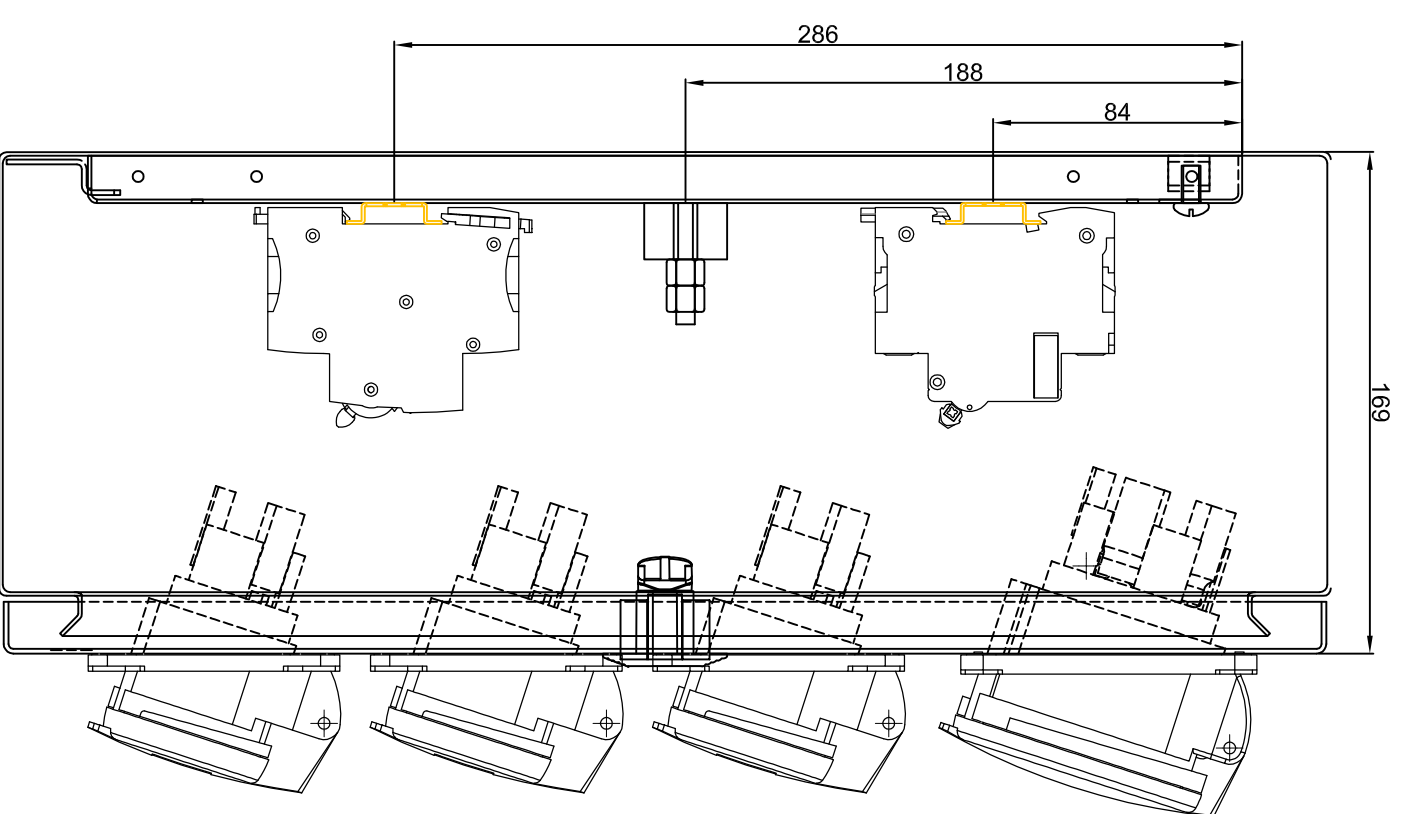
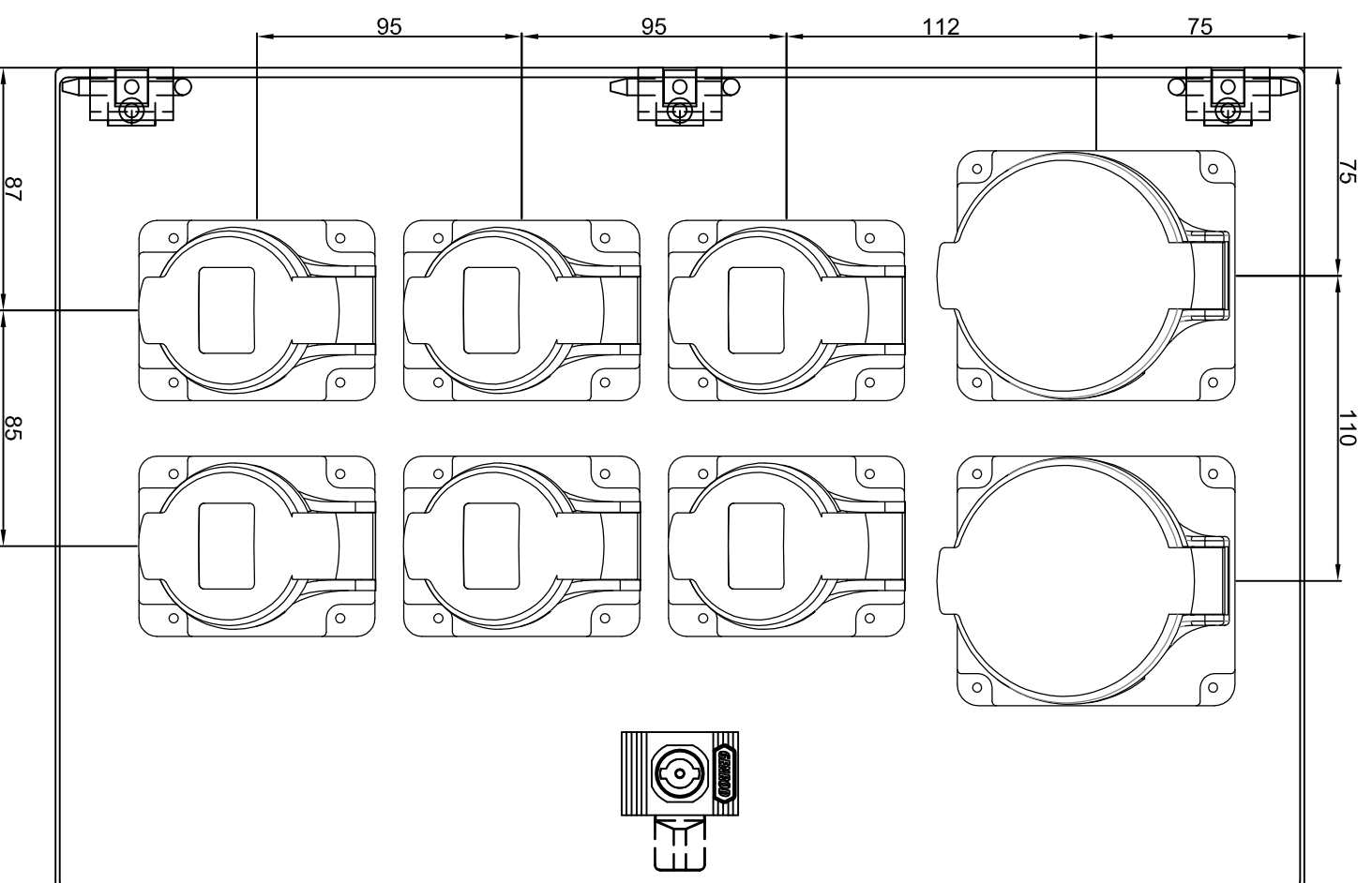
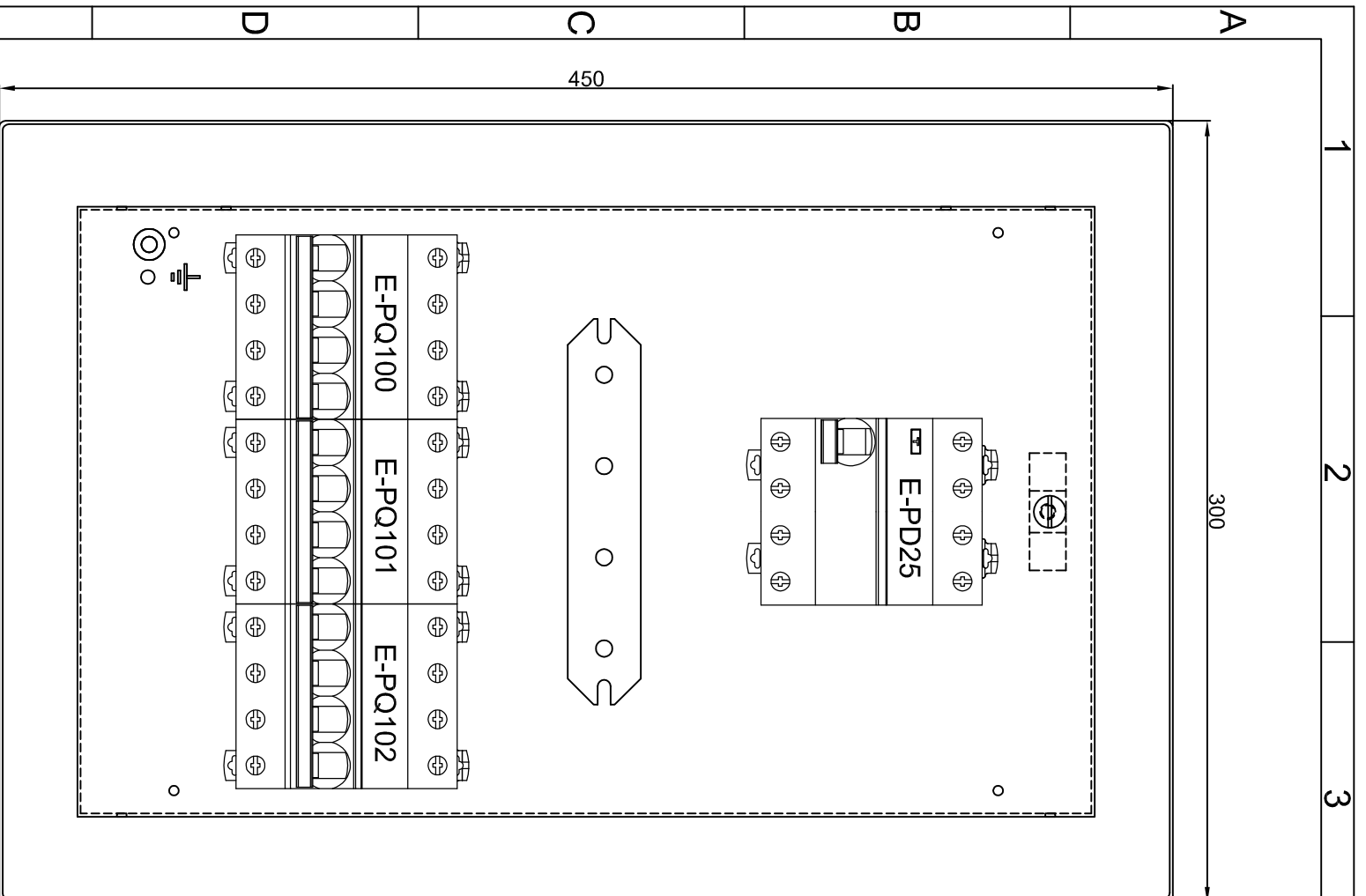


PFC Ingeniería Electromecánica
PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg

Formato
A3

N° plano
PL3-1711B-E46
Pag.
1/1



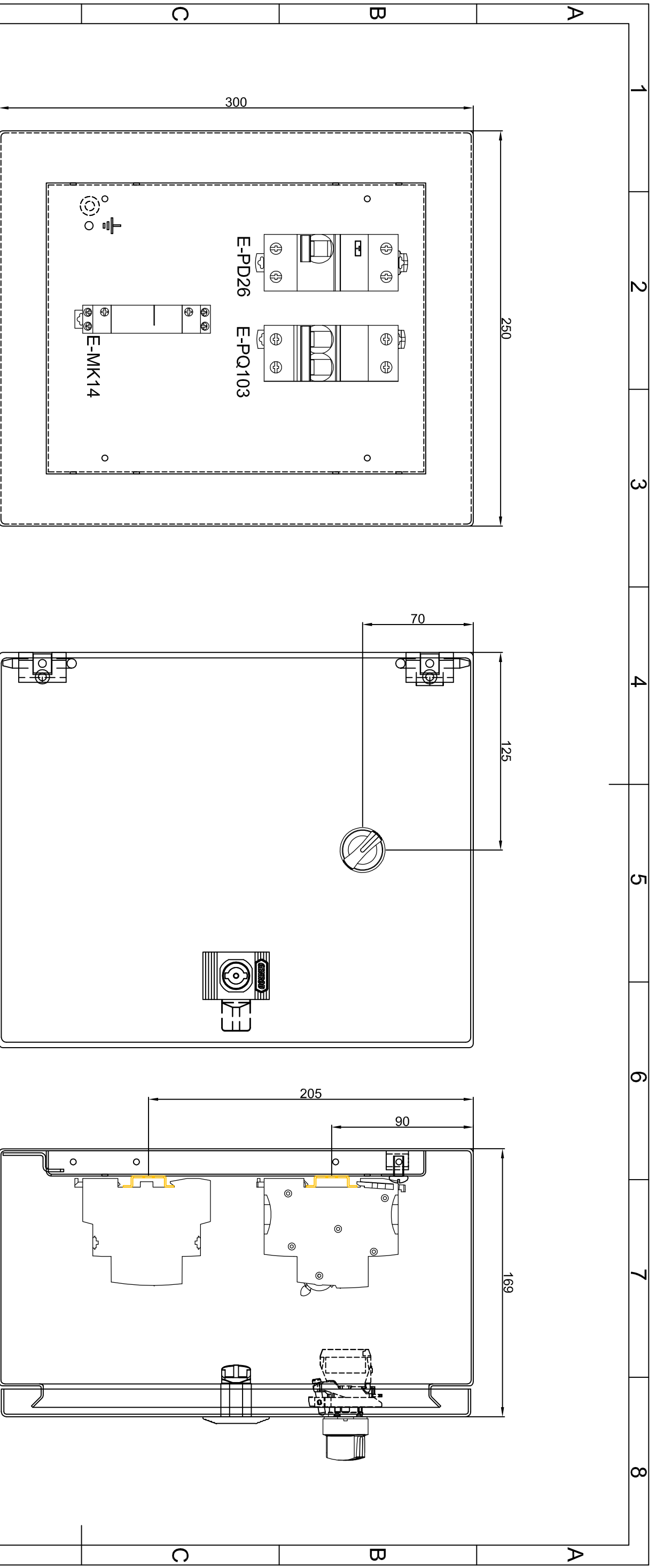


Tolerancias generales		Proyecto		Cliente		PFC Ingeniería Electromecánica	
N/A		30/07/19 Fallay J.		Carrocera Flecha Bus		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg	
Dibujó		30/07/19 Piloni D.		Denominación		N° plano cliente	
Revisó				Diagrama topográfico		PL3-1711B-E47	
Aprobó				E-TC19		N° plano	
Escala				1:2,5		PL3-1711B-E47	
Denominación				Formato		Pag.	
				A3		1/1	



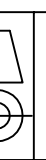
1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



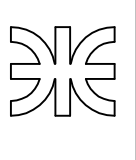
Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay, J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala		Denominación	

1:2,5



Formato
A3

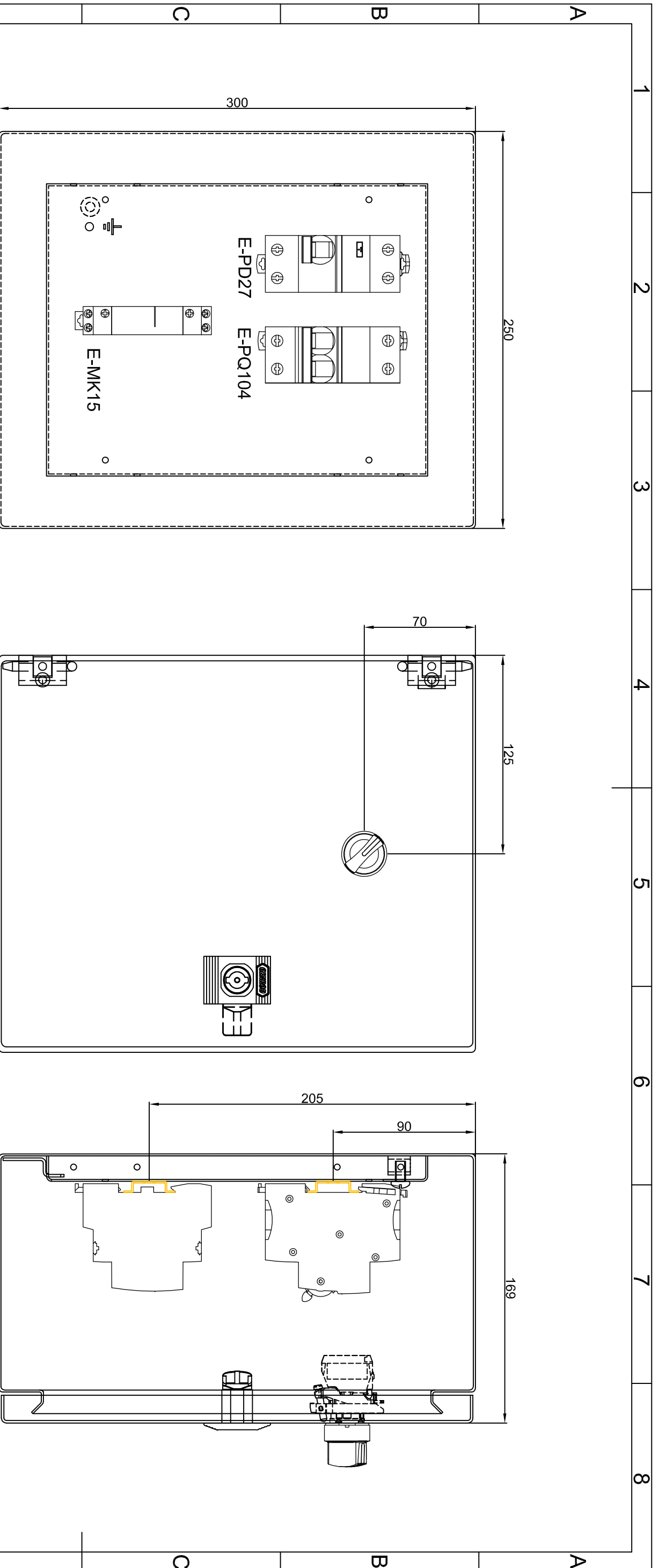
Diagrama topográfico
E-T101



Nº plano cliente
PL3-1711B-E48

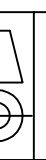
Nº plano
PL3-1711B-E48

Pag.
1/1



Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay, J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala		Denominación	

1:2,5



Formato
A3

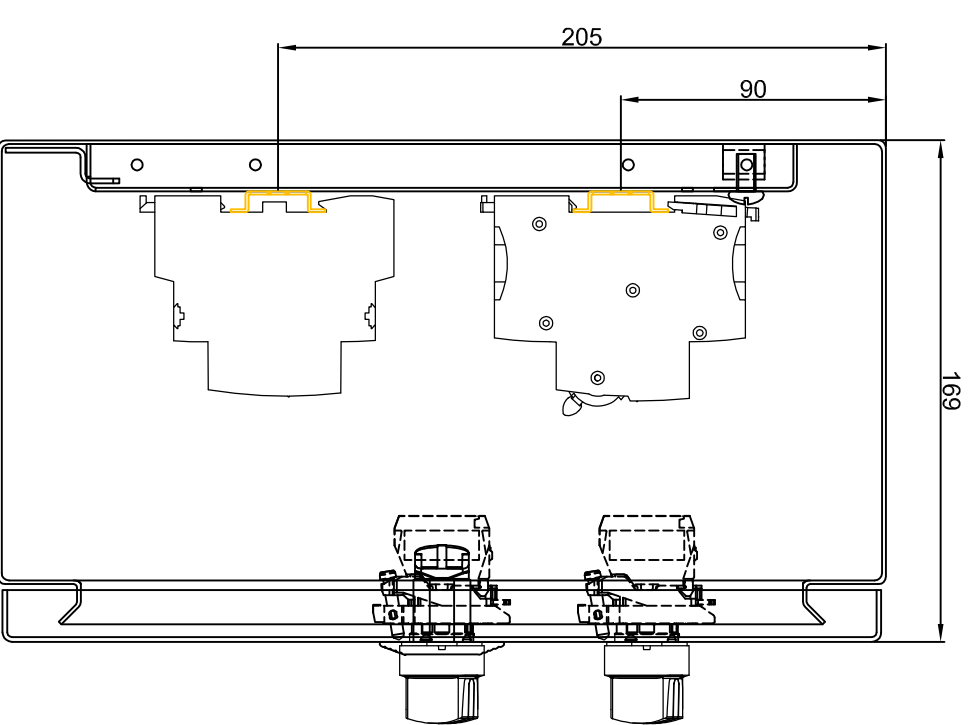
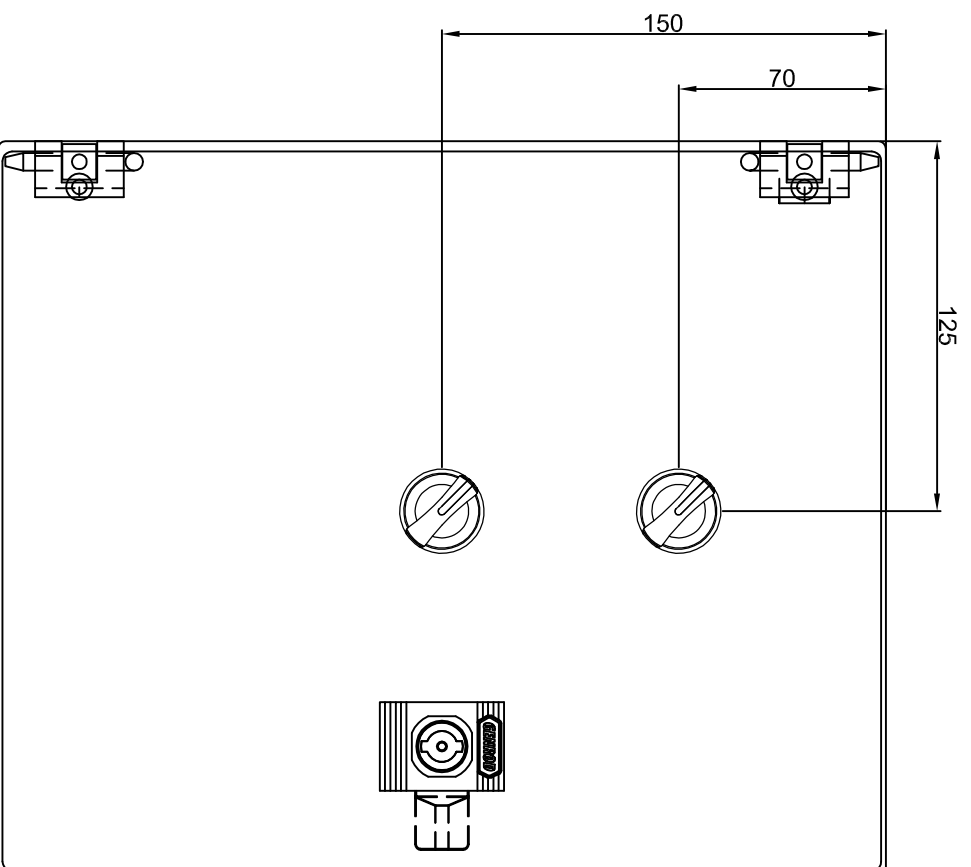
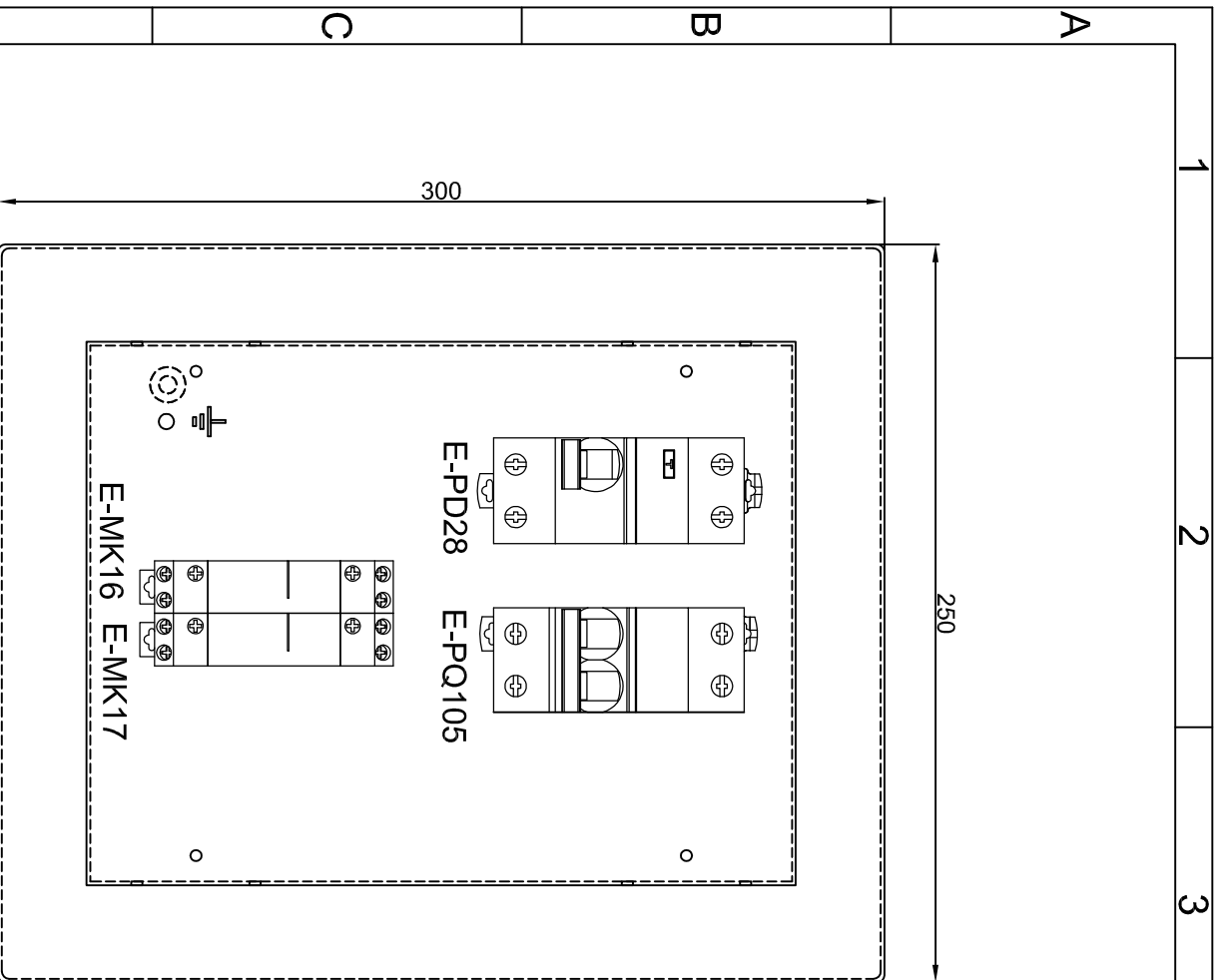
Diagrama topográfico
E-T102



Nº plano cliente
PL3-1711B-E49

Nº plano
PL3-1711B-E49

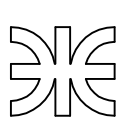
Pag.
1/1



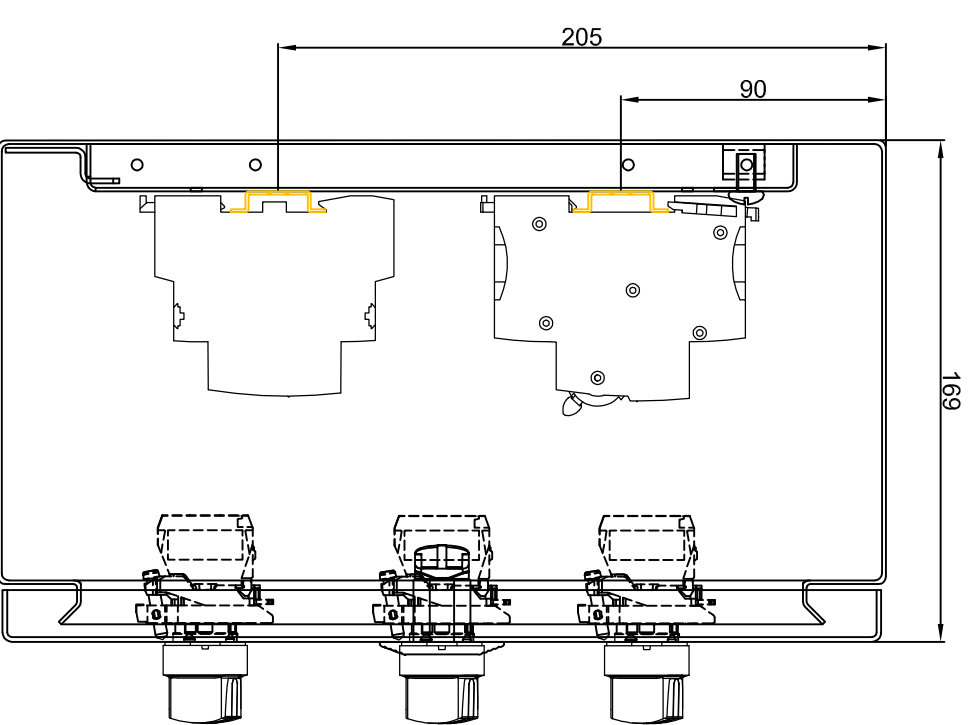
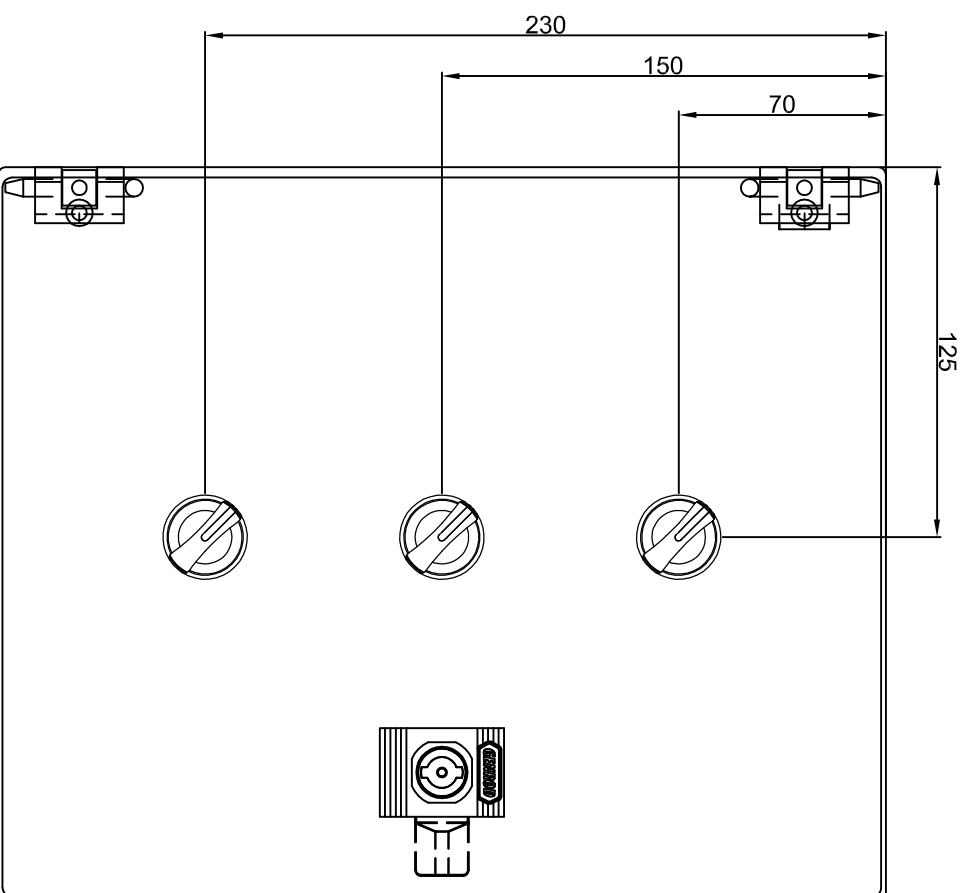
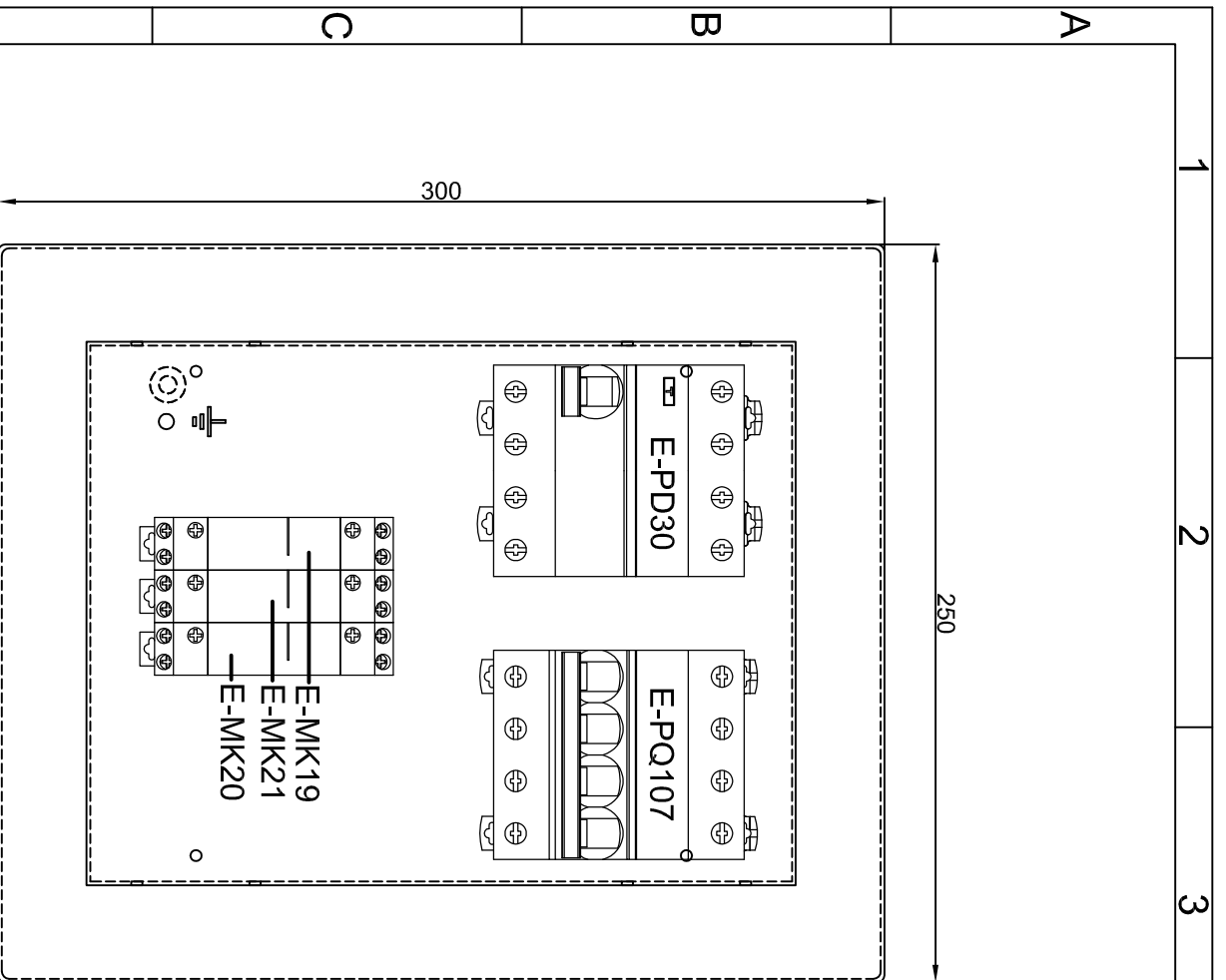
Tolerancias generales N/A		Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó N/A		Revisó	30/07/19 Piloni D.	Denominación	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Aprobó		Escala			

1:2,5

Diagrama topográfico
E-T103



Formato A3	Nº plano cliente PL3-1711B-E50	Nº plano PL3-1711B-E50
		Pag. 1/1



Tolerancias generales N/A		Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliete Carrocera	PFC Ingeniería Electromecánica
Dibujó N/A		Dibujó 30/07/19	Piloni D.	Flecha	PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
Revisó		Revisó		Bus	
Aprobó		Aprobó			
Escala		Denominación			

1:2,5

Diagrama topográfico
E-T104



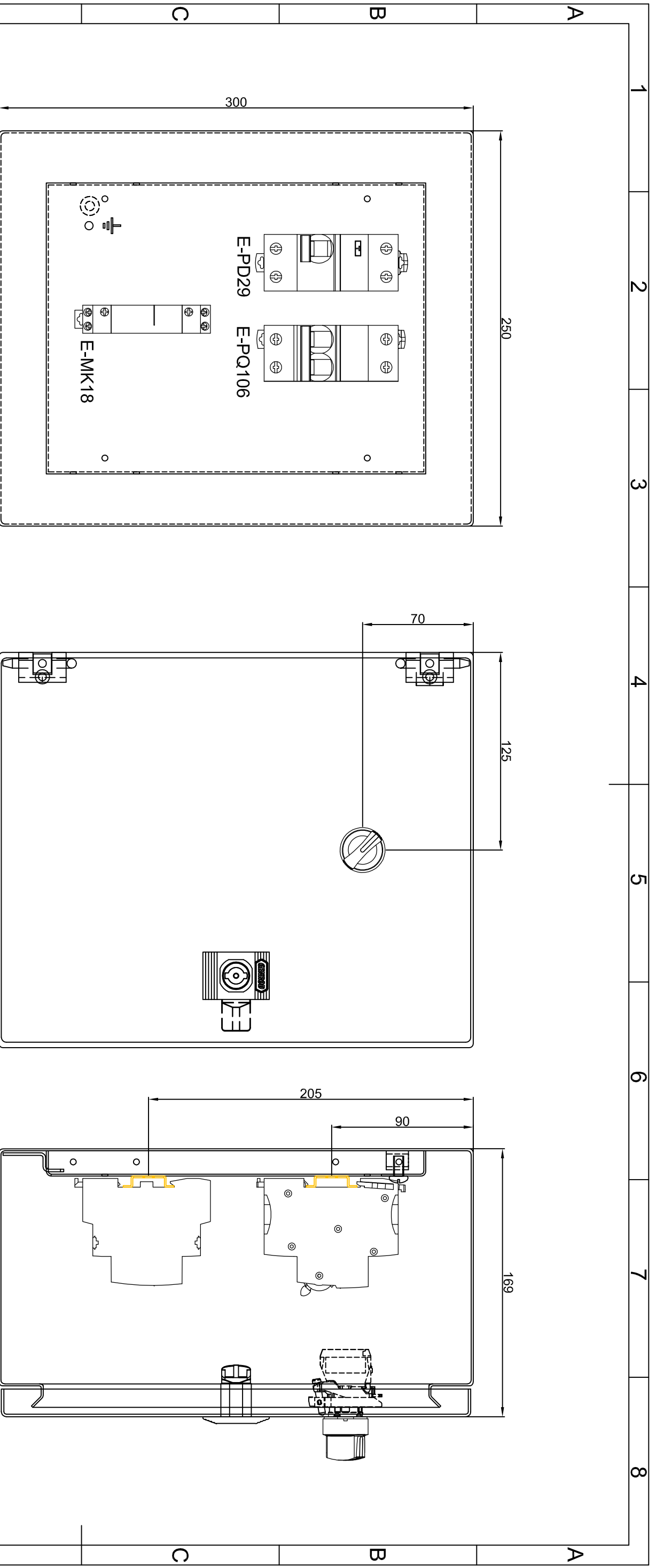
N° plano cliente
PL3-1711B-E51

N° plano
PL3-1711B-E51

Pag.
1/1

1 2 3 4 5 6 7 8

A B C D E F



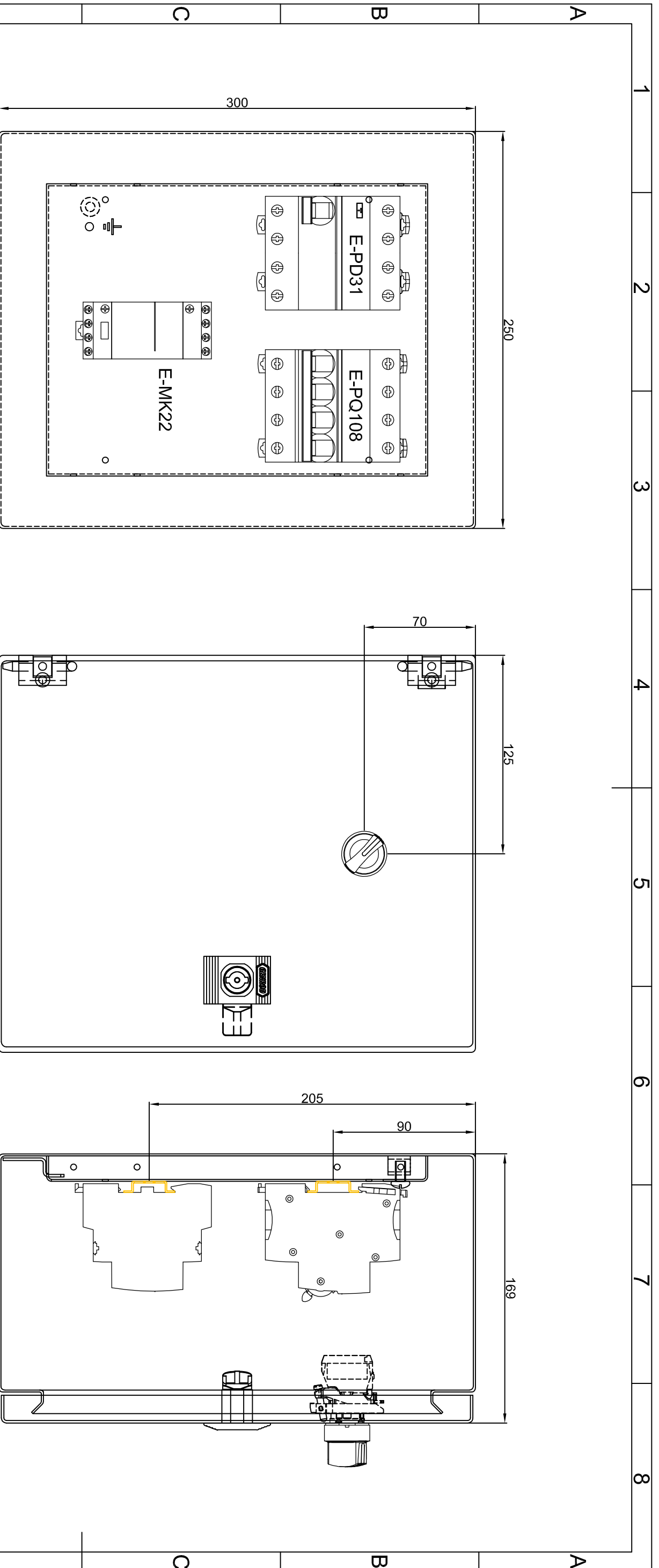
Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			

1:2,5

Diagrama topográfico
E-T105



Formato A3	Nº plano cliente PL3-1711B-E52	Nº plano PL3-1711B-E52
		Pag. 1/1



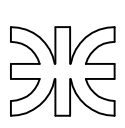
Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala		Denominación	

1:2,5



Formato
A3

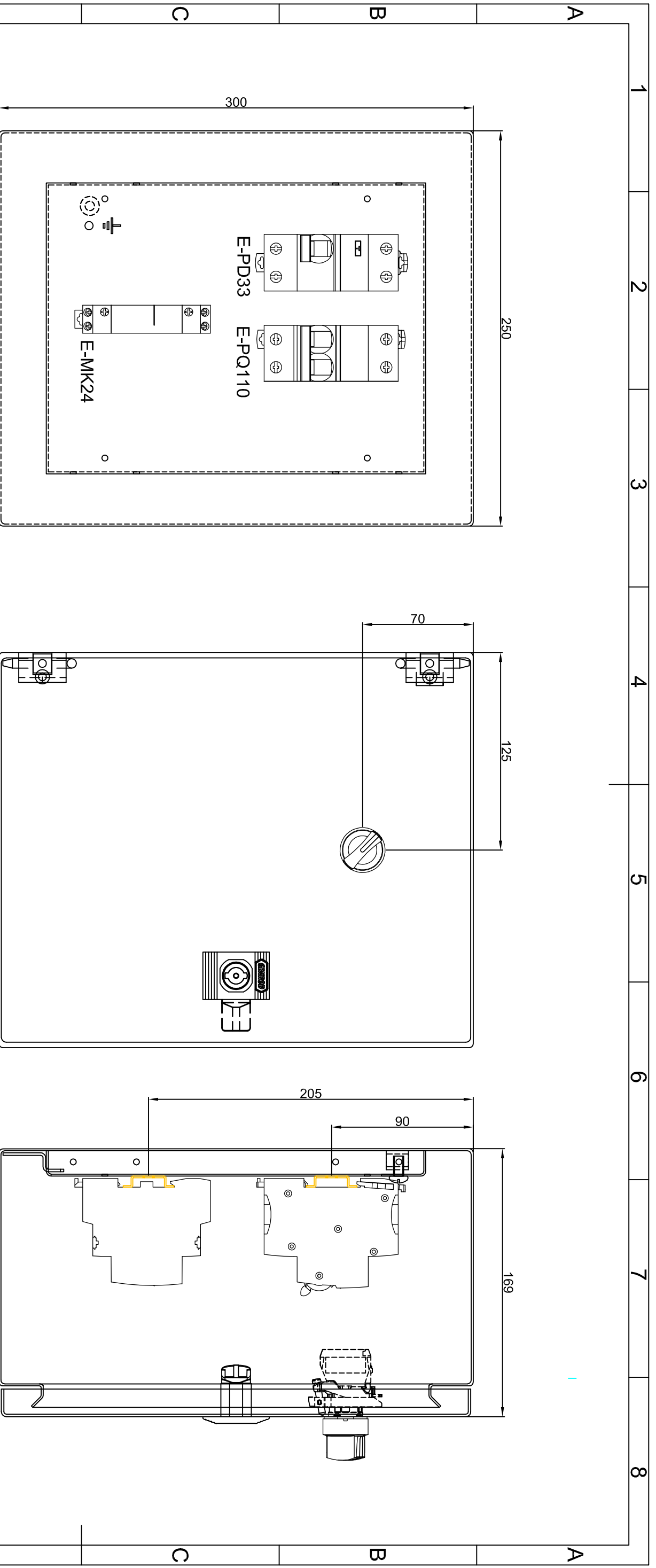
Diagrama topográfico
E-T106



Nº plano cliente
PL3-1711B-E53

Nº plano
PL3-1711B-E53

Pag.
1/1



Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay, J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala		Denominación	

1:2,5



Formato
A3

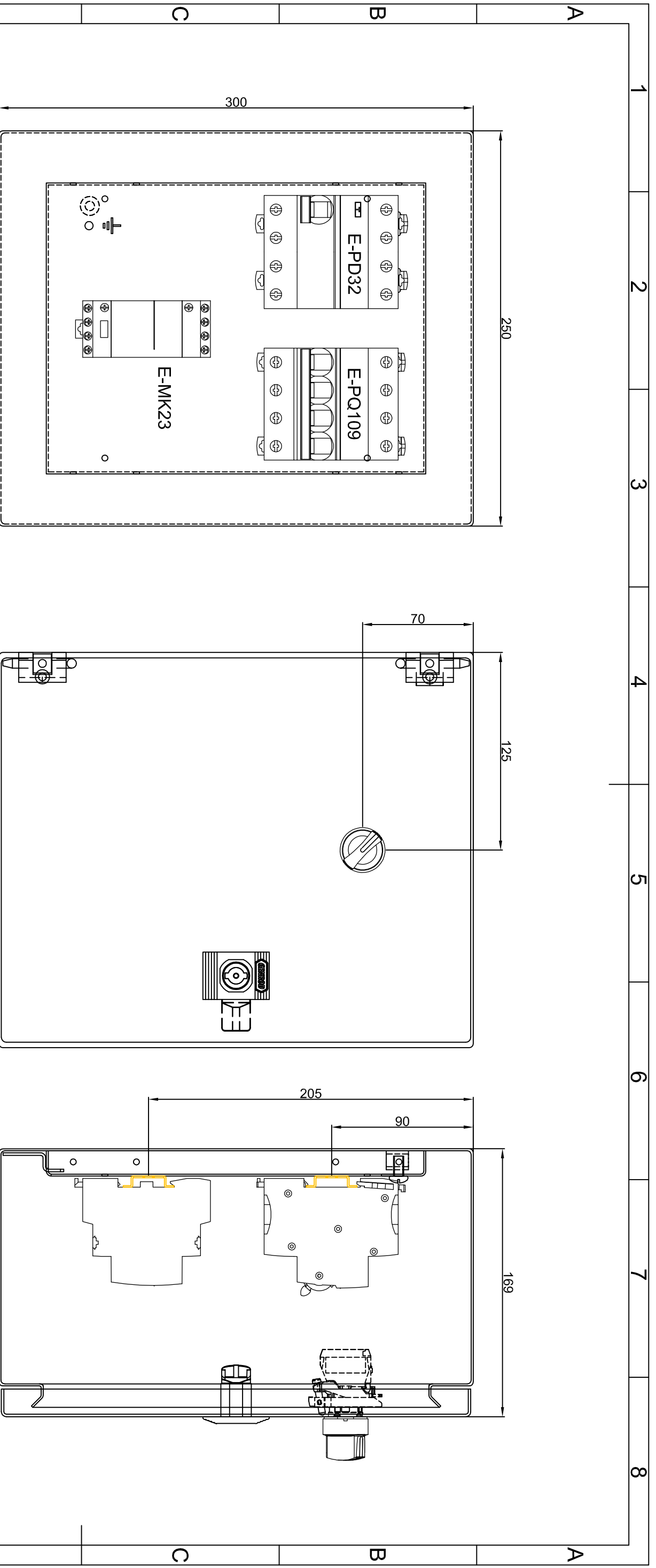
**Diagrama topográfico
E-T107**



Nº plano cliente
PL3-1711B-E54

Nº plano
PL3-1711B-E54

Pag.
1/1



Tolerancias generales N/A	Proyecto 30/07/19	Fallay J.	Cliente Carrocera Flecha Bus	PFC Ingeniería Electromecánica
	Dibujó 30/07/19	Piloni D.		PFC_1711B_Planos_Rev01.dwg
	Revisó			
	Aprobó			
	Escala		Denominación	

1:2,5

Diagrama topográfico
E-T108

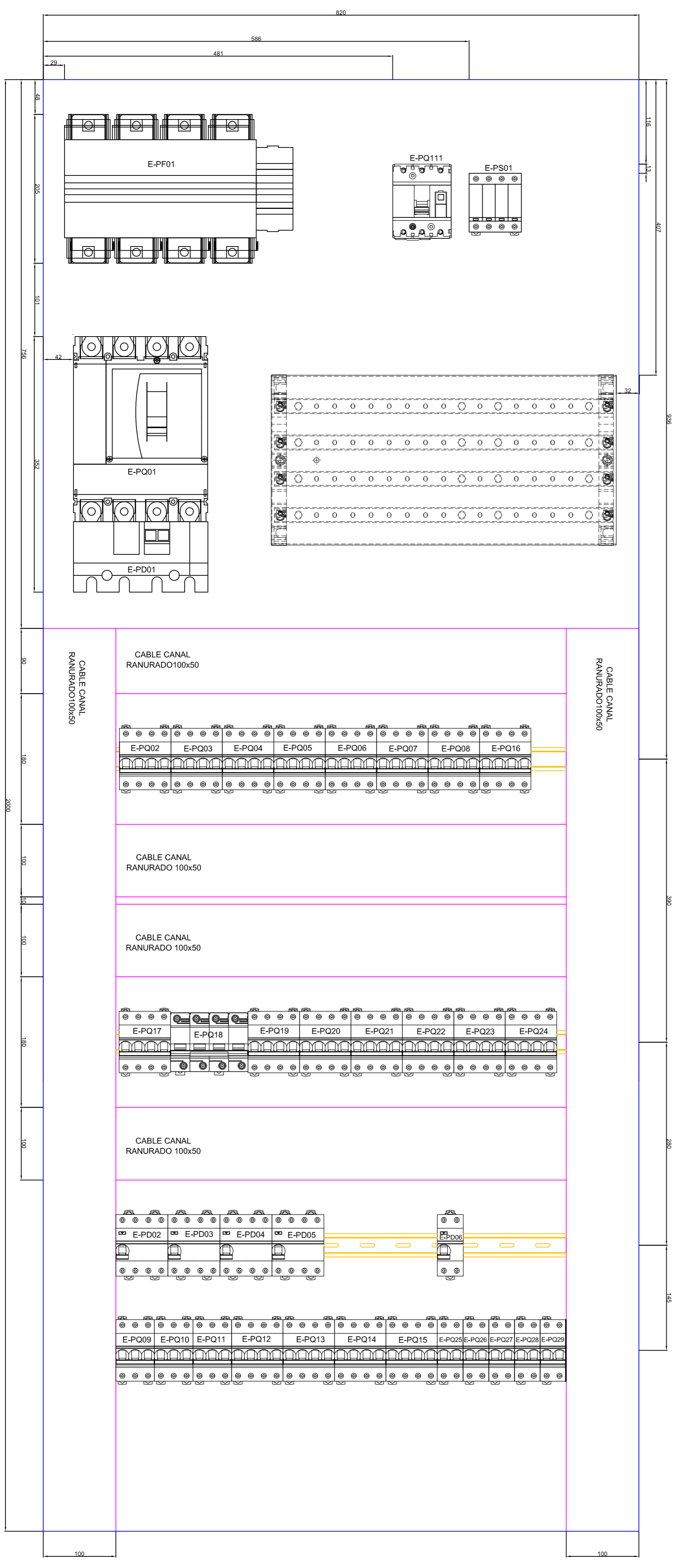
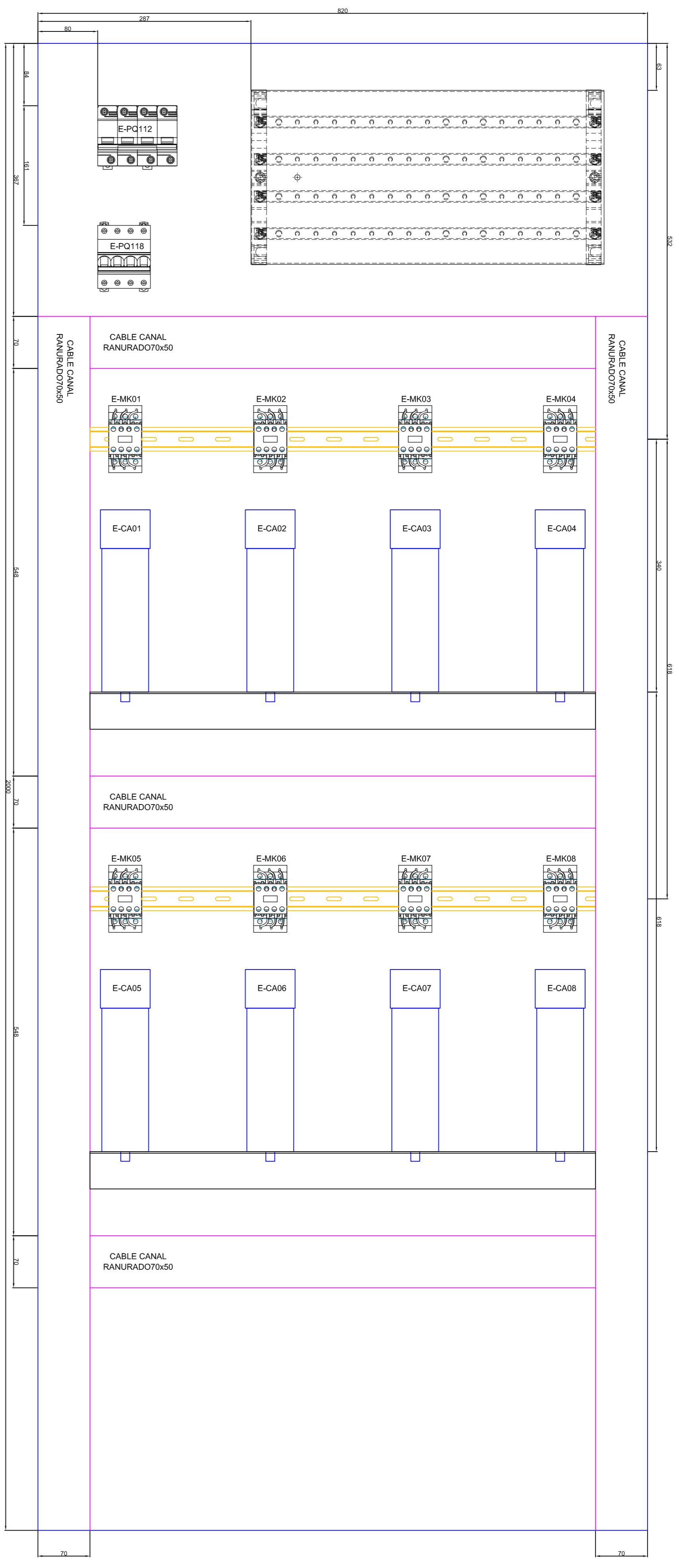


Formato
A3

Nº plano cliente
PL3-1711B-E55

Nº plano
PL3-1711B-E55

Pag.
1/1



Tolerancias generales	N/A	Proyecto	3007719 Faltas J.	Cliente	Carmocera Flecha Bus	PEC Ingeniería Electromecánica
Dibujó	Revisó	Aprobó	Formateó	Denominación	N° plano	PL-1711B-E56
1:4	Diagrama topografico	1:4	A1	tablero principal	PL-1711B-E56	1/1
Escala			Pag.			

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.5. ANEXO E: CÁLCULOS DIALUX

Fellay, Javier.

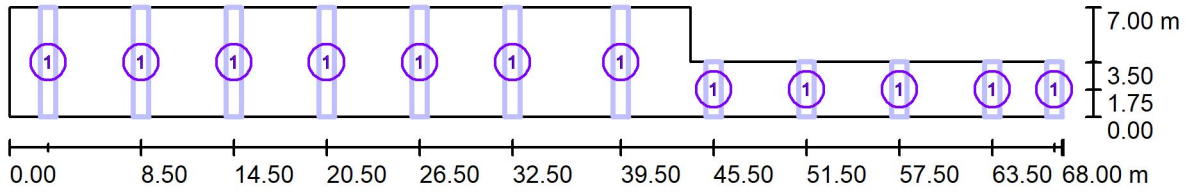
Piloni, Daniel.

2019



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

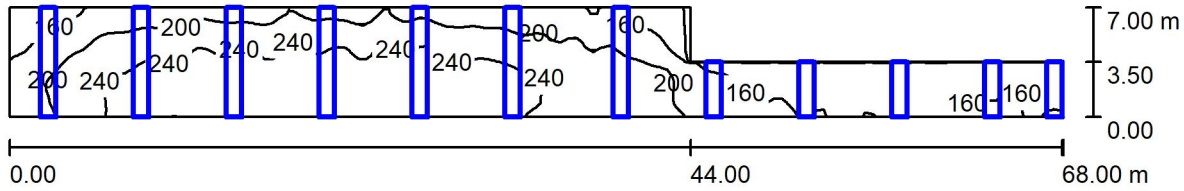


Escala 1 : 487

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	12	Tragaluz

IA01 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:487

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	206	116	291	0.563
Suelo	10	188	113	269	0.602
Techo	70	85	55	276	0.644
Paredes (6)	50	184	52	2389	/

Plano útil:

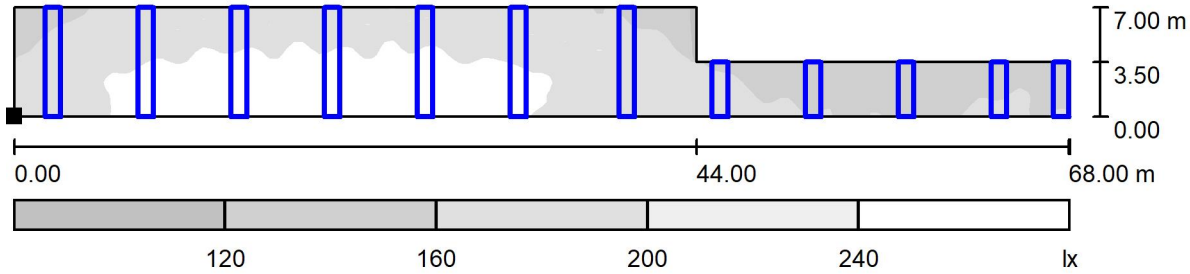
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 487

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
206

E_{min} [lx]
116

E_{max} [lx]
291

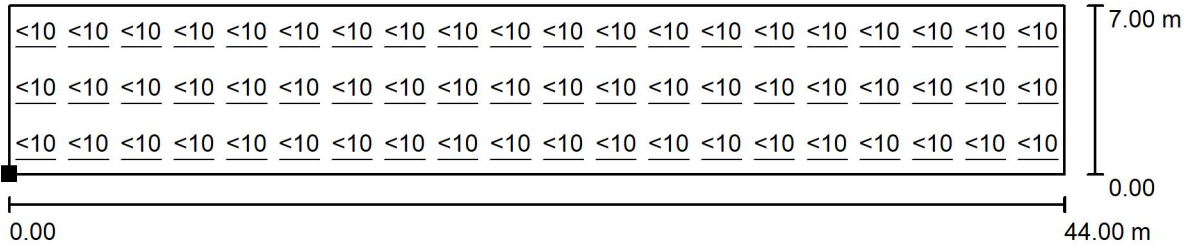
E_{min} / E_m
0.563

E_{min} / E_{max}
0.398



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 315

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 20 x 3 Puntos

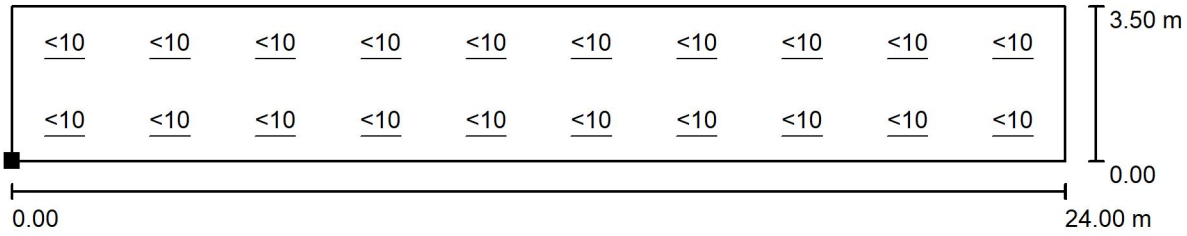
Min
/

Max
/



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(44.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 10 x 2 Puntos

Min
/

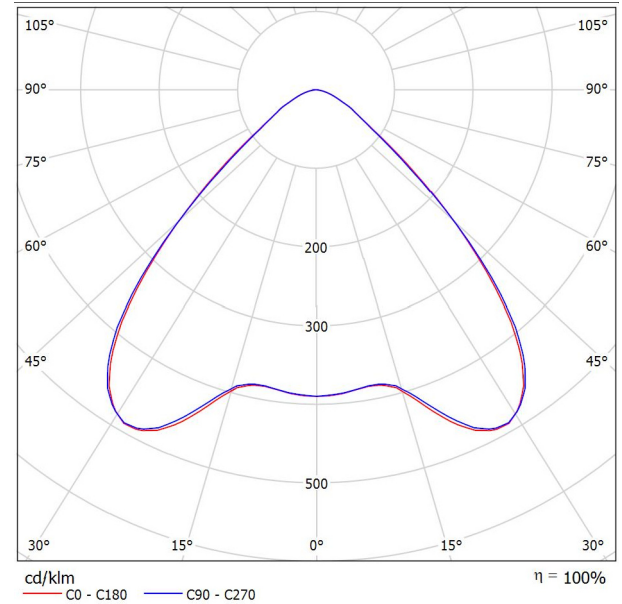
Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



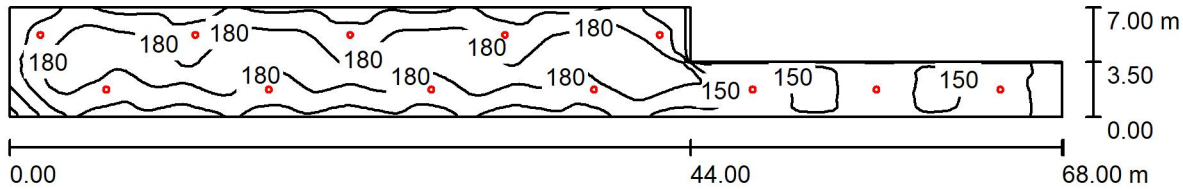
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 100

CoreLine Campana: excelente calidad de luz y ahorros de energía con menores costes de mantenimiento. 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.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	24.4	25.4	24.7	25.6	25.9	24.4	25.4	24.7	25.6	25.8
	3H	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0
	4H	24.6	25.5	25.0	25.8	26.0	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0
	6H	24.7	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	8H	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	12H	24.6	25.3	25.0	25.6	26.0	24.6	25.3	24.9	25.6	25.9
4H	2H	24.4	25.3	24.7	25.5	25.8	24.4	25.2	24.7	25.5	25.8
	3H	24.7	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	4H	24.8	25.4	25.2	25.8	26.1	24.8	25.4	25.2	25.7	26.1
	6H	24.9	25.4	25.3	25.8	26.2	24.8	25.4	25.2	25.7	26.1
	8H	24.9	25.4	25.3	25.7	26.2	24.8	25.3	25.3	25.7	26.1
	12H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1	24.8	25.3	25.3	25.7	26.1
8H	4H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.1	24.8	25.2	25.2	25.6	26.0
	6H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1
	8H	24.9	25.3	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.7	26.1
	12H	24.9	25.2	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.6	26.1
12H	4H	24.8	25.2	25.2	25.6	26.0	24.7	25.2	25.2	25.6	26.0
	6H	24.9	25.2	25.3	25.7	26.1	24.8	25.2	25.3	25.6	26.1
	8H	24.9	25.2	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.6	26.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.2					
S = 1.5H	+2.6 / -3.2					+2.8 / -3.3					
S = 2.0H	+4.3 / -4.0					+4.5 / -4.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	6.8					6.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10500lm Flujo luminoso total											

IA01 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:487

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	165	85	211	0.518
Suelo	10	150	93	180	0.620
Techo	70	23	16	27	0.674
Paredes (6)	50	67	17	317	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

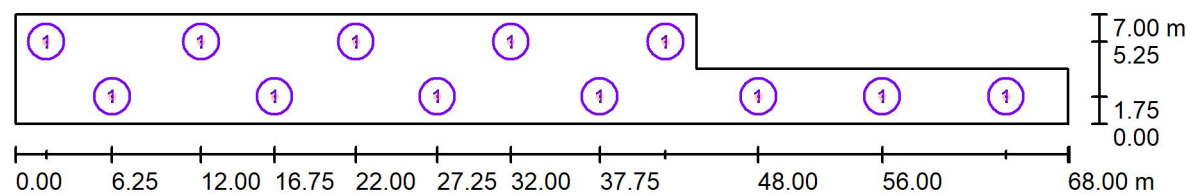
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB (1.000)	10500	10500	85.0
			Total: 126000	Total: 126000	1020.0

Valor de eficiencia energética: $2.60 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 392.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 487

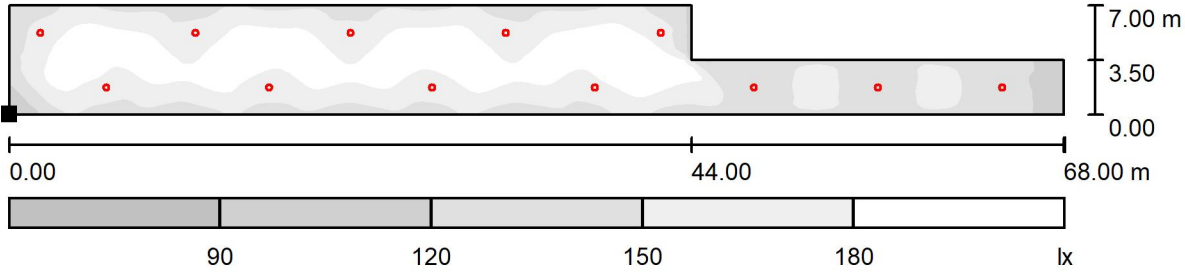
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	12	PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 487

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
165

E_{min} [lx]
85

E_{max} [lx]
211

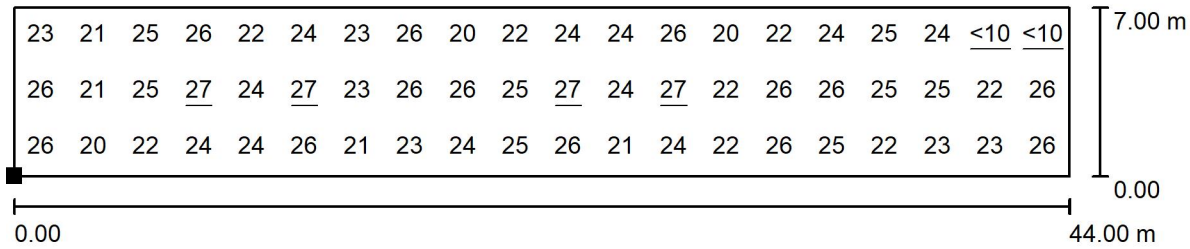
E_{min} / E_m
0.518

E_{min} / E_{max}
0.404



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 315

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 20 x 3 Puntos

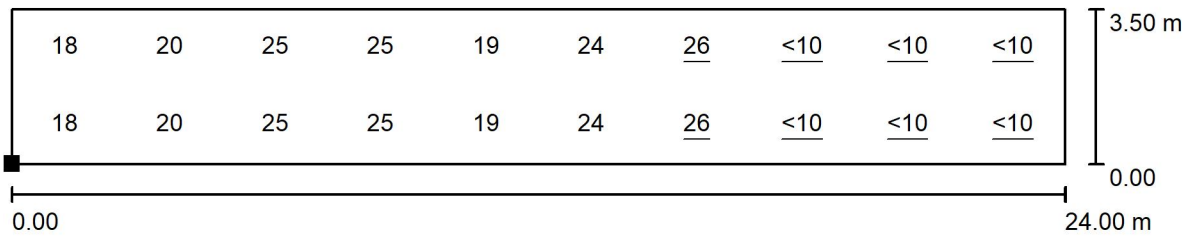
Min
/

Max
27



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(44.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 10 x 2 Puntos

Min
/

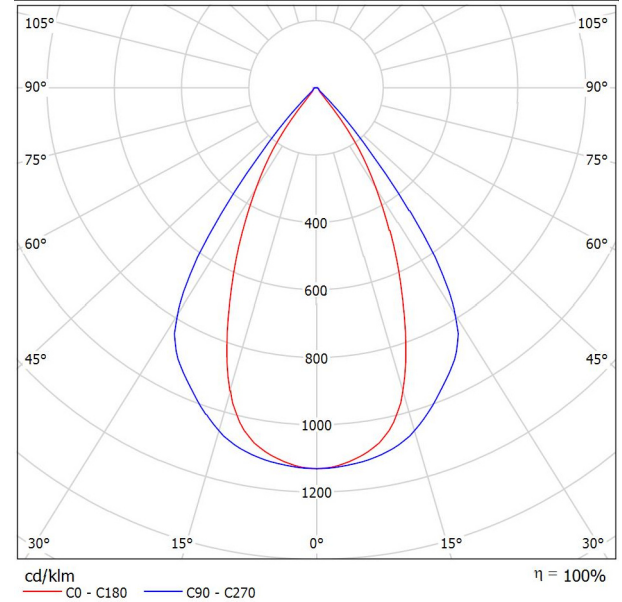
Max
26

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

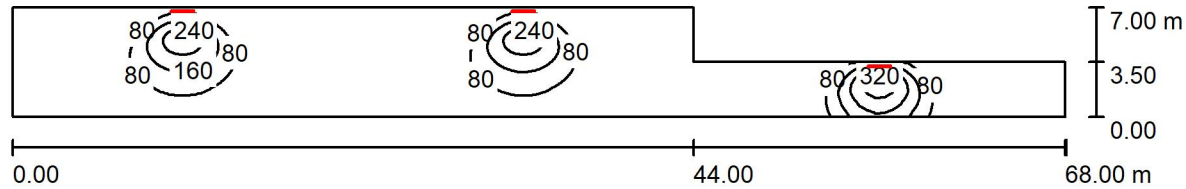
El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR																
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30						
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30						
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara										
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H			
2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
4H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
8H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias																
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4										
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7										
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0										
Tabla estándar	BK02					BK00										
Sumando de corrección	-4.2					-0.3										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total																

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:487

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	44	1.18	366	0.027
Suelo	10	41	1.35	268	0.032
Techo	70	2.66	1.44	5.73	0.539
Paredes (6)	50	6.38	1.03	176	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

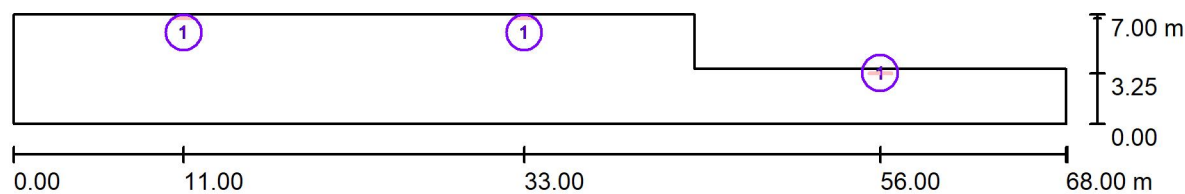
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			24000	Total: 24000	201.0

Valor de eficiencia energética: $0.51 \text{ W/m}^2 = 1.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 392.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 487

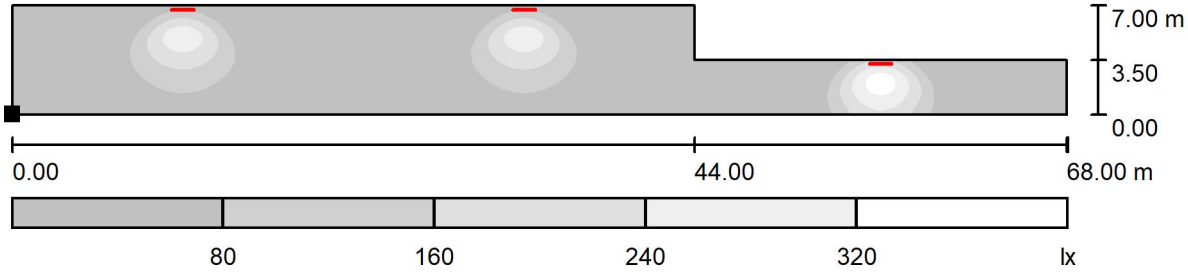
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA01 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 487

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
44

E_{min} [lx]
1.18

E_{max} [lx]
366

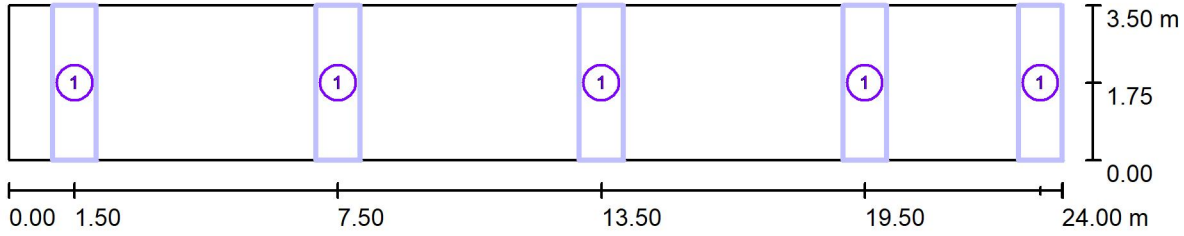
E_{min} / E_m
0.027

E_{min} / E_{max}
0.003



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

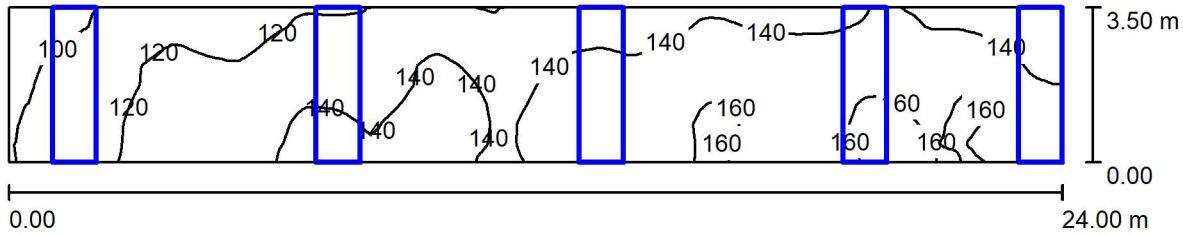


Escala 1 : 172

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	5	Tragaluz

IA02 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:172

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	137	87	172	0.633
Suelo	10	120	83	157	0.689
Techo	70	98	61	335	0.626
Paredes (4)	50	167	39	2346	/

Plano útil:

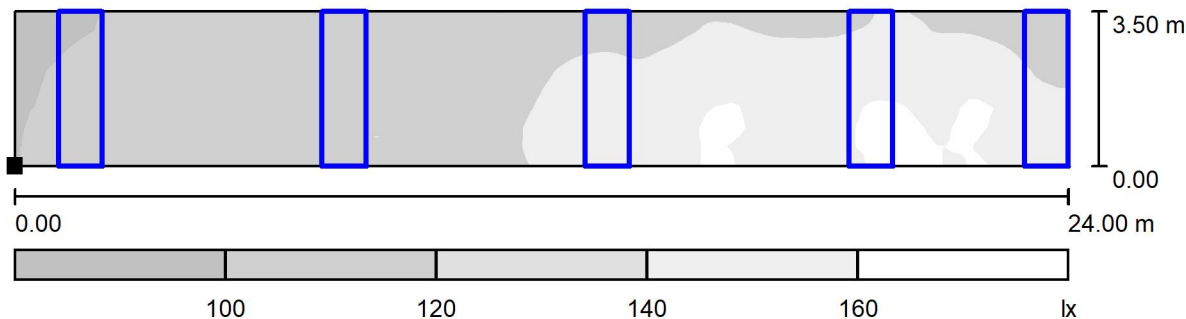
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 172

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
137

E_{min} [lx]
87

E_{max} [lx]
172

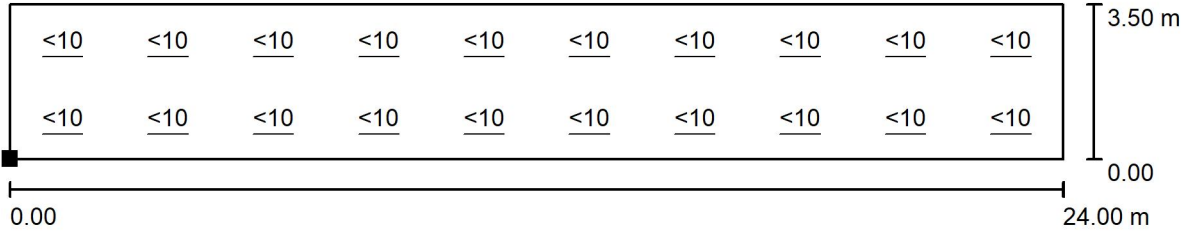
E_{min} / E_m
0.633

E_{min} / E_{max}
0.503



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

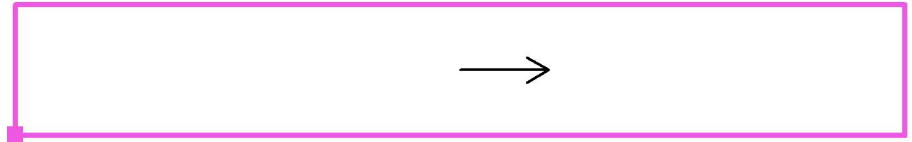
IA02 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 10 x 2 Puntos

Min
/

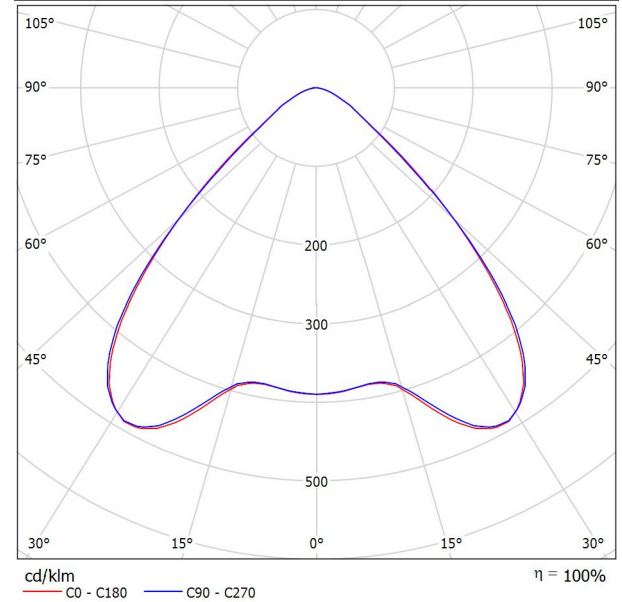
Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 69 94 99 100 100

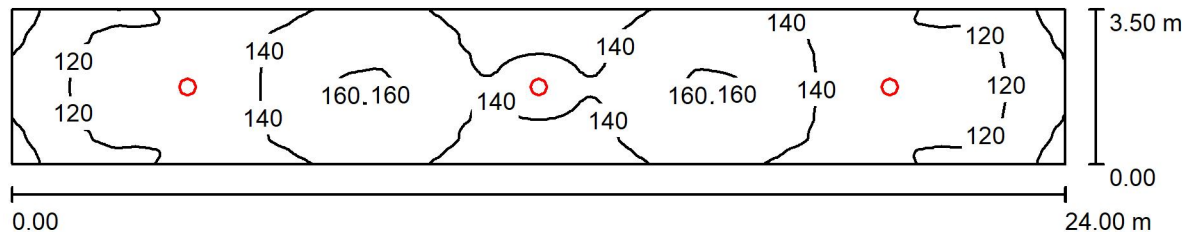
CoreLine Campana: excelente calidad de luz y ahorros de energía con menores costes de mantenimiento. Tras el éxito de la presentación de CoreLine campana en 2013, la actualización a una nueva generación de LED ha mejorado aún más la reproducción del color y la eficiencia de la luminaria. Diseñada para 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.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	24.4	25.4	24.7	25.6	25.9	24.4	25.4	24.7	25.6	25.8
	3H	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0
	4H	24.6	25.5	25.0	25.8	26.0	24.6	25.5	24.9	25.7	26.0
	6H	24.7	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	8H	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	12H	24.6	25.3	25.0	25.6	26.0	24.6	25.3	24.9	25.6	25.9
4H	2H	24.4	25.3	24.7	25.5	25.8	24.4	25.2	24.7	25.5	25.8
	3H	24.7	25.4	25.0	25.7	26.0	24.6	25.4	25.0	25.7	26.0
	4H	24.8	25.4	25.2	25.8	26.1	24.8	25.4	25.2	25.7	26.1
	6H	24.9	25.4	25.3	25.8	26.2	24.8	25.4	25.2	25.7	26.1
	8H	24.9	25.4	25.3	25.7	26.2	24.8	25.3	25.3	25.7	26.1
	12H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1	24.8	25.3	25.3	25.7	26.1
8H	4H	24.8	25.3	25.2	25.7	26.1	24.8	25.2	25.2	25.6	26.0
	6H	24.9	25.3	25.3	25.7	26.2	24.9	25.3	25.3	25.7	26.1
	8H	24.9	25.3	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.7	26.1
	12H	24.9	25.2	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.6	26.1
12H	4H	24.8	25.2	25.2	25.6	26.0	24.7	25.2	25.2	25.6	26.0
	6H	24.9	25.2	25.3	25.7	26.1	24.8	25.2	25.3	25.6	26.1
	8H	24.9	25.2	25.4	25.7	26.2	24.9	25.2	25.4	25.6	26.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.1 / -2.1					+1.1 / -2.2					
S = 1.5H	+2.6 / -3.2					+2.8 / -3.3					
S = 2.0H	+4.3 / -4.0					+4.5 / -4.0					
Tabla estándar	BK01					BK01					
Sumando de corrección	6.8					6.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 10500lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:172

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	135	89	161	0.659
Suelo	10	116	87	145	0.750
Techo	70	21	16	24	0.758
Paredes (4)	50	65	15	326	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB (1.000)	10500	10500	85.0
			Total: 31500	Total: 31500	255.0

Valor de eficiencia energética: $3.04 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 84.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 172

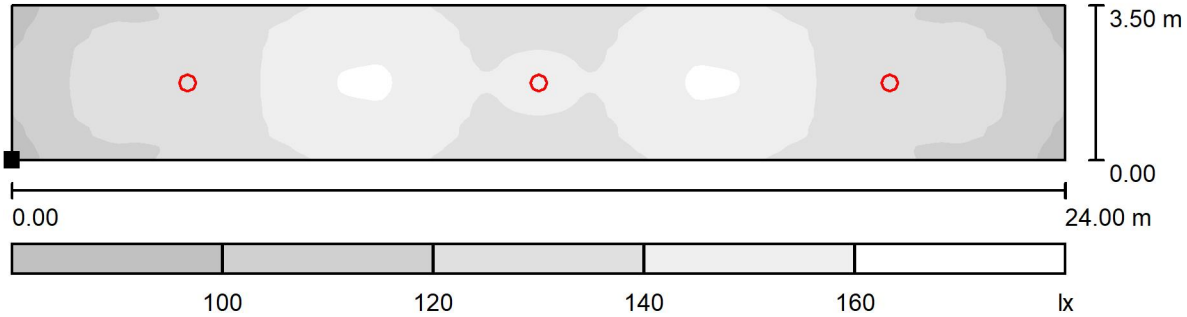
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	3	PHILIPS BY120P G3 1xLED105S/840 WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)

Escala 1 : 172



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
135

E_{min} [lx]
89

E_{max} [lx]
161

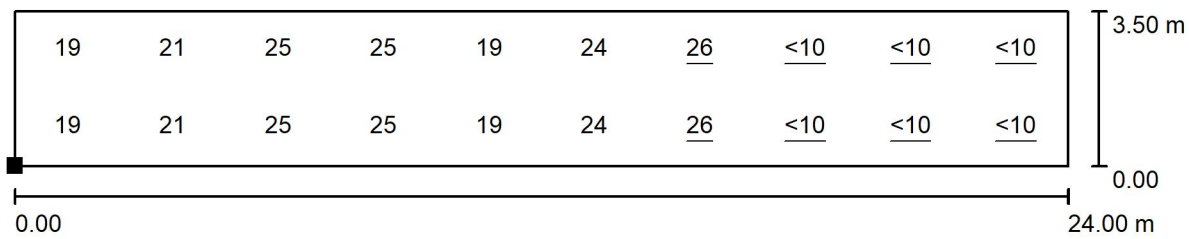
E_{min} / E_m
0.659

E_{min} / E_{max}
0.551



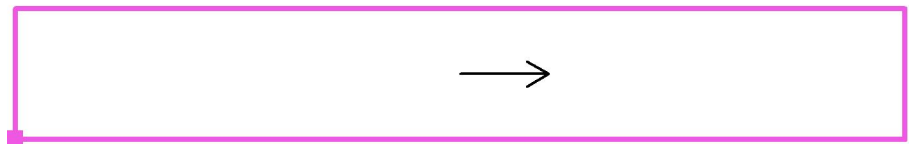
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 172

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 10 x 2 Puntos

Min
/

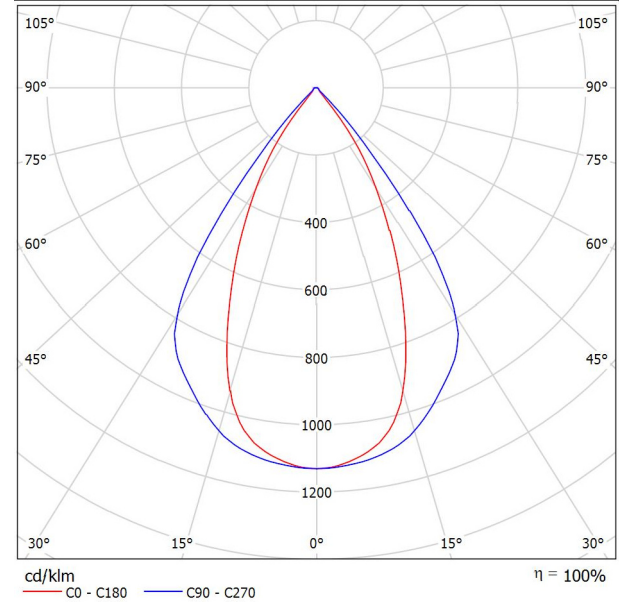
Max
26

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

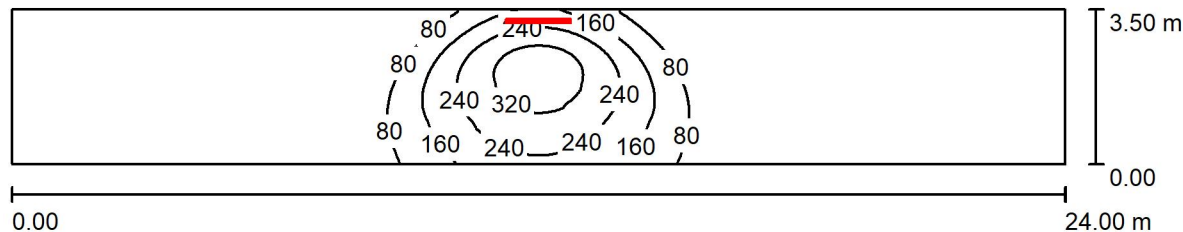
Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR																
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30						
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30						
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara										
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H			
2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
4H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0
	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
8H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.3	18.5	18.9
	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.0	18.3	18.5	18.9
	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias																
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4										
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7										
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0										
Tabla estándar	BK02					BK00										
Sumando de corrección	-4.2					-0.3										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total																

IA02 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:172

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	61	1.10	367	0.018
Suelo	10	55	1.23	268	0.022
Techo	70	2.96	1.34	5.62	0.451
Paredes (4)	50	9.08	0.91	177	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

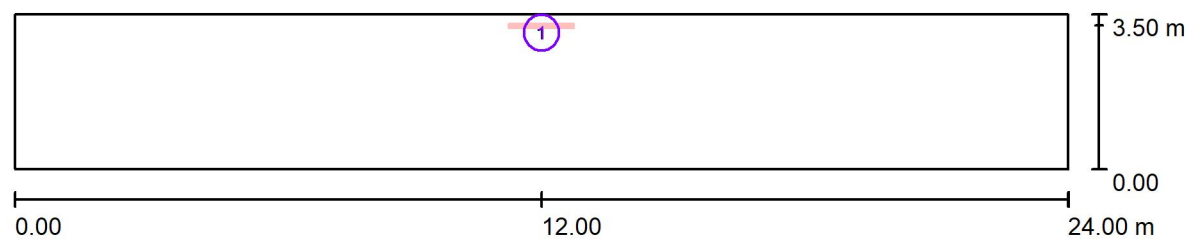
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			8000	8000	67.0

Valor de eficiencia energética: $0.80 \text{ W/m}^2 = 1.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 84.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 172

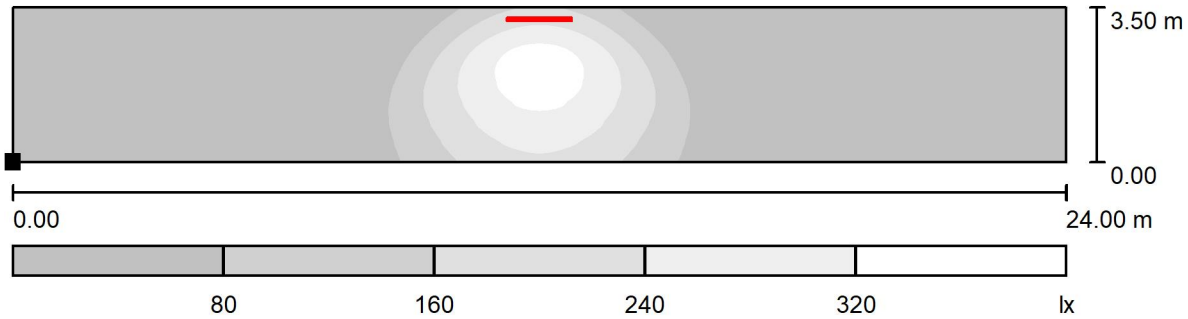
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	1	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA02 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 172

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
61

E_{min} [lx]
1.10

E_{max} [lx]
367

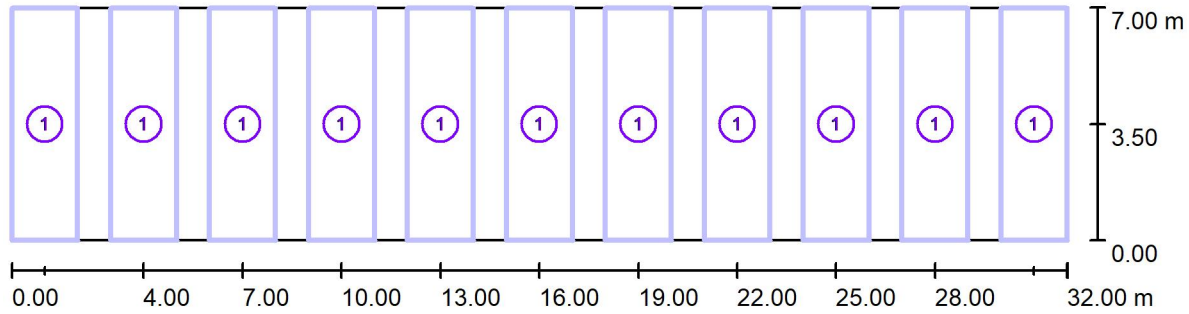
E_{min} / E_m
0.018

E_{min} / E_{max}
0.003



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

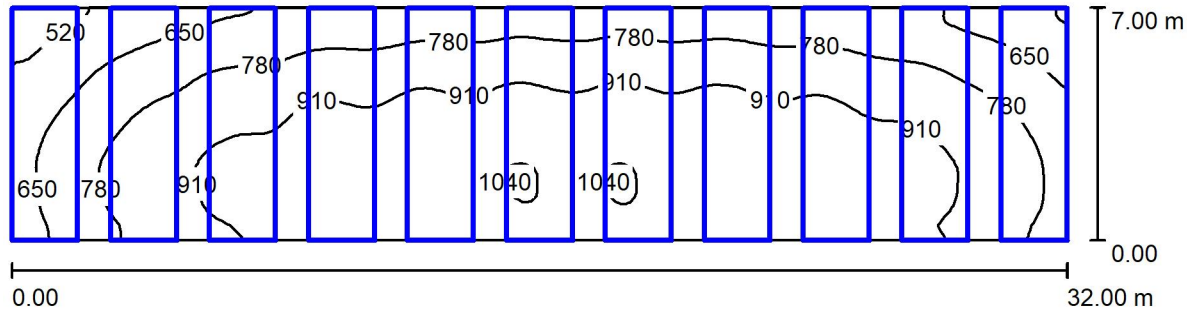


Escala 1 : 229

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	11	Tragaluz

IA03 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:229

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	853	429	1055	0.503
Suelo	10	774	450	967	0.582
Techo	70	345	250	660	0.726
Paredes (4)	50	788	250	2780	/

Plano útil:

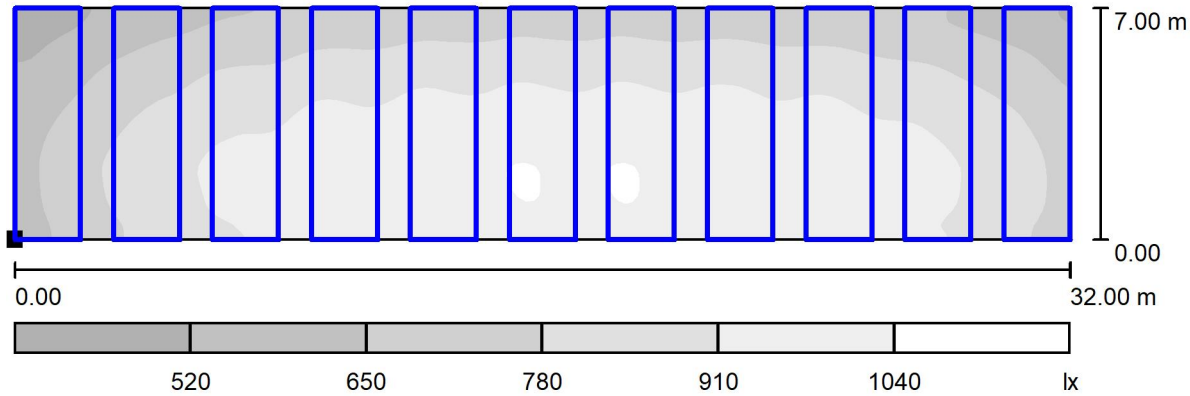
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 229

Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]
853

E_{min} [lx]
429

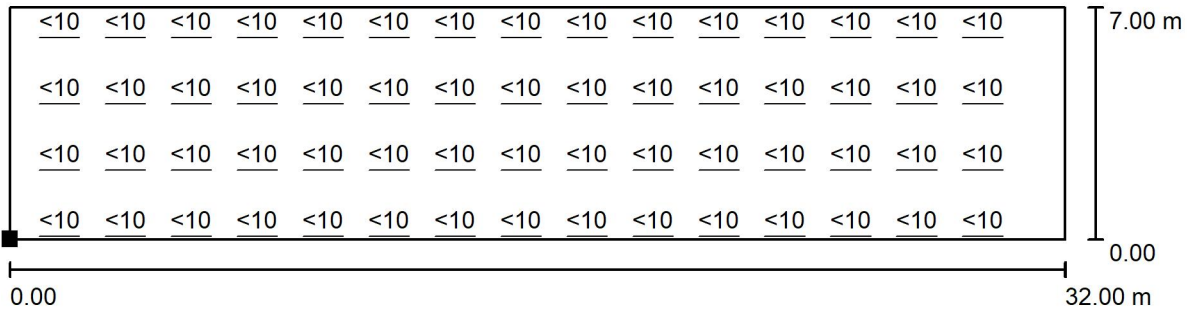
E_{max} [lx]
1055

E_{min} / E_m
0.503

E_{min} / E_{max}
0.406

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

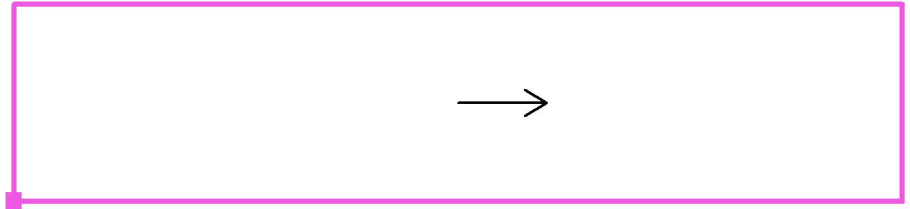
IA03 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 229

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 32 x 7 Puntos

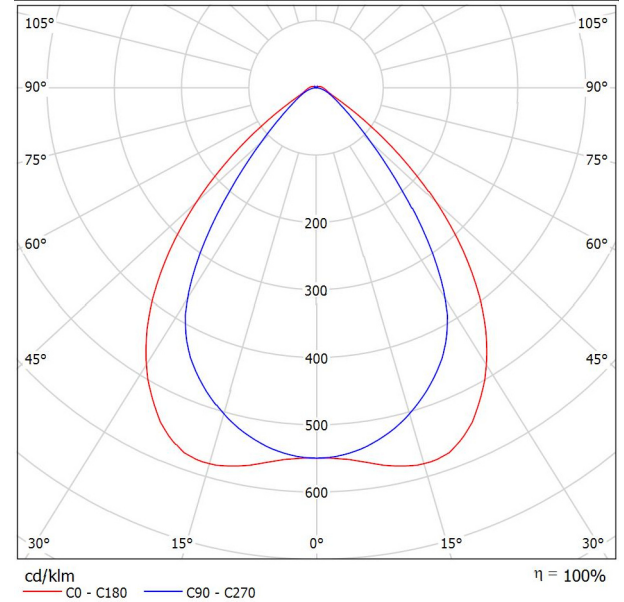
Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



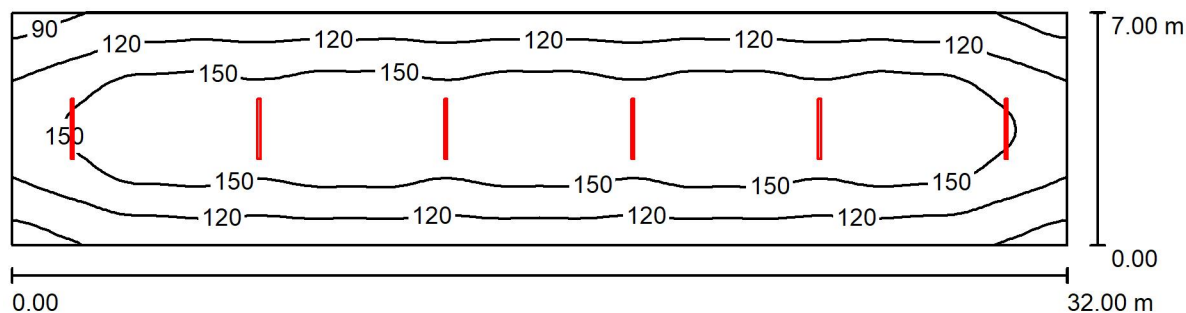
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100

Maxos LED Performer: iluminación de línea eficaz y precisa. Los clientes desean ahorrar energía y reducir costes frente a la iluminación convencional. Al mismo tiempo, se necesitan unas condiciones de iluminación excelentes: en entornos industriales, para garantizar la seguridad y la productividad; y en entornos de venta al por menor para destacar la mercancía y atraer a los clientes. Maxos LED Performer es una solución muy flexible que ofrece un bajo consumo de energía y permite dar forma excelente al haz de luz con un nivel de inversión atractivo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.4	21.4	20.7	21.7	21.9	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9
	3H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	18.9	19.7	20.0
	4H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	6H	20.5	21.2	20.8	21.5	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.1
	8H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.1
	12H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2
	3H	20.6	21.3	20.9	21.6	22.0	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	8H	20.8	21.2	21.2	21.7	22.1	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.5	21.9	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6
	6H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.2	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.6				+1.2 / -1.6						
S = 1.5H	+2.2 / -3.5				+2.0 / -2.5						
S = 2.0H	+3.9 / -4.5				+3.4 / -3.2						
Tabla estándar	BK01				BK02						
Sumando de corrección	2.9				1.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8700lm Flujo luminoso total											

IA03 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:229

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	140	76	180	0.543
Suelo	10	128	77	160	0.602
Techo	70	17	14	20	0.836
Paredes (4)	50	42	14	197	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

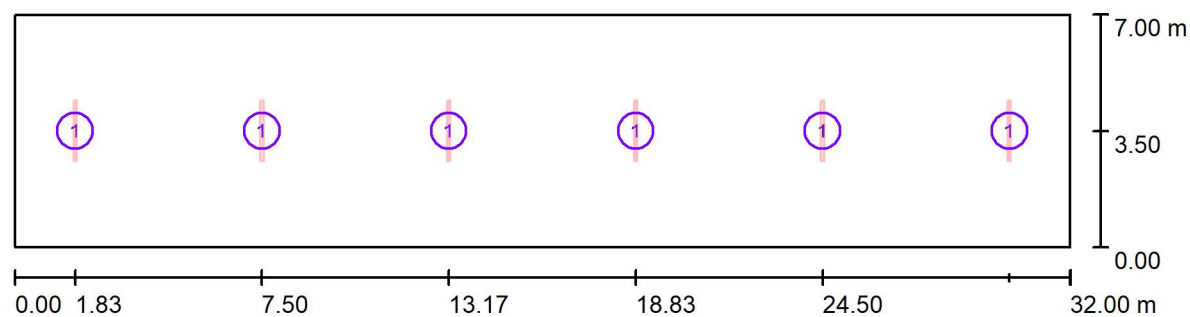
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB (1.000)	8700	8700	86.0
			Total: 52200	Total: 52200	516.0

Valor de eficiencia energética: $2.30 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 224.00 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 229

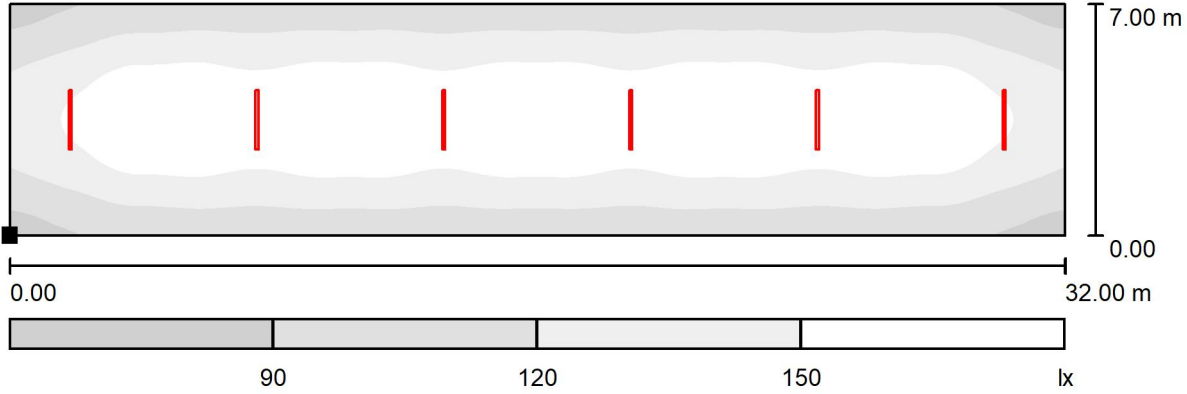
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 229

Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]
140

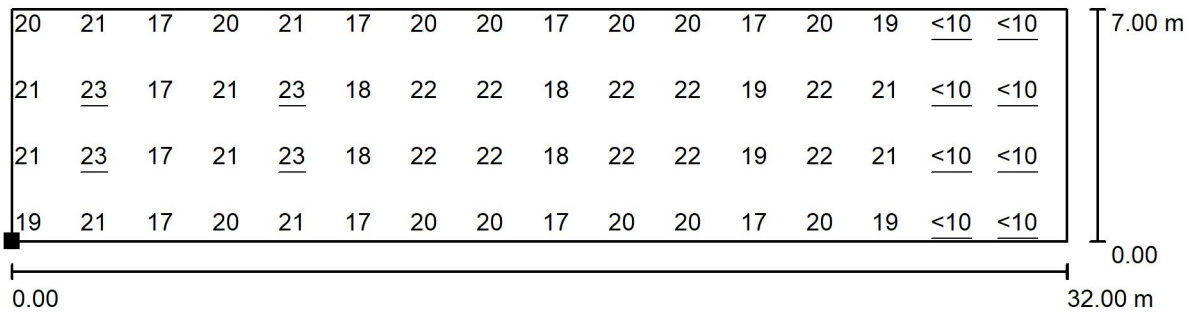
E_{min} [lx]
76

E_{max} [lx]
180

E_{min} / E_m
0.543

E_{min} / E_{max}
0.422

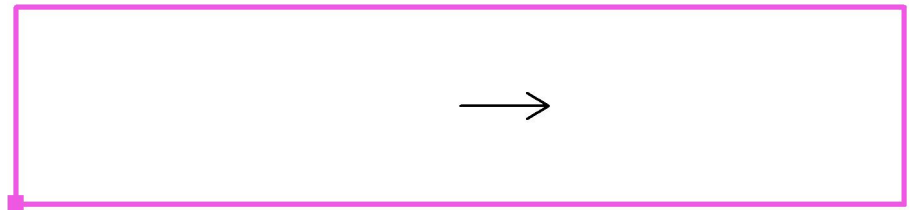
IA03 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 229

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 32 x 7 Puntos

Min
/

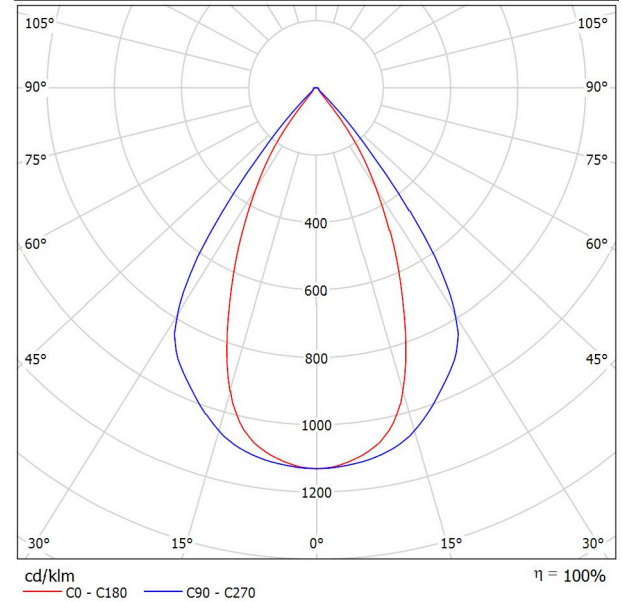
Max
23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

Emisión de luz 1:

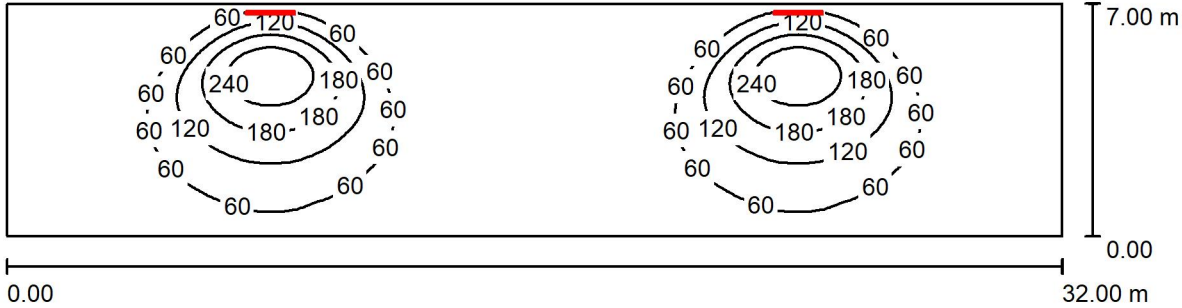
Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	4H	6H	8H	12H
		12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2
		12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
		13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1
		13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
		13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
		13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
		12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
		12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0
		13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
		13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0
		13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
		13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
		13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
		13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
		13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
		14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
		13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
		13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
		14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H		+3.6	-2.3				+5.4	-6.4			
S = 1.5H		+6.1	-2.6				+8.2	-6.7			
S = 2.0H		+8.0	-2.9				+10.2	-7.0			
Tabla estándar		BK02					BK00				
Sumando de corrección		-4.2					-0.3				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:229

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	54	2.22	298	0.041
Suelo	10	51	2.51	212	0.049
Techo	70	3.27	2.32	4.11	0.710
Paredes (4)	50	6.13	2.25	67	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

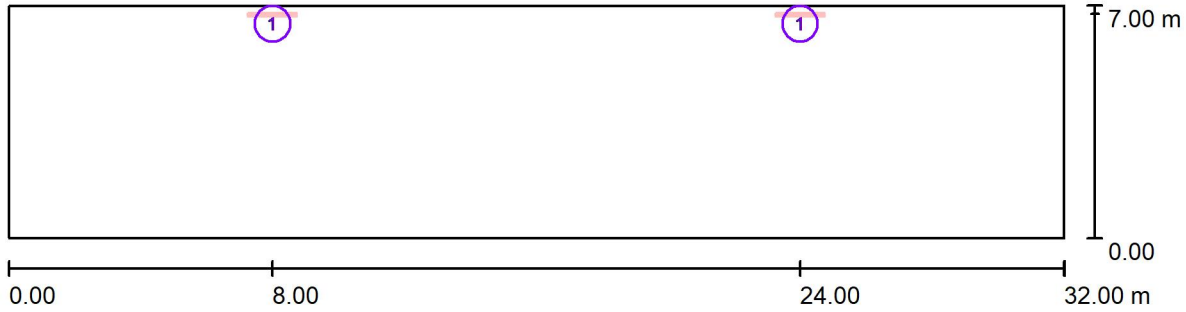
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			16000	16000	134.0

Valor de eficiencia energética: 0.60 W/m² = 1.11 W/m²/100 lx (Base: 224.00 m²)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 229

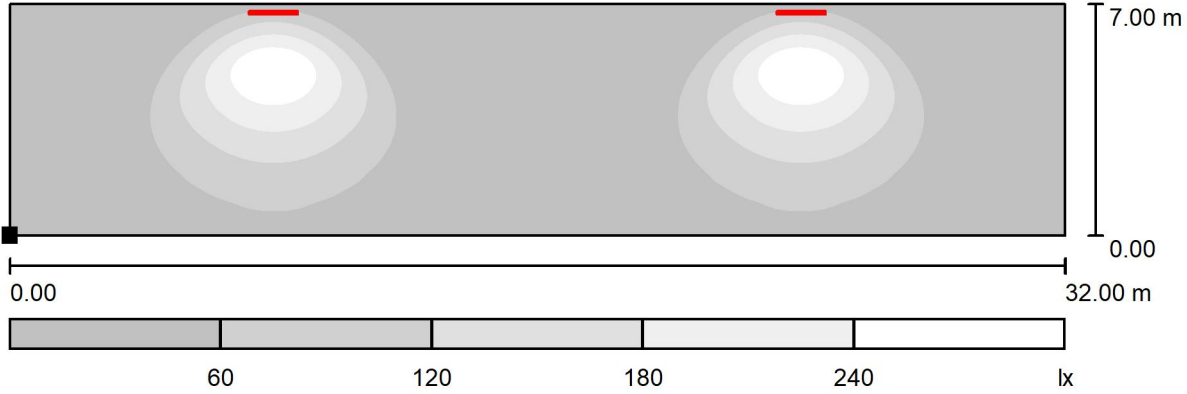
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA03 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 229

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
54

E_{min} [lx]
2.22

E_{max} [lx]
298

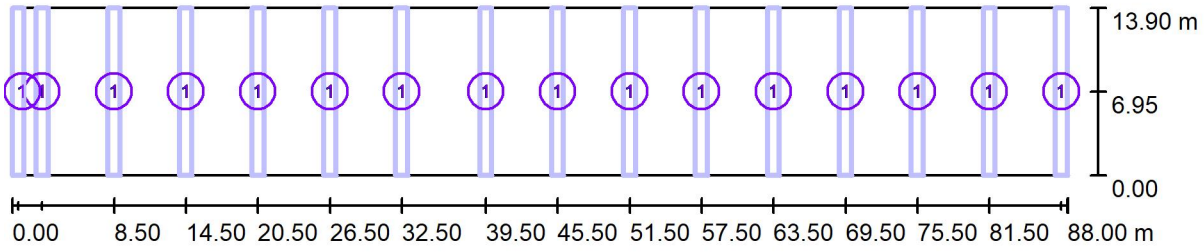
E_{min} / E_m
0.041

E_{min} / E_{max}
0.007



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

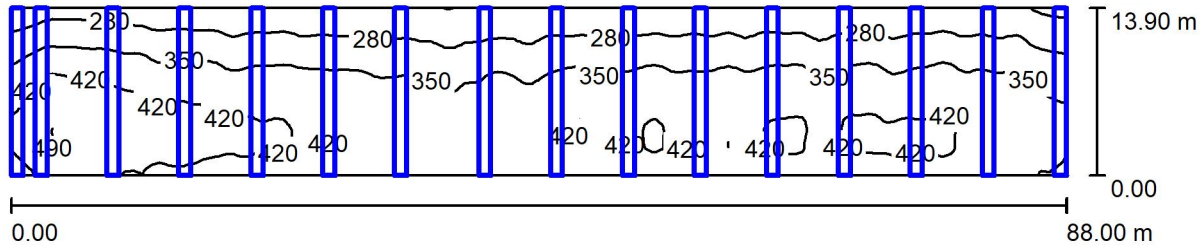


Escala 1 : 630

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	16	Tragaluz

IA04 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:630

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	360	193	505	0.536
Suelo	10	342	208	469	0.609
Techo	70	89	61	423	0.690
Paredes (4)	50	290	76	2451	/

Plano útil:

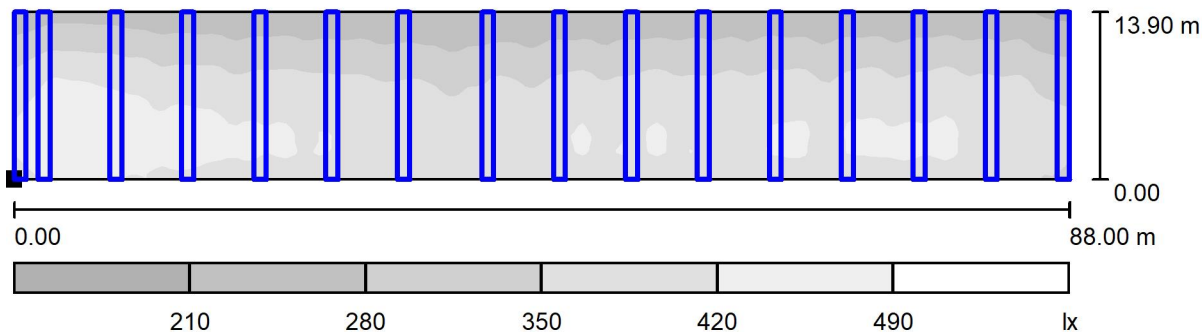
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 630

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
360

E_{min} [lx]
193

E_{max} [lx]
505

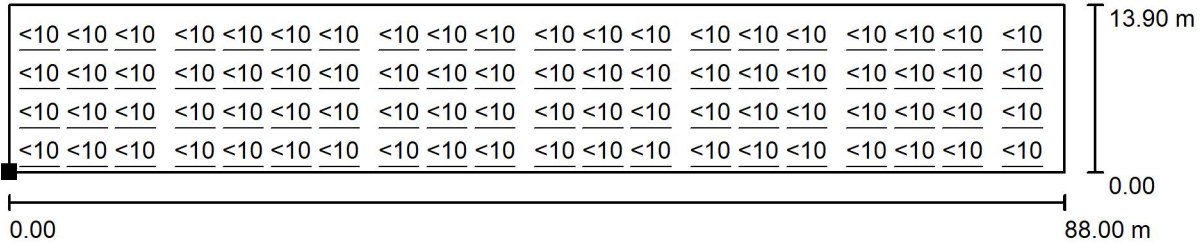
E_{min} / E_m
0.536

E_{min} / E_{max}
0.382



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

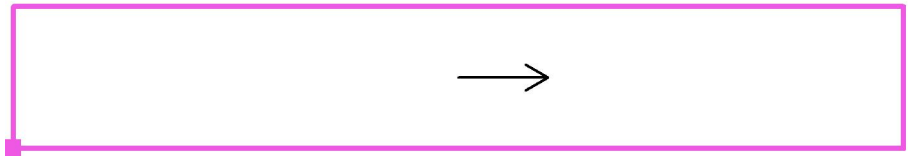
IA04 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 630

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 88 x 13 Puntos

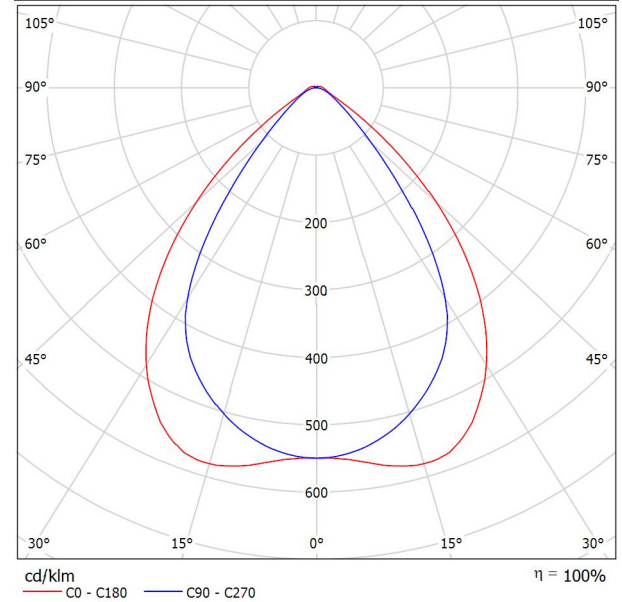
Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100

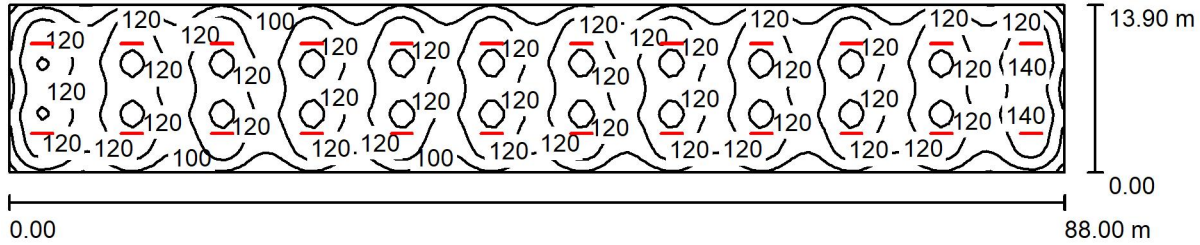
Maxos LED Performer: iluminación de línea eficaz y precisa. Los clientes desean ahorrar energía y reducir costes frente a la iluminación convencional. Al mismo tiempo, se necesitan unas condiciones de iluminación excelentes: en entornos industriales, para garantizar la seguridad y la productividad; y en entornos de venta al por menor para destacar la mercancía y atraer a los clientes. Maxos LED Performer es una solución muy flexible que ofrece un bajo consumo de energía y permite dar forma excelente al haz de luz con un nivel de inversión atractivo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.4	21.4	20.7	21.7	21.9	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9
	3H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	18.9	19.7	20.0
	4H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	6H	20.5	21.2	20.8	21.5	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.1
	8H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.1
	12H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2
	3H	20.6	21.3	20.9	21.6	22.0	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	8H	20.8	21.2	21.2	21.7	22.1	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.5	21.9	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6
	6H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.2	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.8	/	-1.6			+1.2	/	-1.6		
S = 1.5H		+2.2	/	-3.5			+2.0	/	-2.5		
S = 2.0H		+3.9	/	-4.5			+3.4	/	-3.2		
Tabla estándar		BK01					BK02				
Sumando de corrección		2.9					1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:630

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	119	77	148	0.649
Suelo	10	114	77	134	0.675
Techo	70	15	13	17	0.828
Paredes (4)	50	39	14	81	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

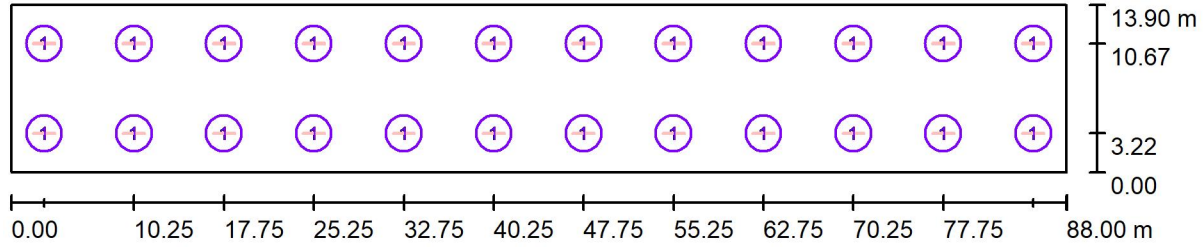
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB (1.000)	8700	8700	86.0
			Total: 208800	Total: 208800	2064.0

Valor de eficiencia energética: $1.69 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1223.20 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 630

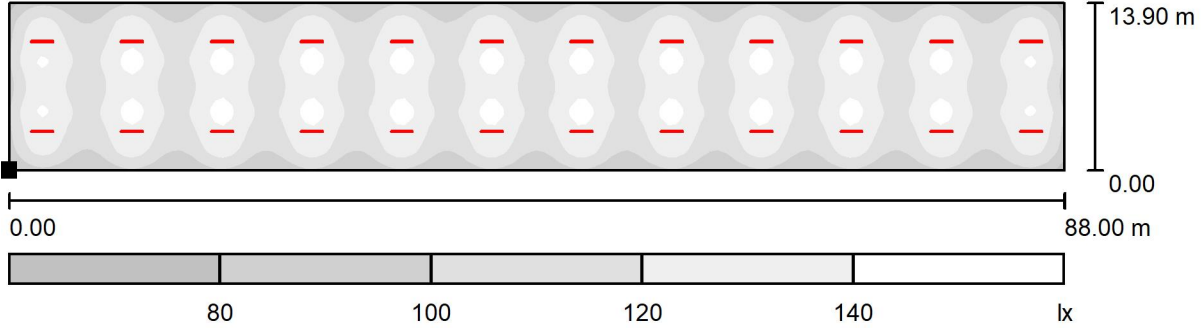
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	24	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 630

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
119

E_{min} [lx]
77

E_{max} [lx]
148

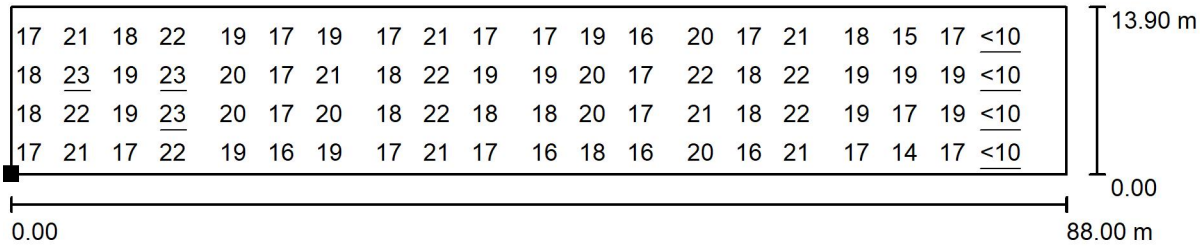
E_{min} / E_m
0.649

E_{min} / E_{max}
0.524



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

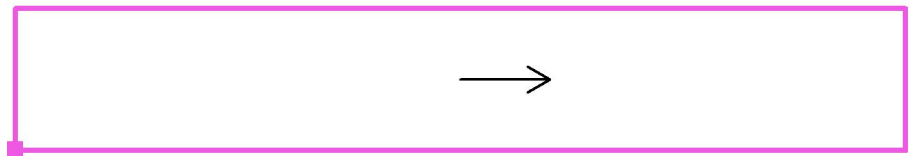
IA04 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 630

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 88 x 13 Puntos

Min
/

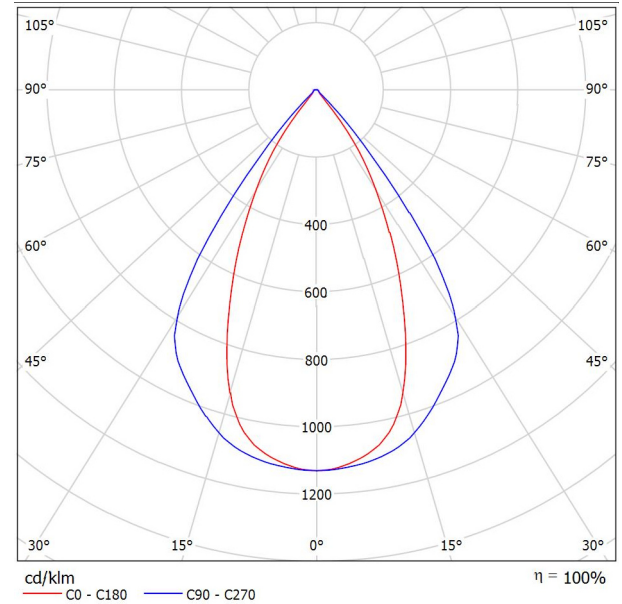
Max
23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

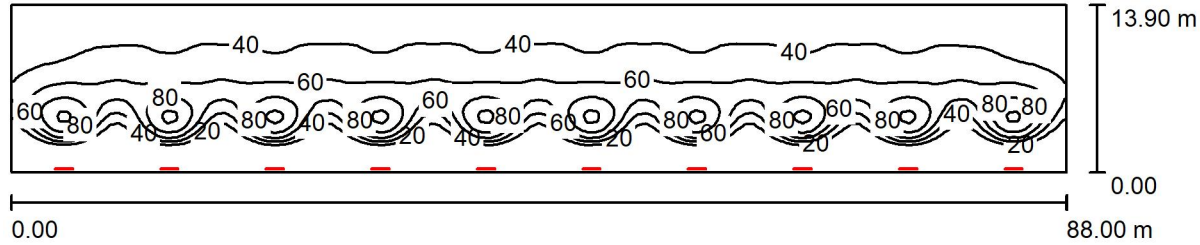
El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2
	3H	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1
	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
4H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0
	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0
	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
8H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4					
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7					
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0					
Tabla estándar	BK02					BK00					
Sumando de corrección	-4.2					-0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:630

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	42	5.44	105	0.131
Suelo	10	39	5.69	77	0.146
Techo	70	7.05	4.43	8.41	0.628
Paredes (4)	50	20	5.36	65	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

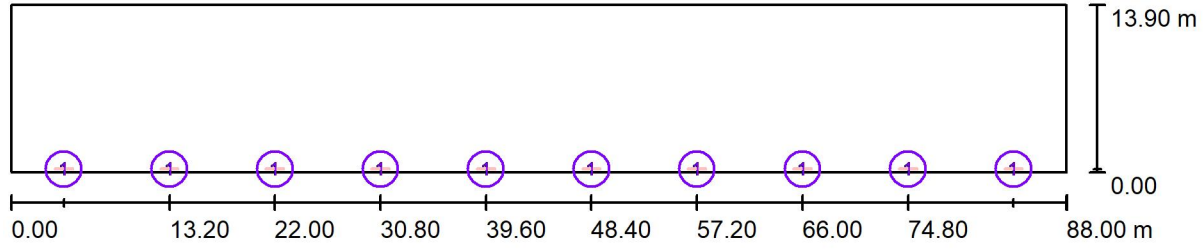
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			80000	80000	670.0

Valor de eficiencia energética: $0.55 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1223.20 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 630

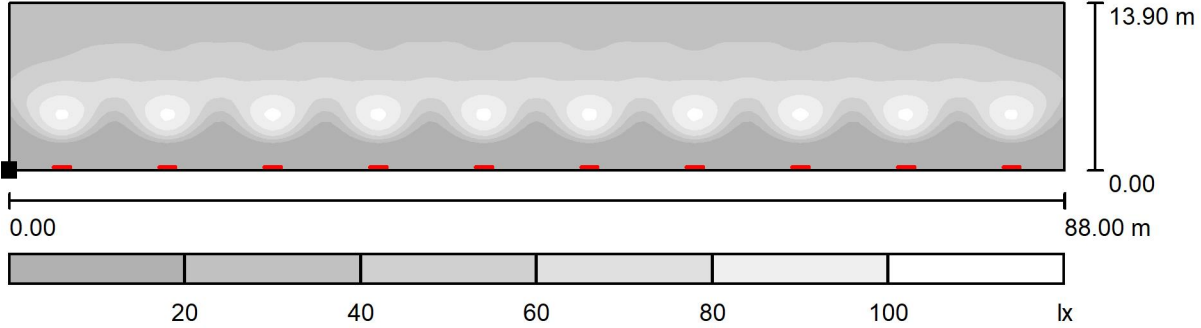
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA04 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 630

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
42

E_{min} [lx]
5.44

E_{max} [lx]
105

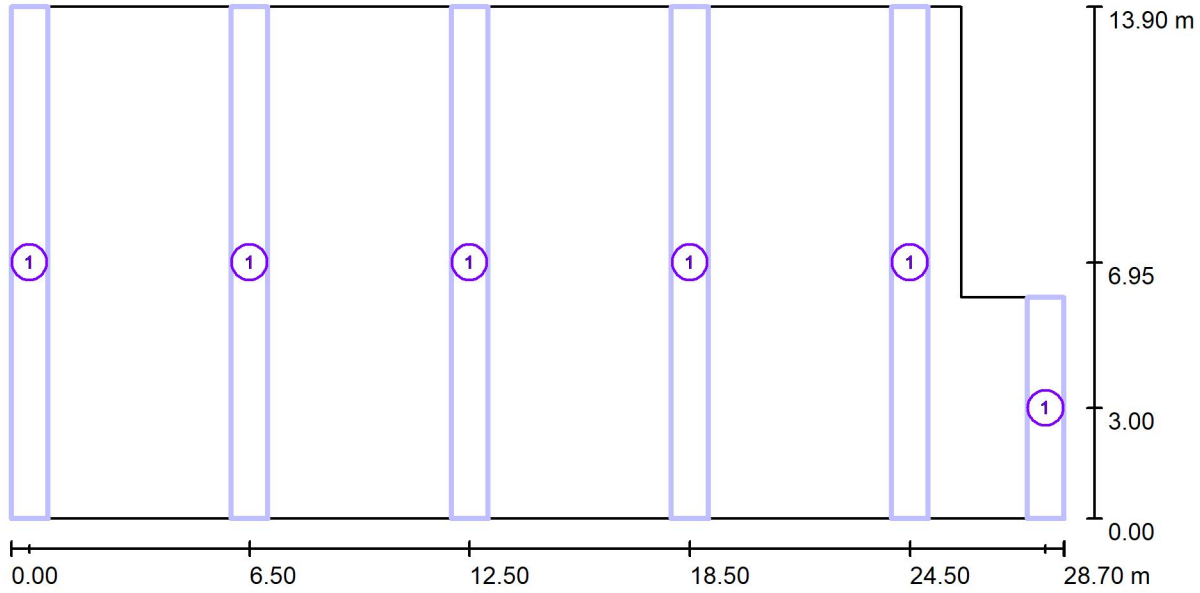
E_{min} / E_m
0.131

E_{min} / E_{max}
0.052



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

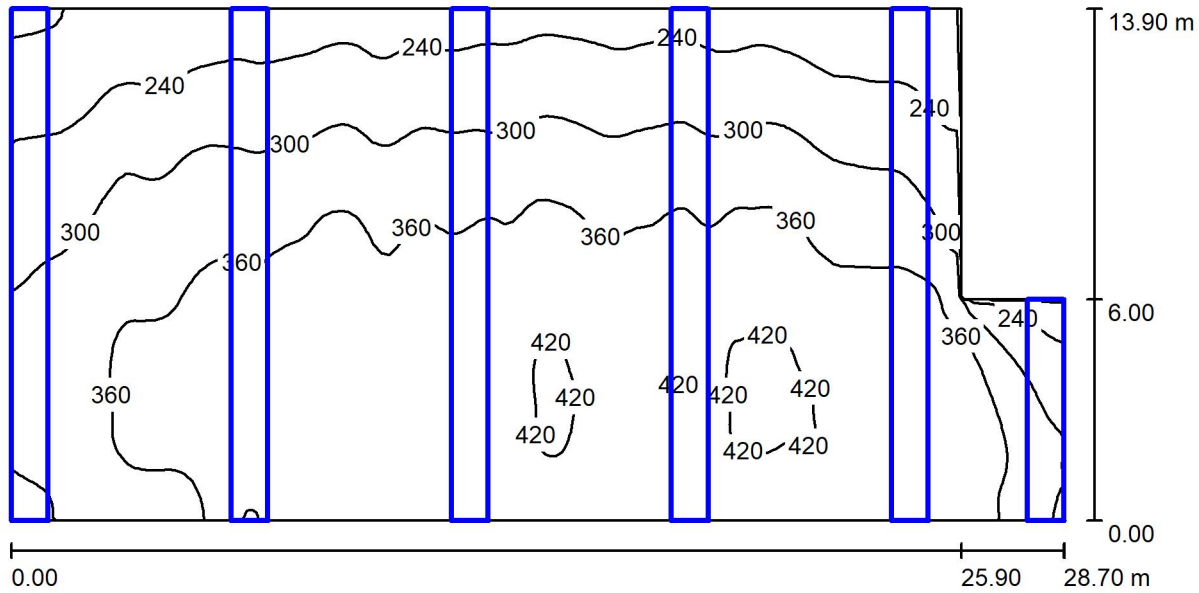


Escala 1 : 206

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	6	Tragaluz

IA05 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	337	173	431	0.514
Suelo	10	315	183	407	0.582
Techo	70	98	67	359	0.691
Paredes (6)	50	285	86	2292	/

Plano útil:

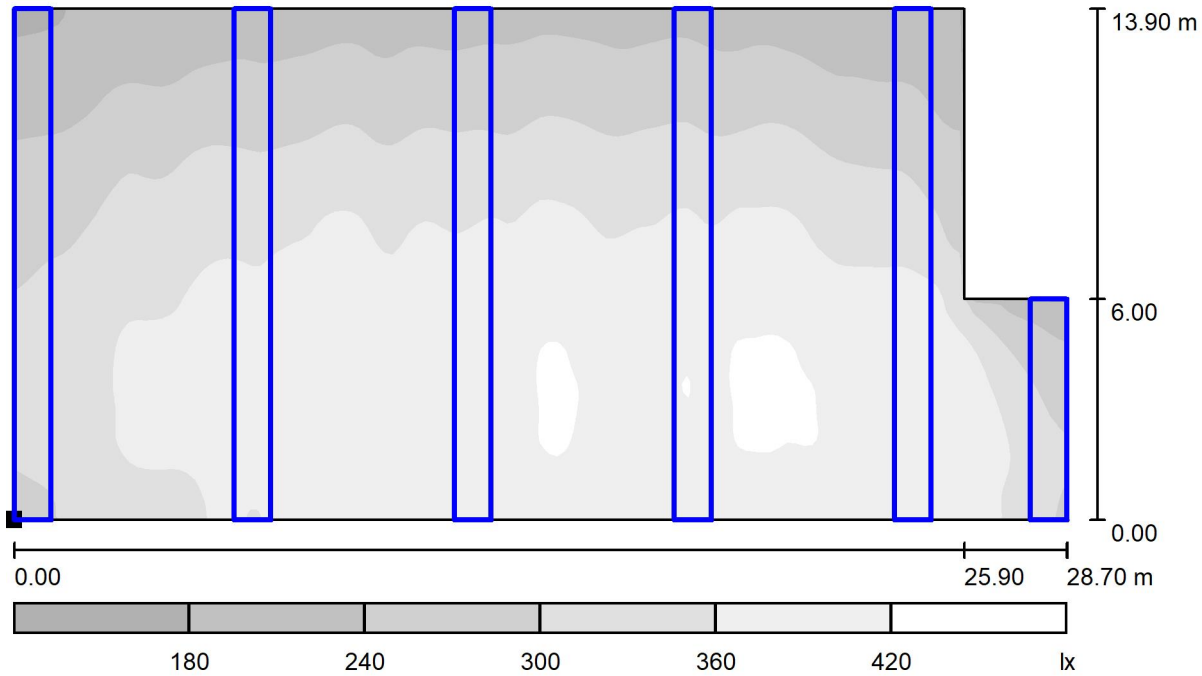
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 206

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
337

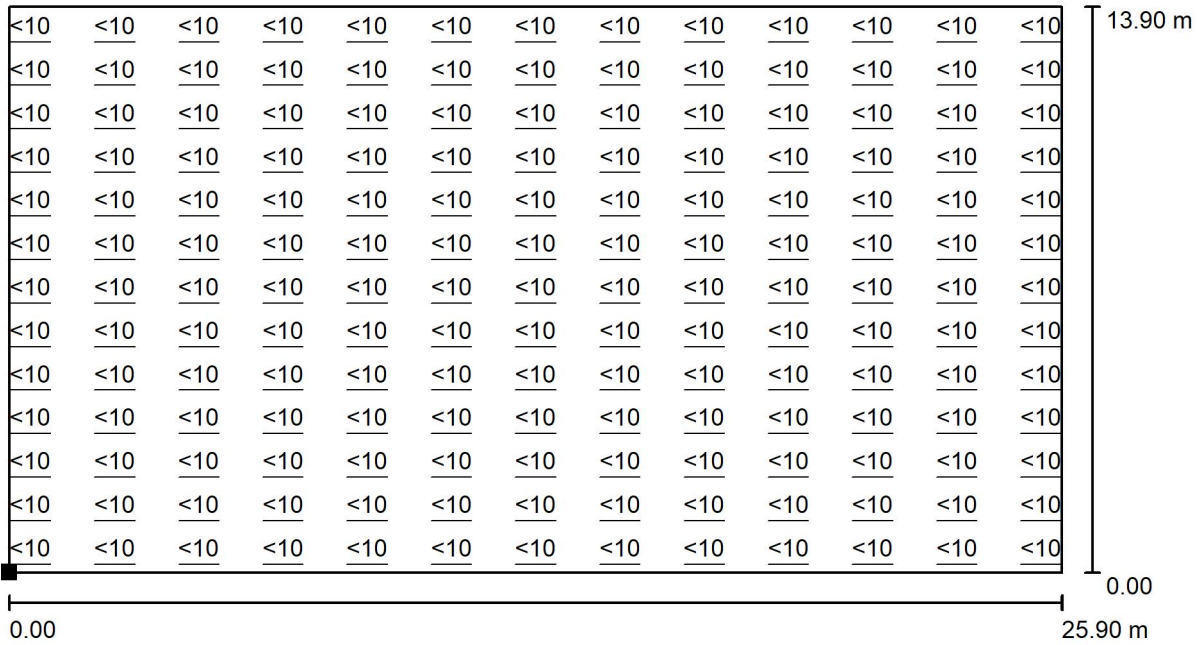
E_{min} [lx]
173

E_{max} [lx]
431

E_{min} / E_m
0.514

E_{min} / E_{max}
0.402

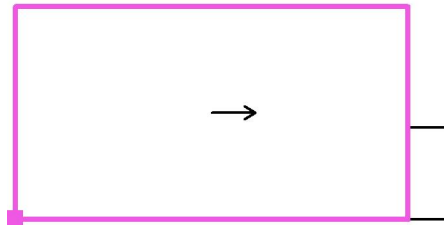
IA05 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 186

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 25 x 13 Puntos

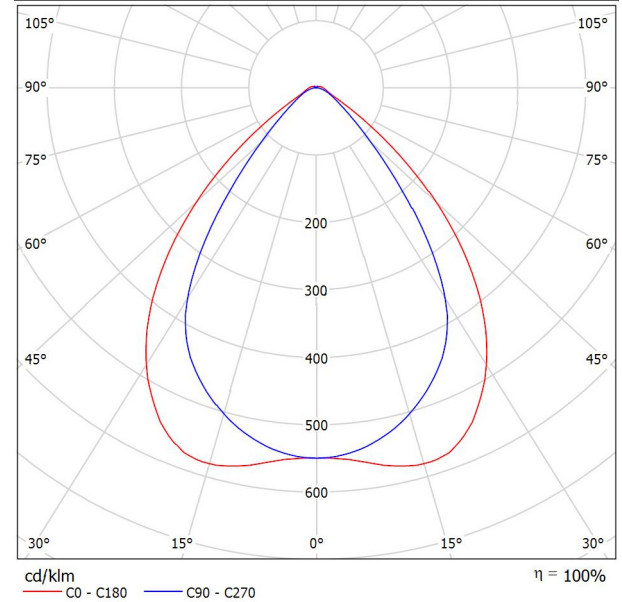
Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



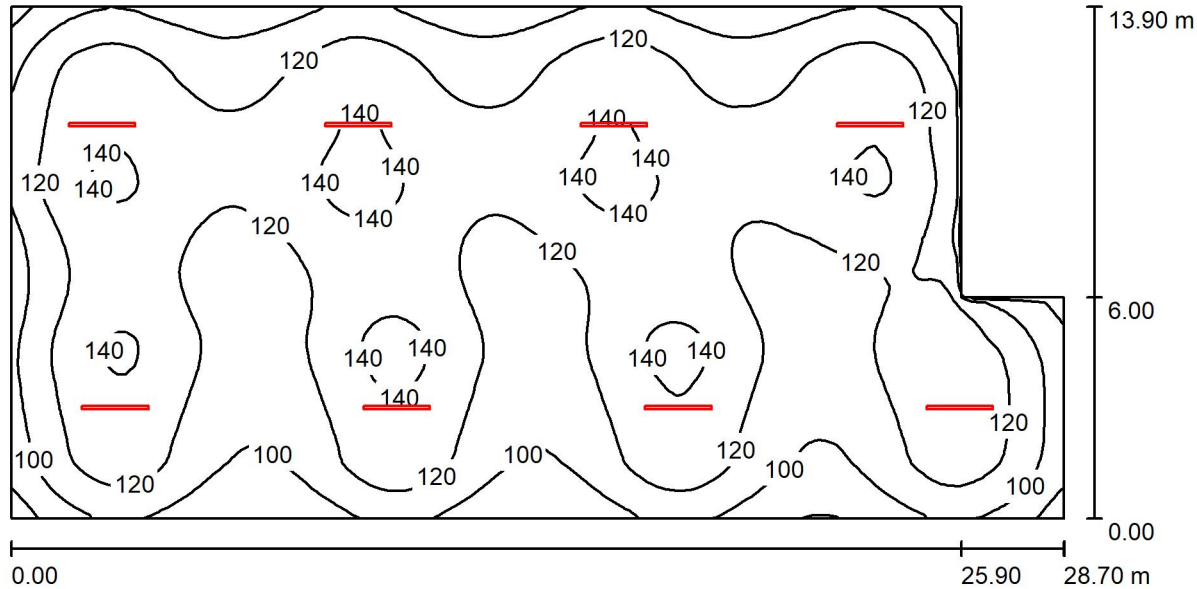
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100

Maxos LED Performer: iluminación de línea eficaz y precisa. Los clientes desean ahorrar energía y reducir costes frente a la iluminación convencional. Al mismo tiempo, se necesitan unas condiciones de iluminación excelentes: en entornos industriales, para garantizar la seguridad y la productividad; y en entornos de venta al por menor para destacar la mercancía y atraer a los clientes. Maxos LED Performer es una solución muy flexible que ofrece un bajo consumo de energía y permite dar forma excelente al haz de luz con un nivel de inversión atractivo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.4	21.4	20.7	21.7	21.9	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9
	3H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	18.9	19.7	20.0
	4H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	6H	20.5	21.2	20.8	21.5	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.1
	8H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.1
	12H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2
	3H	20.6	21.3	20.9	21.6	22.0	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	8H	20.8	21.2	21.2	21.7	22.1	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.5	21.9	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6
	6H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.2	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.6				+1.2 / -1.6						
S = 1.5H	+2.2 / -3.5				+2.0 / -2.5						
S = 2.0H	+3.9 / -4.5				+3.4 / -3.2						
Tabla estándar	BK01				BK02						
Sumando de corrección	2.9				1.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8700lm Flujo luminoso total											

IA05 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	119	70	147	0.588
Suelo	10	113	73	133	0.644
Techo	70	16	12	18	0.738
Paredes (6)	50	40	13	90	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

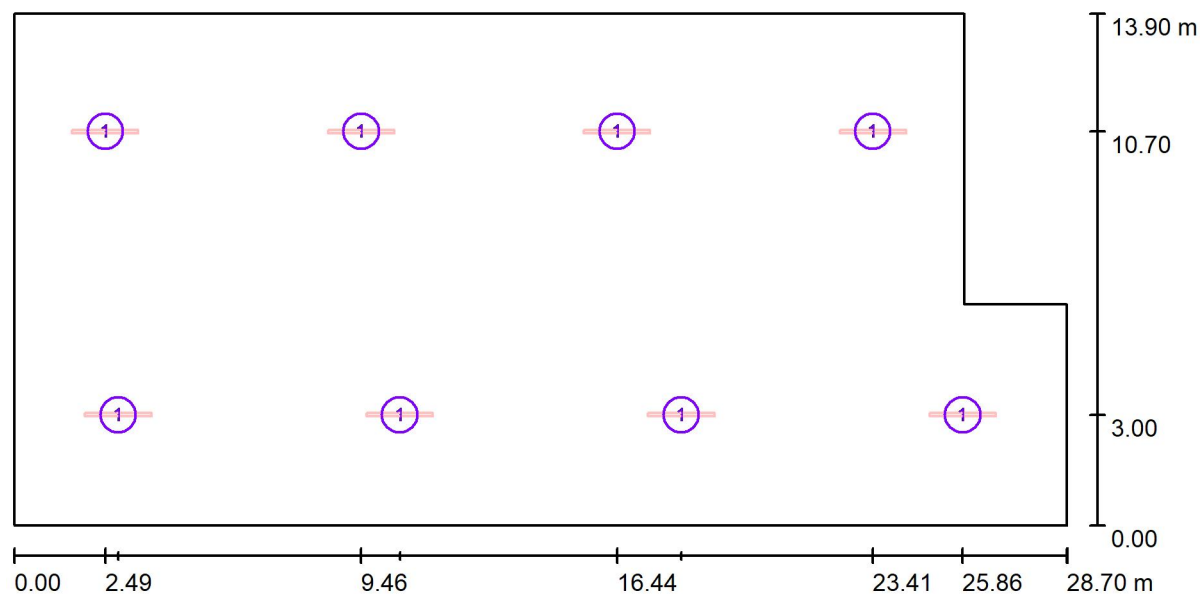
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB (1.000)	8700	8700	86.0
			Total: 69600	Total: 69600	688.0

Valor de eficiencia energética: $1.83 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 376.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 206

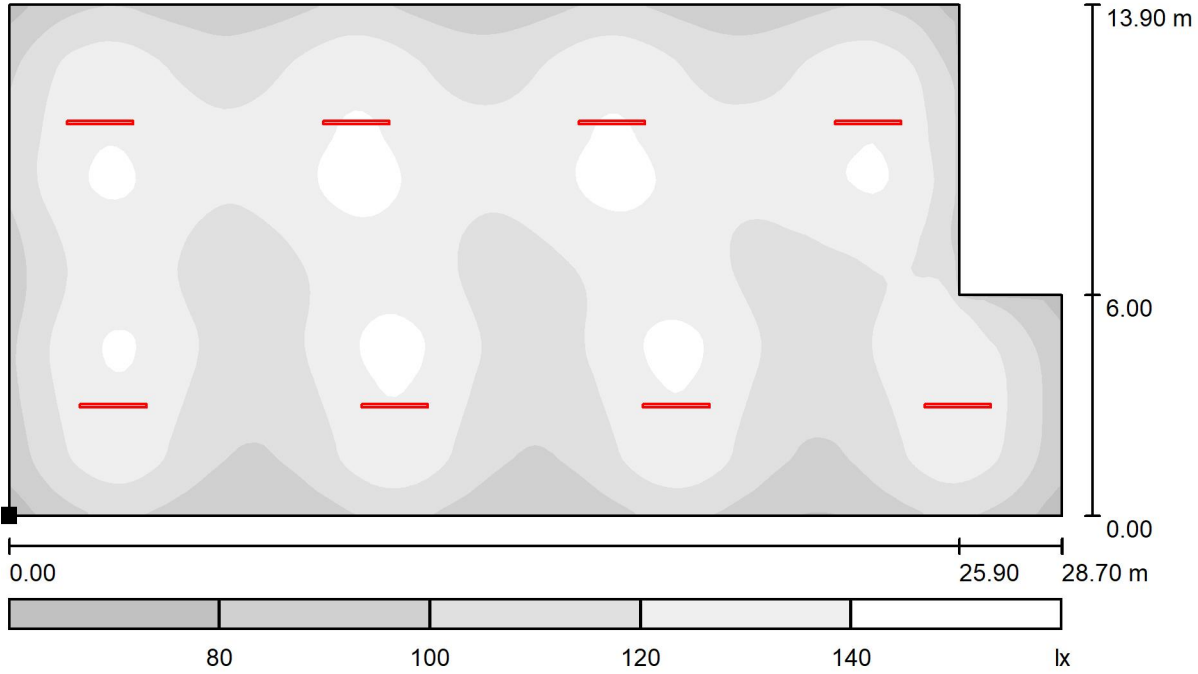
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	8	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 206

Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
119

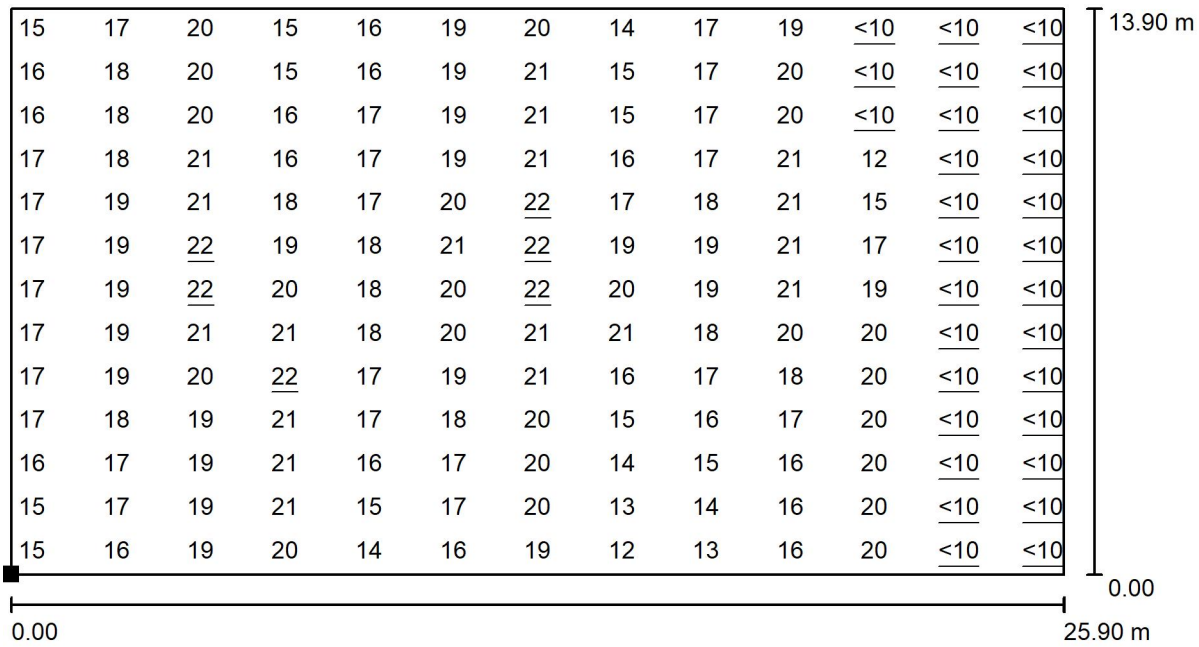
E_{min} [lx]
70

E_{max} [lx]
147

E_{min} / E_m
0.588

E_{min} / E_{max}
0.478

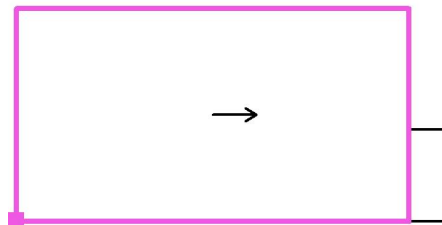
IA05 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 186

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 25 x 13 Puntos

Min
/

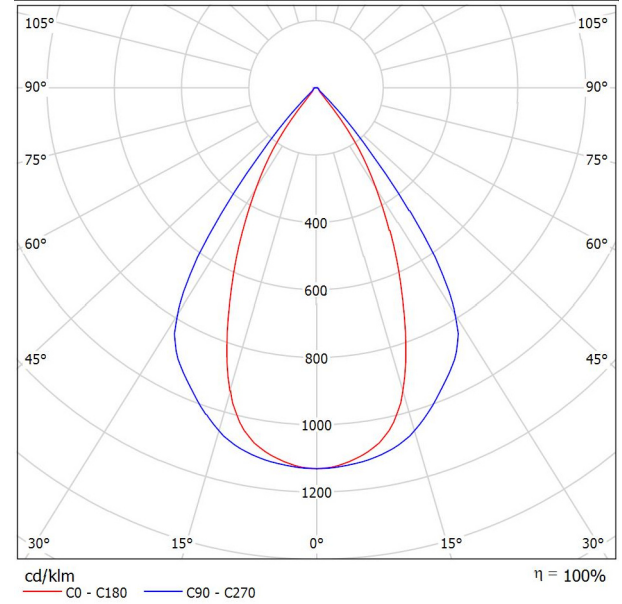
Max
22

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

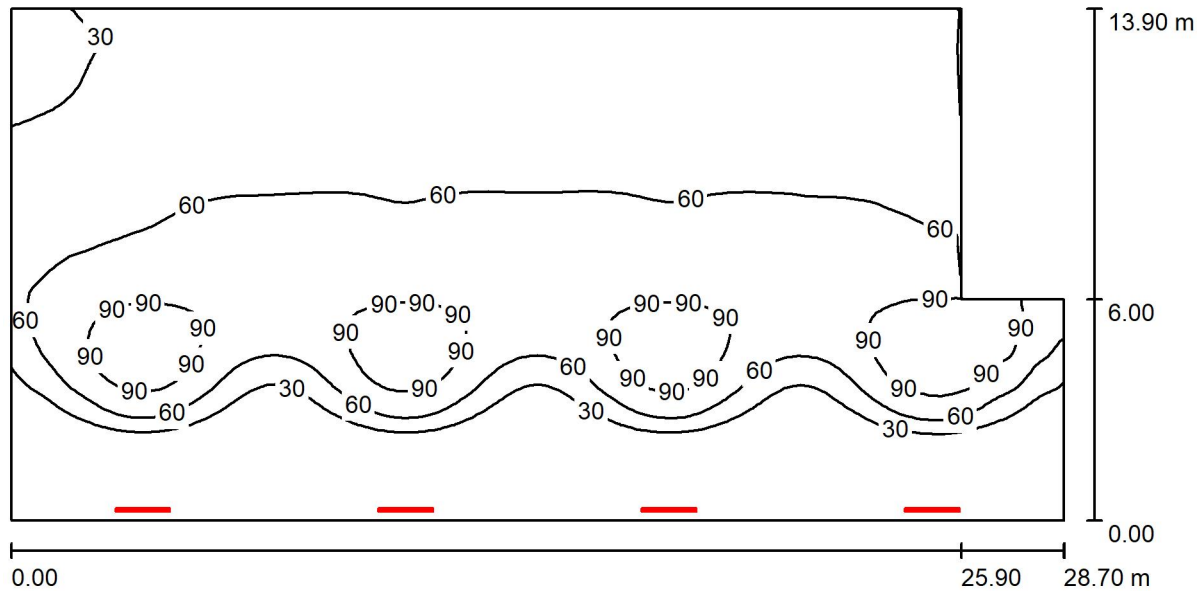
Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0
	3H	3H	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	18.1	18.7	18.4	18.9
	4H	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9
	6H	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8
	8H	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8
	12H	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8
4H	2H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8
	3H	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7
	4H	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7
	6H	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6
	8H	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6
	12H	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6
8H	4H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5
	6H	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5
	8H	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5
	12H	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5
12H	4H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5
	6H	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5
	8H	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H	+3.6 / -2.3				+5.4 / -6.4						
S = 1.5H	+6.1 / -2.6				+8.2 / -6.7						
S = 2.0H	+8.0 / -2.9				+10.2 / -7.0						
Tabla estándar	BK02				BK00						
Sumando de corrección	-4.2				-0.3						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total											

IA05 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	50	6.56	115	0.132
Suelo	10	46	7.07	97	0.155
Techo	70	8.32	5.15	10	0.619
Paredes (6)	50	23	6.09	186	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

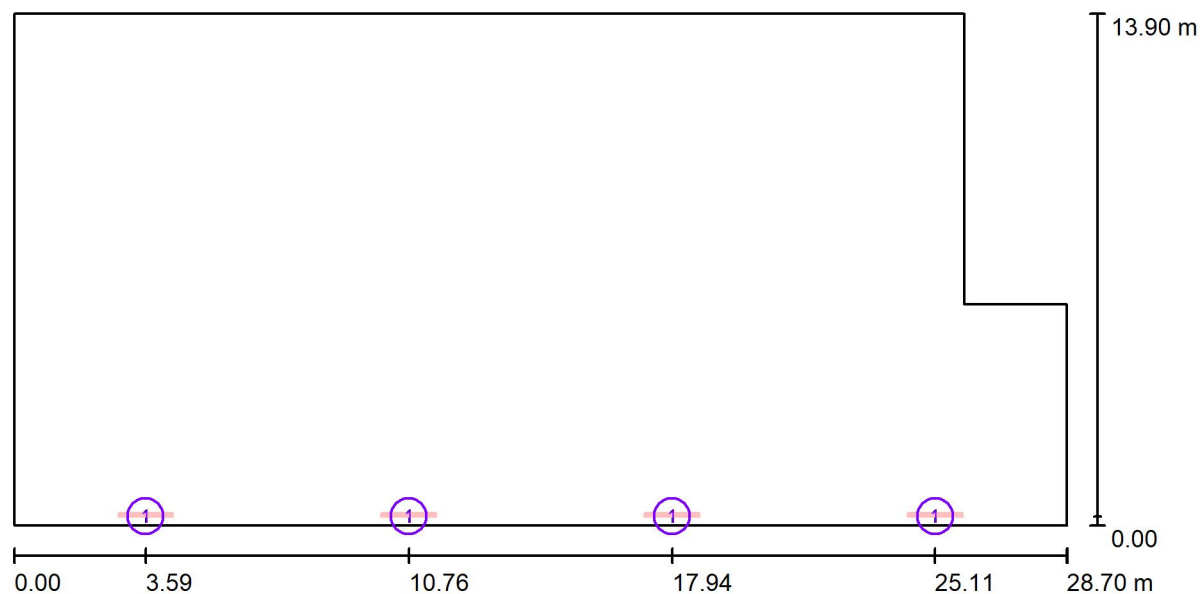
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			32000	32000	268.0

Valor de eficiencia energética: $0.71 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 376.81 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 206

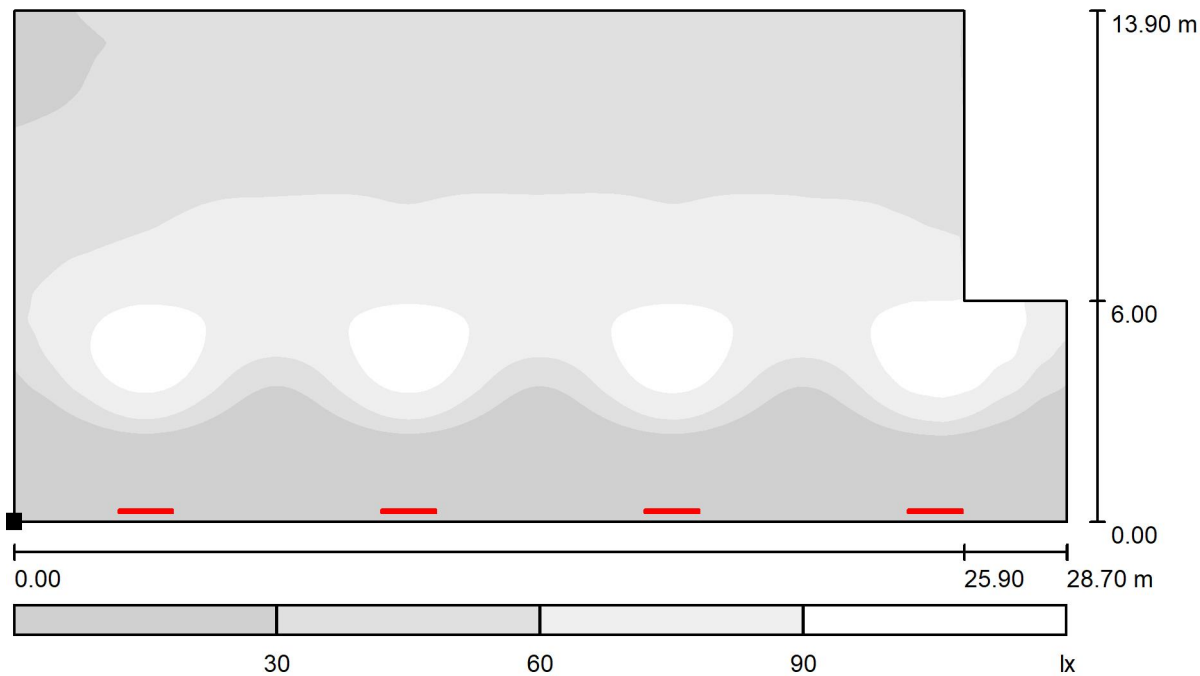
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	4	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA05 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 206

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
50

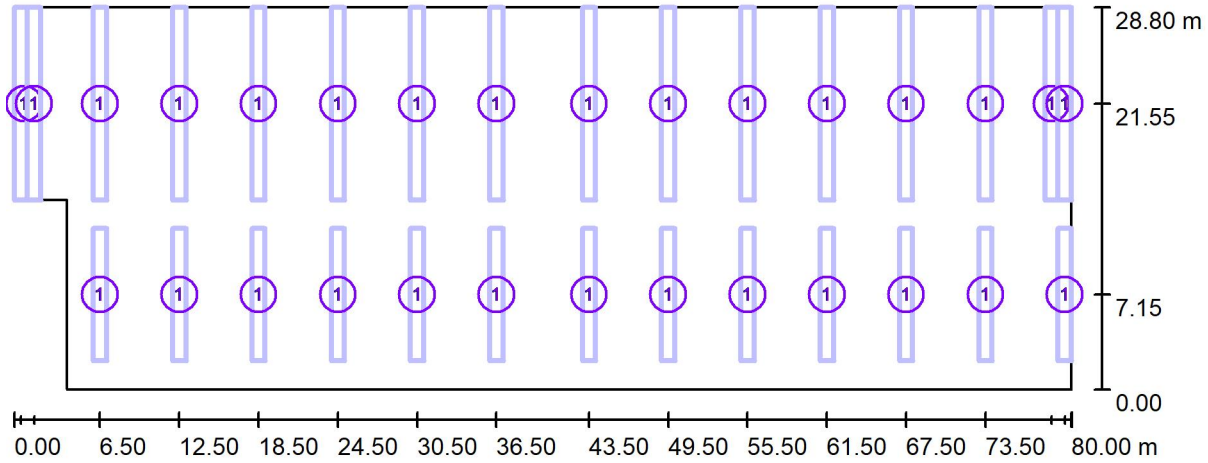
E_{min} [lx]
6.56

E_{max} [lx]
115

E_{min} / E_m
0.132

E_{min} / E_{max}
0.057

IA06 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

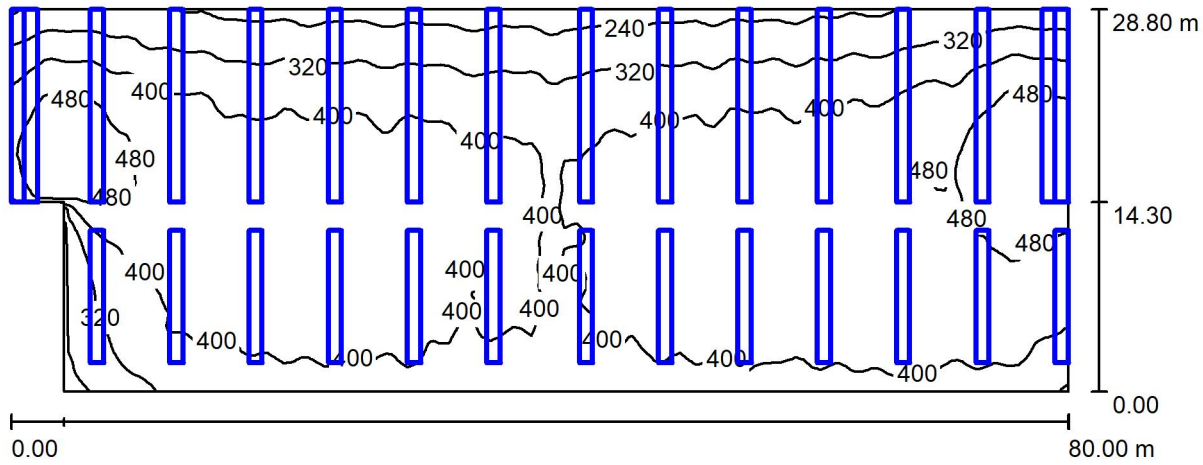


Escala 1 : 572

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	29	Tragaluz

IA06 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	397	201	567	0.508
Suelo	10	383	208	535	0.542
Techo	70	70	47	240	0.672
Paredes (6)	50	281	58	2290	/

Plano útil:

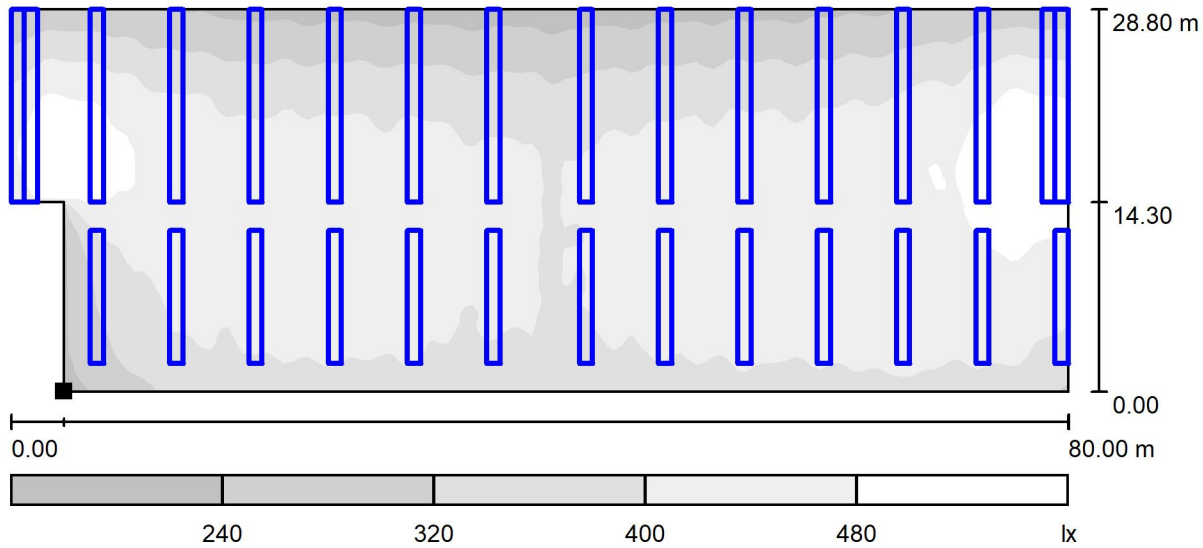
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA06 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 572

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
397

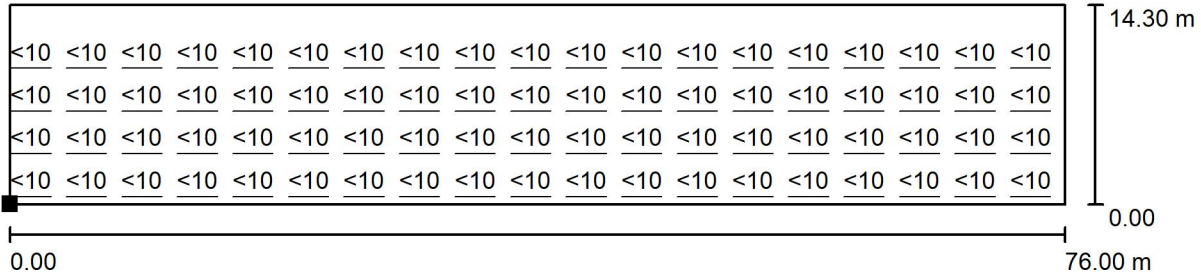
E_{min} [lx]
201

E_{max} [lx]
567

E_{min} / E_m
0.508

E_{min} / E_{max}
0.355

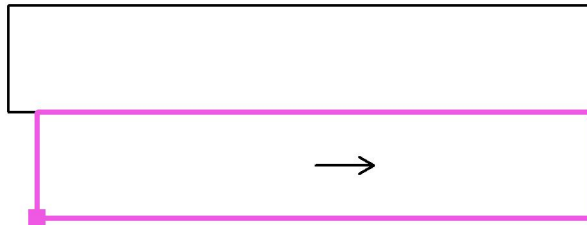
IA06 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 544

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 76 x 14 Puntos

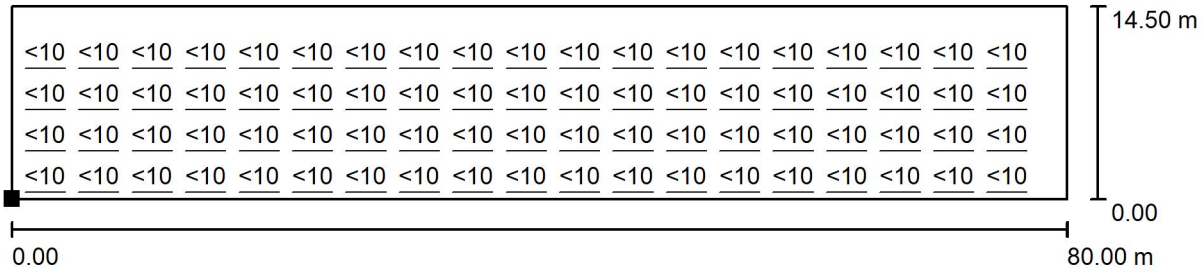
Min
/

Max
/



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

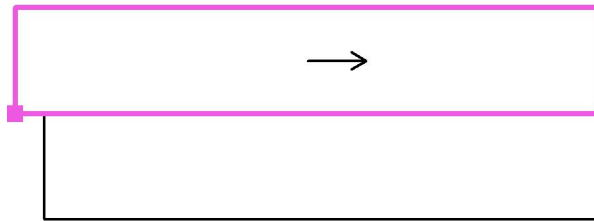
IA06 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 14.298 m, 1.000 m)



Trama: 79 x 14 Puntos

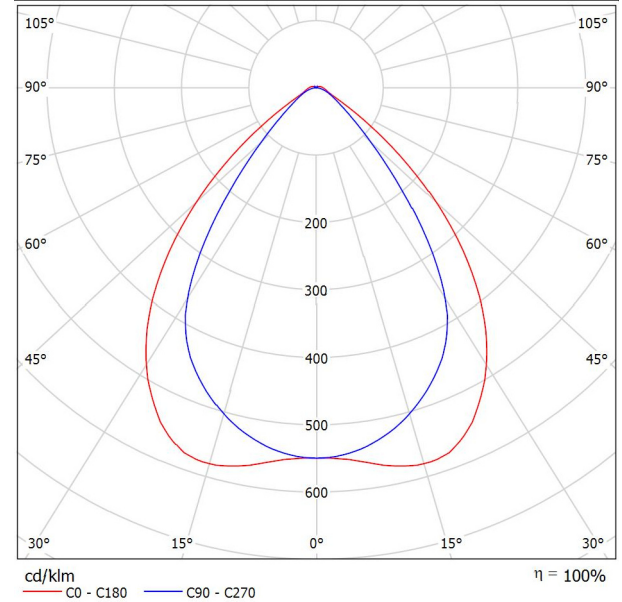
Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



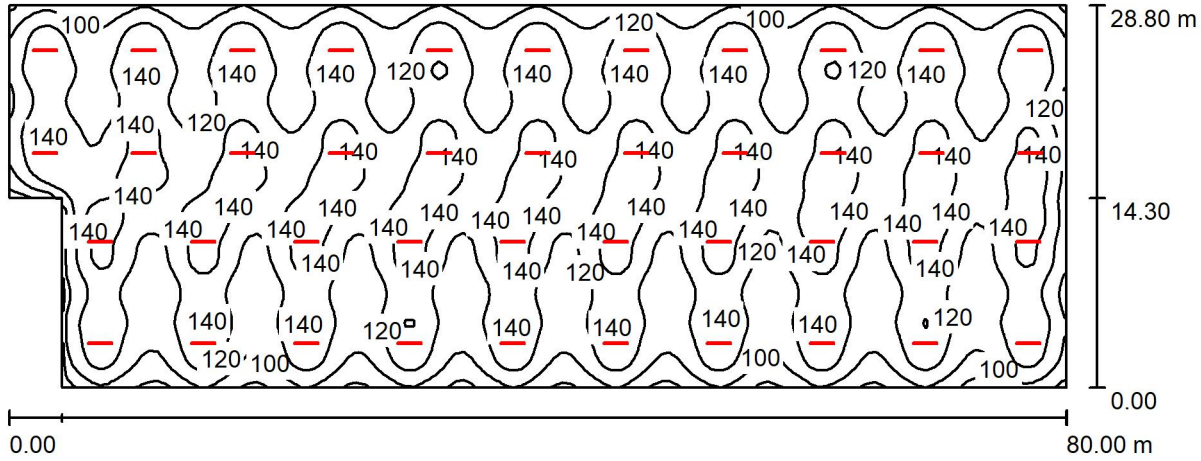
Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100

Maxos LED Performer: iluminación de línea eficaz y precisa. Los clientes desean ahorrar energía y reducir costes frente a la iluminación convencional. Al mismo tiempo, se necesitan unas condiciones de iluminación excelentes: en entornos industriales, para garantizar la seguridad y la productividad; y en entornos de venta al por menor para destacar la mercancía y atraer a los clientes. Maxos LED Performer es una solución muy flexible que ofrece un bajo consumo de energía y permite dar forma excelente al haz de luz con un nivel de inversión atractivo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	20.4	21.4	20.7	21.7	21.9	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9
	3H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	18.9	19.7	20.0
	4H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	6H	20.5	21.2	20.8	21.5	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.1
	8H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.1
	12H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2
	3H	20.6	21.3	20.9	21.6	22.0	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	8H	20.8	21.2	21.2	21.7	22.1	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.5	21.9	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6
	6H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.2	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.6					+1.2 / -1.6					
S = 1.5H	+2.2 / -3.5					+2.0 / -2.5					
S = 2.0H	+3.9 / -4.5					+3.4 / -3.2					
Tabla estándar	BK01					BK02					
Sumando de corrección	2.9					1.7					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8700lm Flujo luminoso total											

IA06 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	124	68	160	0.552
Suelo	10	121	69	149	0.573
Techo	70	15	12	18	0.820
Paredes (6)	50	38	14	77	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

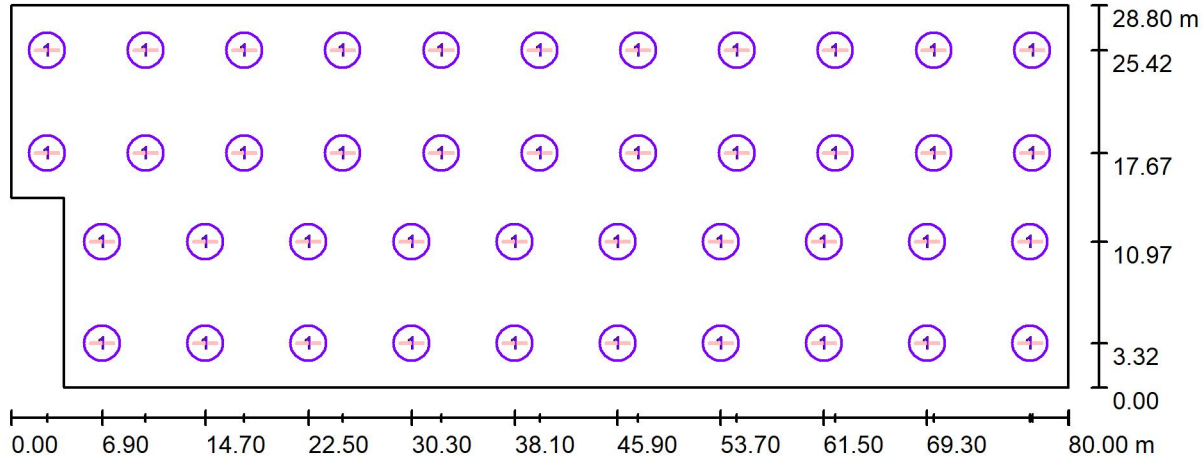
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	42	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB (1.000)	8700	8700	86.0
			Total: 365400	Total: 365400	3612.0

Valor de eficiencia energética: $1.61 \text{ W/m}^2 = 1.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2246.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA06 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 572

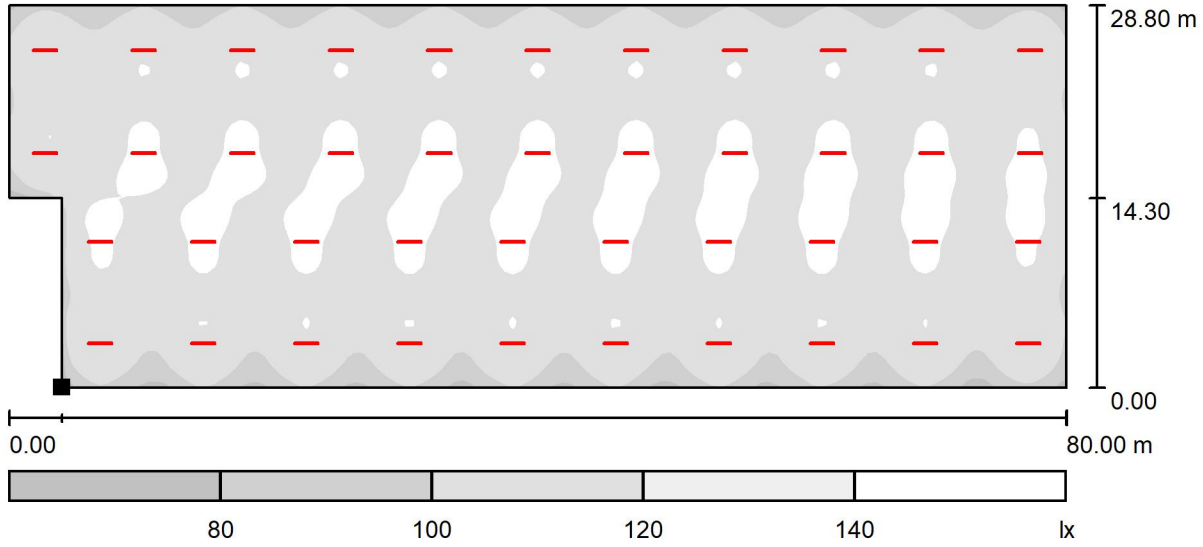
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	42	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA06 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
124

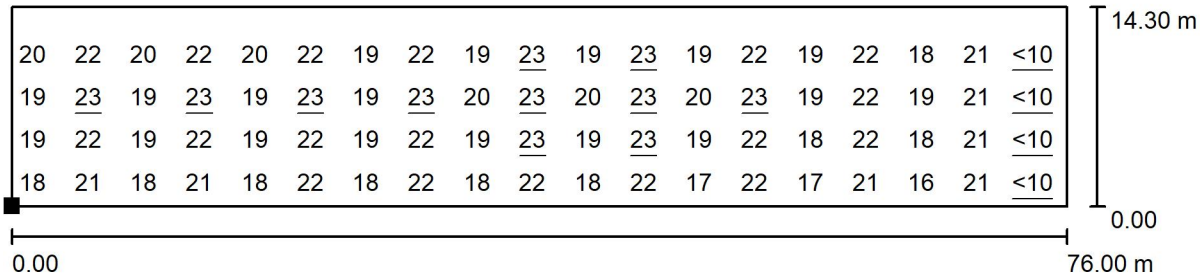
E_{min} [lx]
68

E_{max} [lx]
160

E_{min} / E_m
0.552

E_{min} / E_{max}
0.427

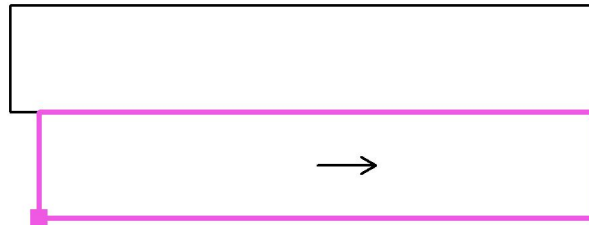
IA06 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 544

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.000 m, 0.000 m, 1.000 m)

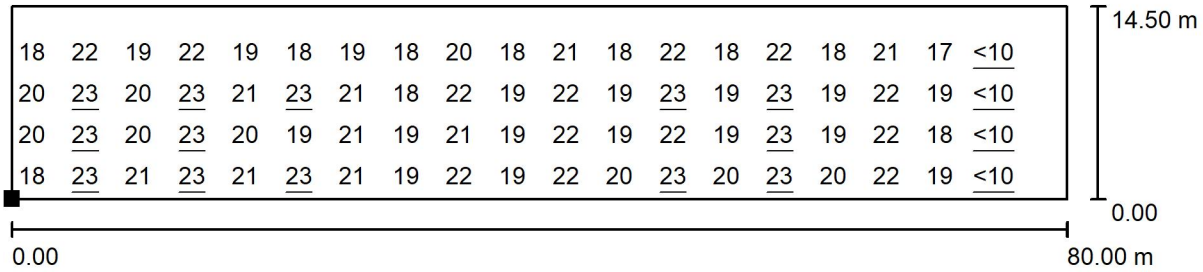


Trama: 76 x 14 Puntos

Min
/

Max
23

IA06 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 2 / Gráfico de valores (UGR)

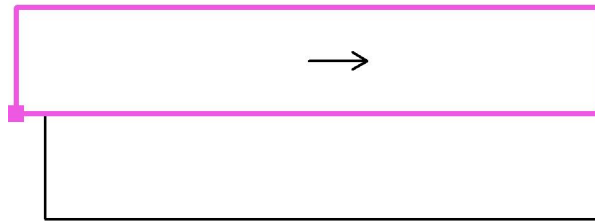


Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:
(0.000 m, 14.298 m, 1.000 m)



Trama: 79 x 14 Puntos

Min
/

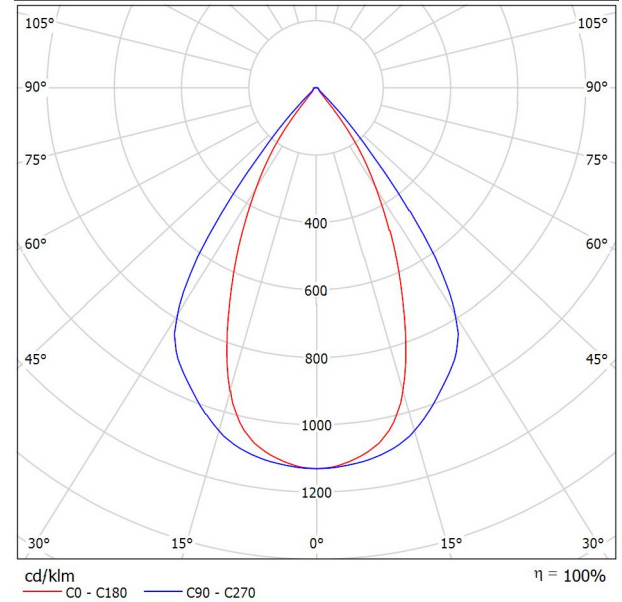
Max
23

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

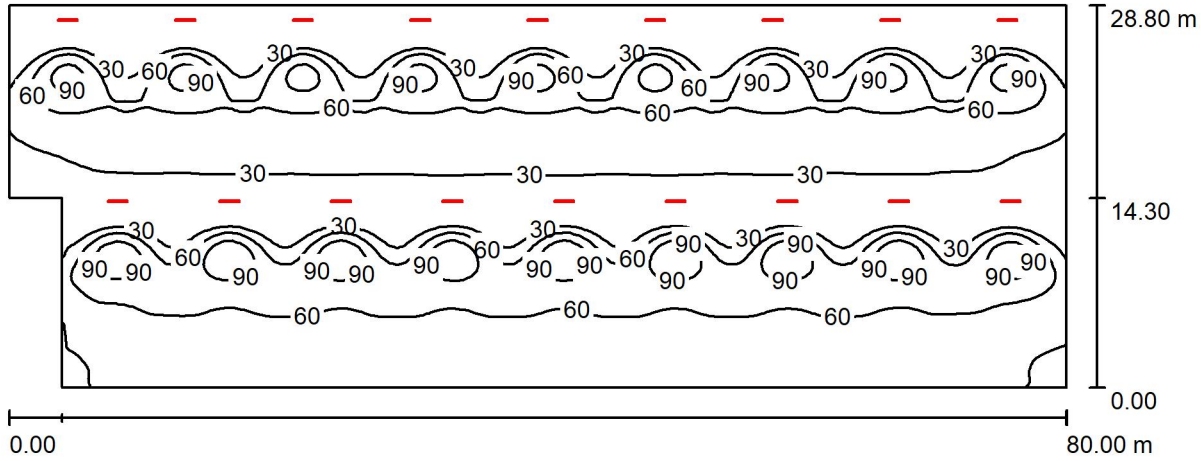
El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara						
X Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H
2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2		
3H	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2		
4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1		
6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1		
8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1		
12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1		
4H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1		
3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0		
4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0		
6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0		
8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0		
12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0		
8H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9		
6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0		
8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0		
12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0		
4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9		
6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0		
8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0		
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias												
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4						
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7						
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0						
Tabla estándar	BK02					BK00						
Sumando de corrección	-4.2					-0.3						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA06 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	44	4.29	117	0.096
Suelo	10	43	4.80	89	0.113
Techo	70	7.56	3.30	14	0.436
Paredes (6)	50	24	4.29	89	/

Plano útil:

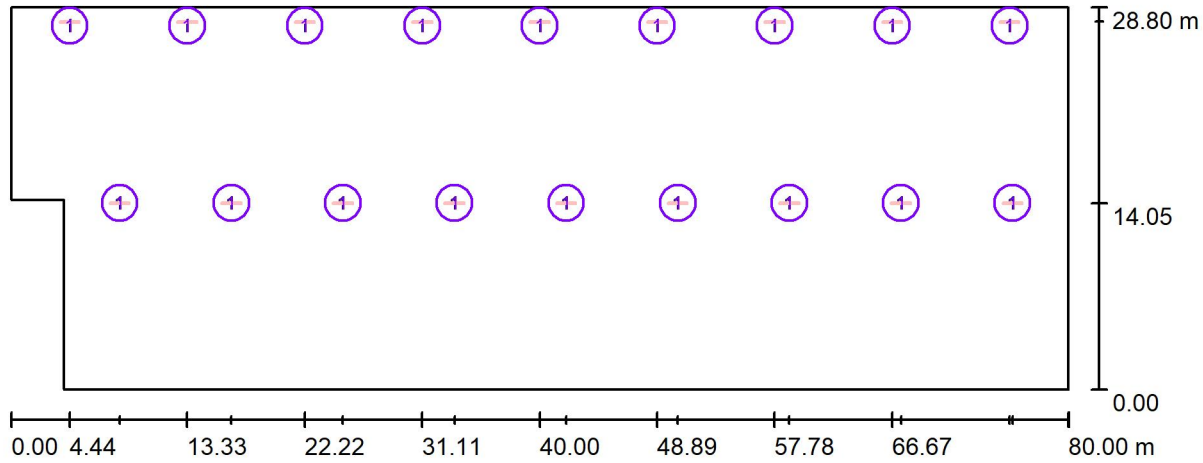
Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
Total:			144000	144000	1206.0

Valor de eficiencia energética: $0.54 \text{ W/m}^2 = 1.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2246.80 m^2)

IA06 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 572

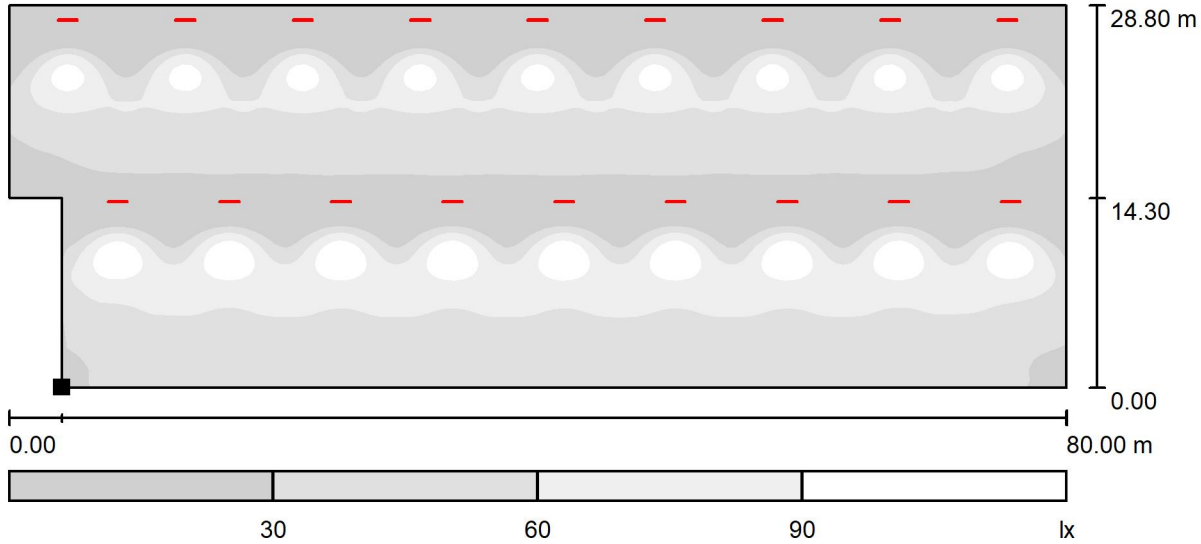
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	18	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA06 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(4.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
44

E_{min} [lx]
4.29

E_{max} [lx]
117

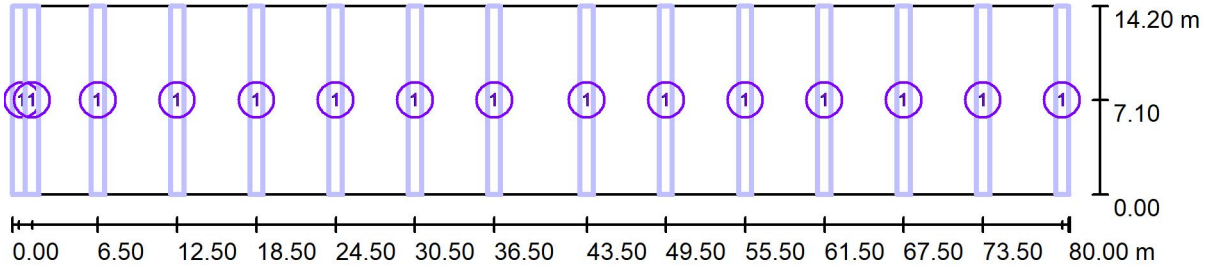
E_{min} / E_m
0.096

E_{min} / E_{max}
0.037



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

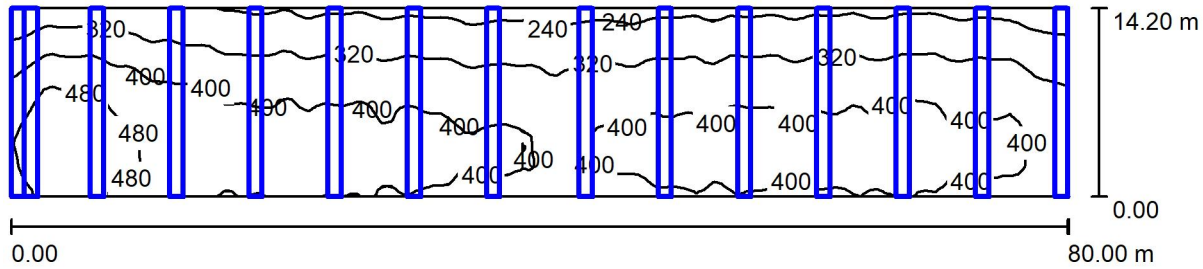


Escala 1 : 572

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	15	Tragaluz

IA07 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	371	194	563	0.524
Suelo	10	351	216	512	0.616
Techo	70	91	64	442	0.702
Paredes (4)	50	301	76	2495	/

Plano útil:

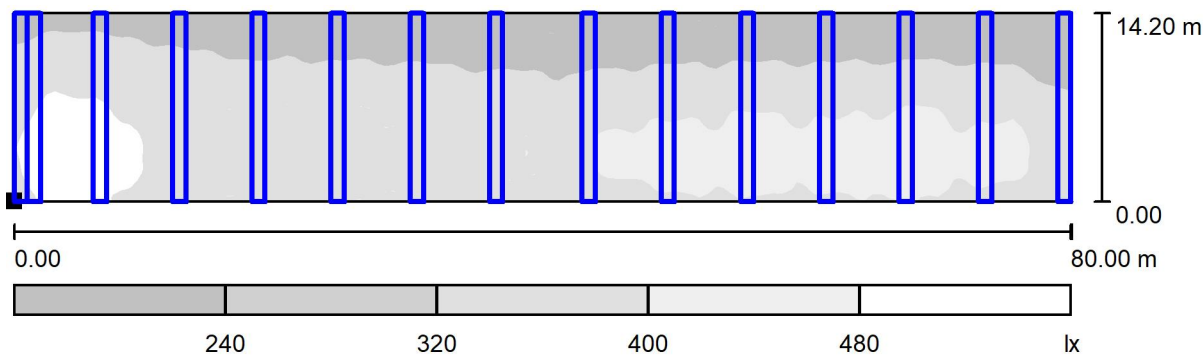
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)

Escala 1 : 572



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
371

E_{min} [lx]
194

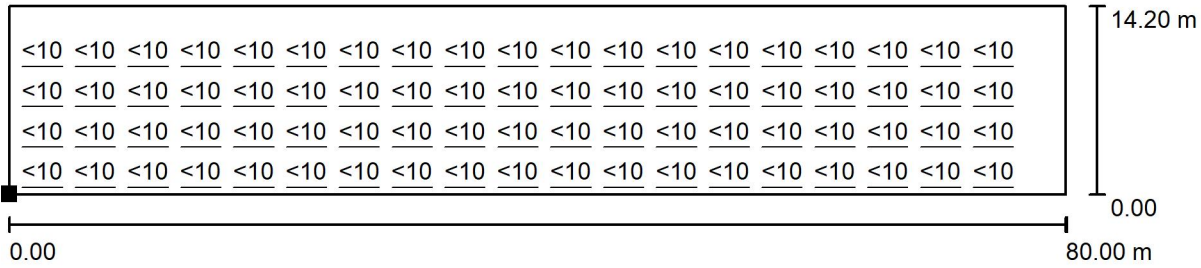
E_{max} [lx]
563

E_{min} / E_m
0.524

E_{min} / E_{max}
0.345

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

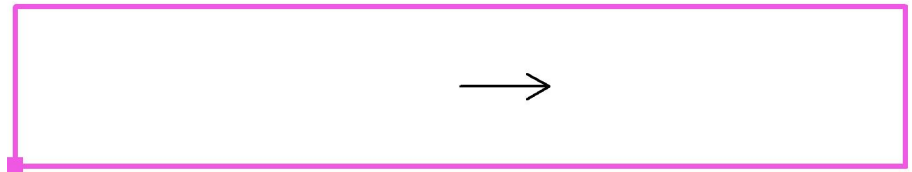
IA07 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 80 x 14 Puntos

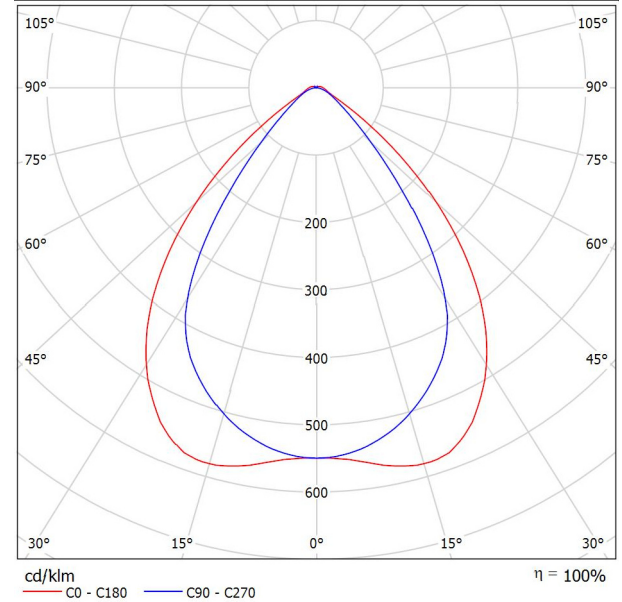
Min
/

Max
/

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 98
Código CIE Flux: 71 94 98 98 100

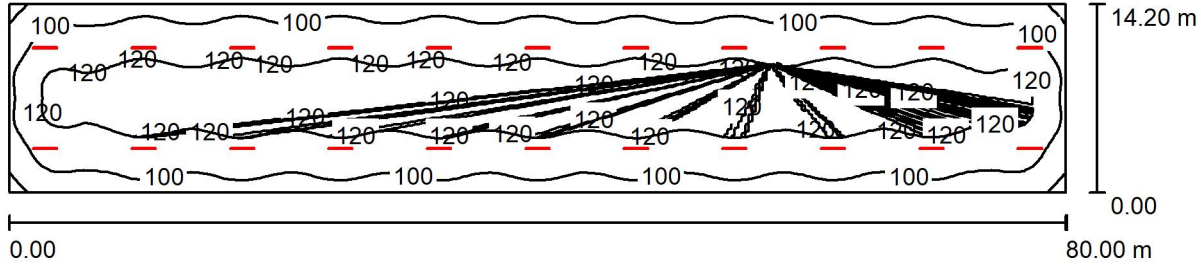
Maxos LED Performer: iluminación de línea eficaz y precisa. Los clientes desean ahorrar energía y reducir costes frente a la iluminación convencional. Al mismo tiempo, se necesitan unas condiciones de iluminación excelentes: en entornos industriales, para garantizar la seguridad y la productividad; y en entornos de venta al por menor para destacar la mercancía y atraer a los clientes. Maxos LED Performer es una solución muy flexible que ofrece un bajo consumo de energía y permite dar forma excelente al haz de luz con un nivel de inversión atractivo.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	20.4	21.4	20.7	21.7	21.9	18.4	19.4	18.7	19.6	19.9
	3H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	18.9	19.7	20.0
	4H	20.4	21.3	20.8	21.6	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.0
	6H	20.5	21.2	20.8	21.5	21.9	18.6	19.4	19.0	19.7	20.1
	8H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.1
	12H	20.5	21.2	20.9	21.5	21.9	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0
4H	2H	20.5	21.3	20.8	21.6	21.9	18.7	19.6	19.1	19.9	20.2
	3H	20.6	21.3	20.9	21.6	22.0	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	4H	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0	19.2	19.8	19.6	20.2	20.6
	6H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.1	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	8H	20.8	21.2	21.2	21.7	22.1	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
	12H	20.8	21.3	21.3	21.7	22.2	19.3	19.8	19.8	20.2	20.7
8H	4H	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0	19.3	19.8	19.7	20.2	20.6
	6H	20.8	21.2	21.3	21.6	22.1	19.5	19.9	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
	12H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.9
12H	4H	20.6	21.0	21.1	21.5	21.9	19.3	19.7	19.7	20.1	20.6
	6H	20.8	21.1	21.3	21.6	22.1	19.5	19.8	20.0	20.3	20.8
	8H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	19.6	19.9	20.2	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.6				+1.2 / -1.6						
S = 1.5H	+2.2 / -3.5				+2.0 / -2.5						
S = 2.0H	+3.9 / -4.5				+3.4 / -3.2						
Tabla estándar	BK01				BK02						
Sumando de corrección	2.9				1.7						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 8.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	112	72	130	0.640
Suelo	10	107	69	126	0.645
Techo	70	17	14	25	0.798
Paredes (4)	50	44	17	79	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 21
Pared inferior 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

Tran

al eje de luminaria

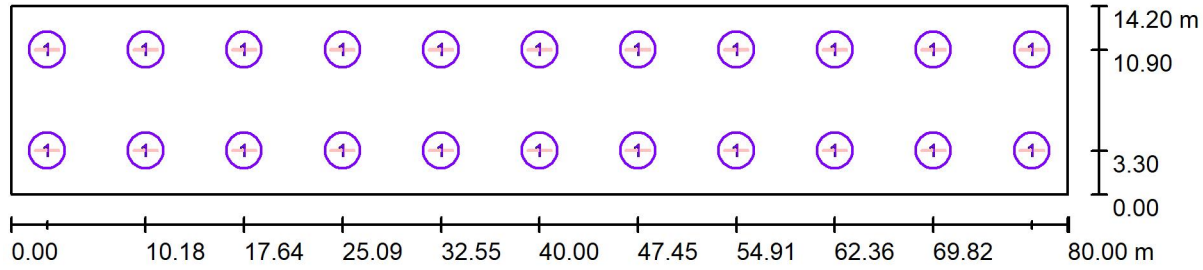
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	22	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB (1.000)	8700	8700	86.0
			Total: 191400	Total: 191400	1892.0

Valor de eficiencia energética: $1.67 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1136.00 m^2)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 572

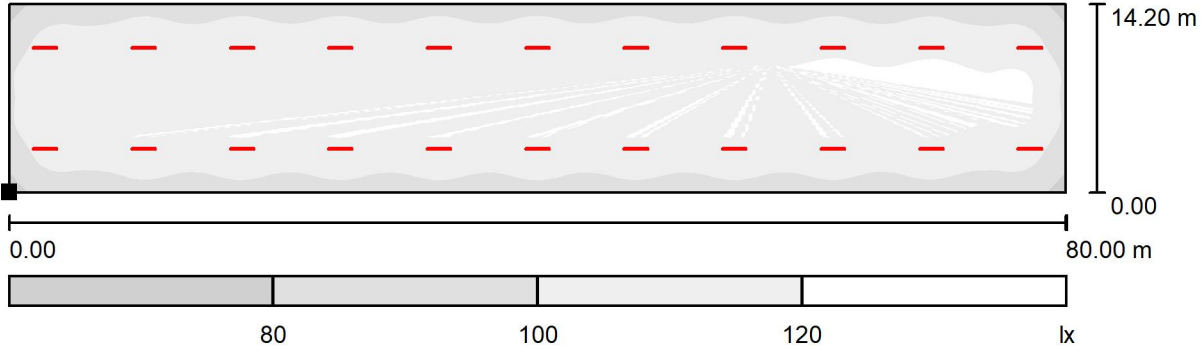
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	22	PHILIPS 4MX900 L1800 1xLED90S/840 PSD WB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 572

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
112

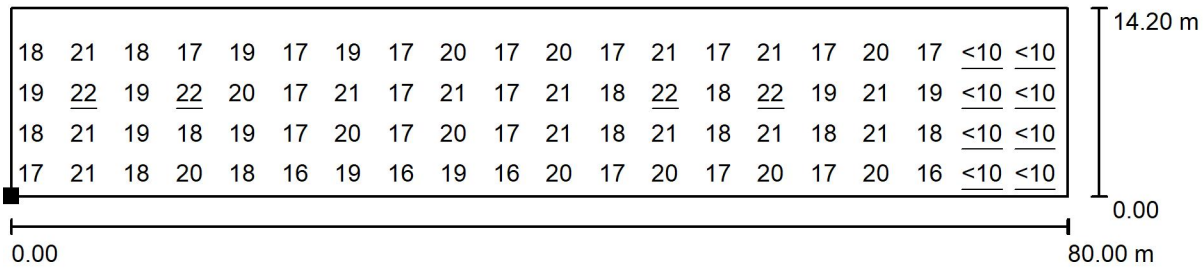
E_{min} [lx]
72

E_{max} [lx]
130

E_{min} / E_m
0.640

E_{min} / E_{max}
0.548

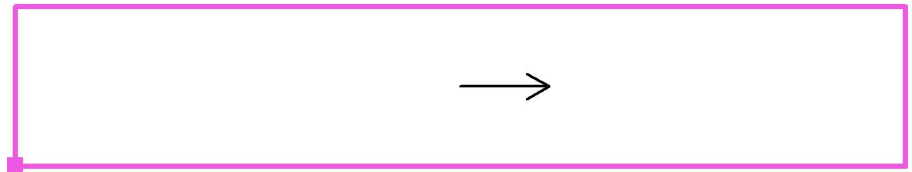
IA07 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 572

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 80 x 14 Puntos

Min
/

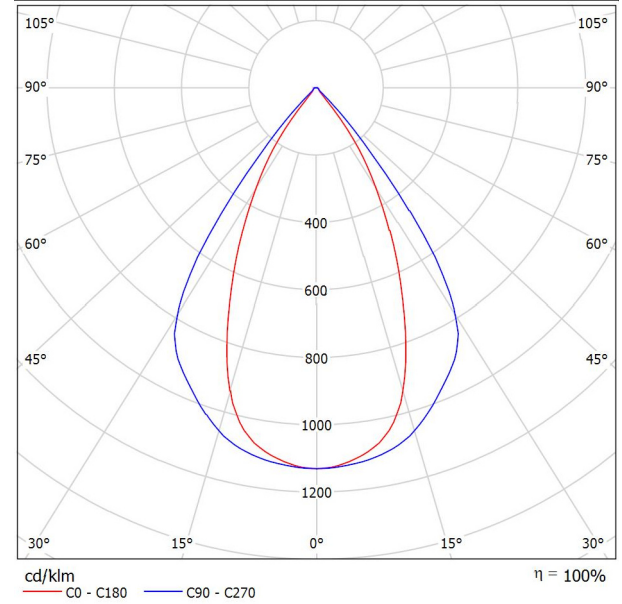
Max
22

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

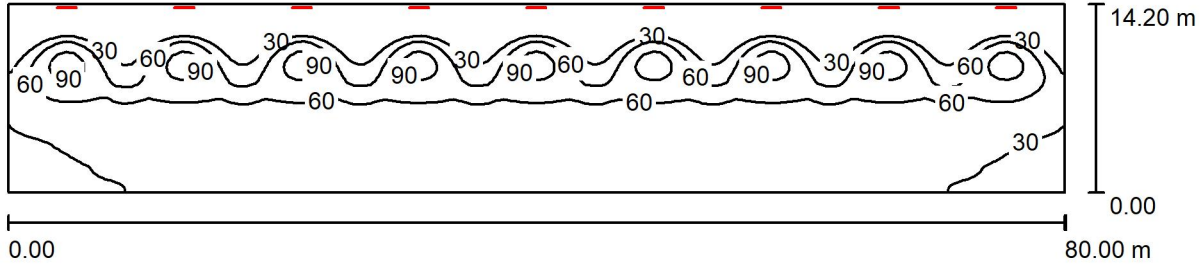
El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR																
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30						
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30						
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20						
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara										
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	2H	3H	4H	6H	8H	12H			
2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
4H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
8H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias																
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4										
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7										
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0										
Tabla estándar	BK02					BK00										
Sumando de corrección	-4.2					-0.3										
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total																

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:572

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	41	5.10	105	0.125
Suelo	10	38	5.50	77	0.145
Techo	70	6.83	4.32	8.17	0.633
Paredes (4)	50	19	5.21	63	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

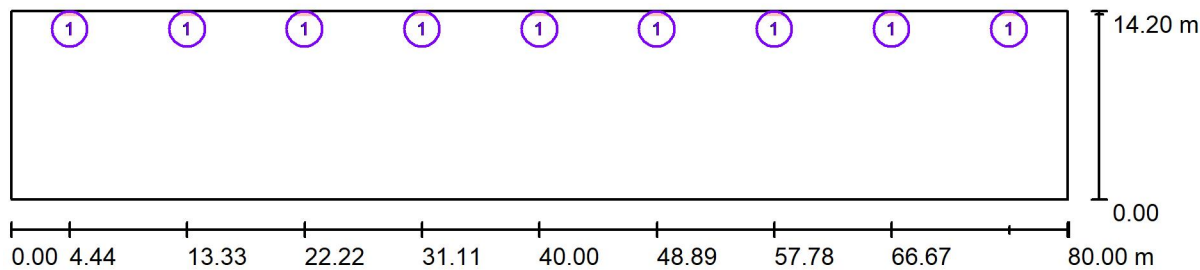
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
			Total: 72000	Total: 72000	603.0

Valor de eficiencia energética: $0.53 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1136.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 572

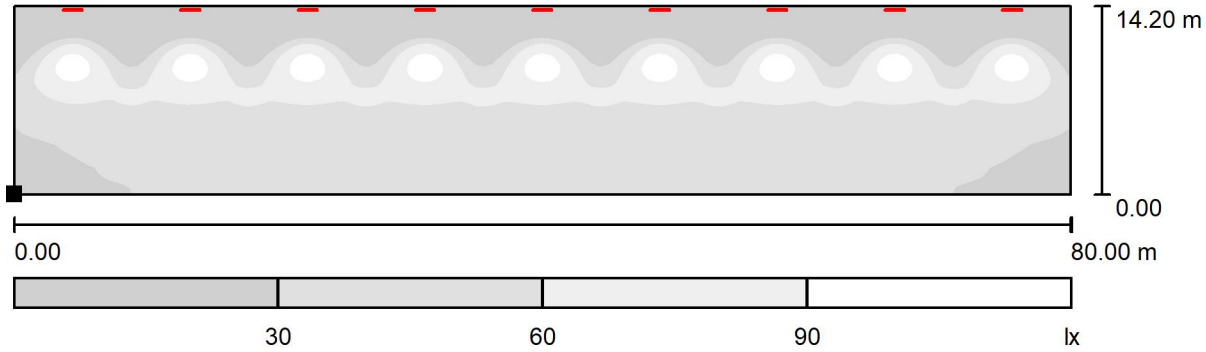
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	9	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA07 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)

Escala 1 : 572



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
41

E_{min} [lx]
5.10

E_{max} [lx]
105

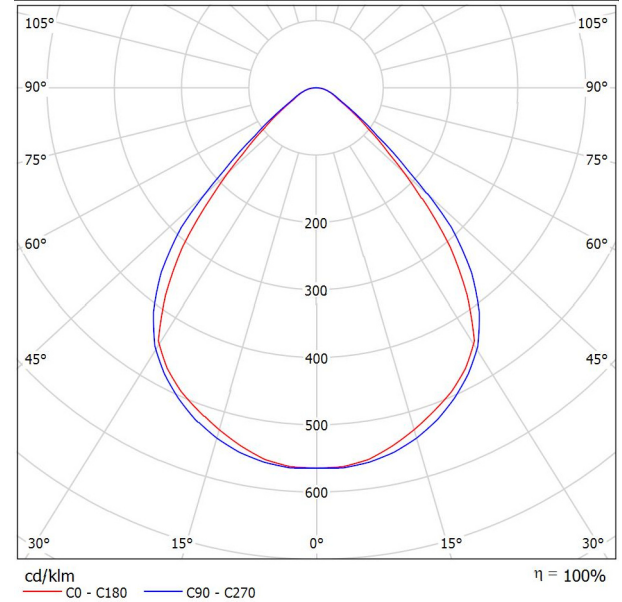
E_{min} / E_m
0.125

E_{min} / E_{max}
0.048

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 94 99 100 100

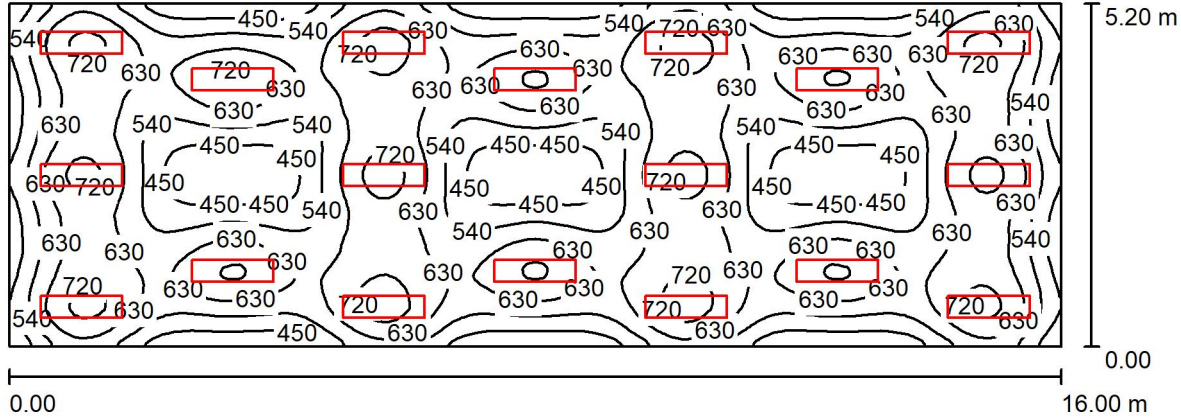
SmartForm –aluminado de alto rendimiento y diseño atractivo Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm LED BPS460/462/464 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo. Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 , TL5 ECO Y LED , y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras. Gracias a su amplia gama de microópticas y difusores de elevada eficiencia, SmartForm LED BPS460/462/464 permite encontrar la solución perfecta para cada situación. Es posible integrar controles de iluminación en la propia luminaria para un ahorro adicional de energía.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	14.4	15.3	14.6	15.6	15.8	15.1	16.1	15.3	16.3	16.5
	3H	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	15.2	16.1	15.5	16.4	16.6
	4H	14.7	15.5	15.0	15.8	16.1	15.4	16.2	15.7	16.5	16.7
	6H	14.9	15.6	15.2	15.9	16.2	15.5	16.3	15.8	16.6	16.8
	8H	14.9	15.7	15.3	16.0	16.3	15.6	16.3	15.9	16.6	16.9
	12H	15.0	15.7	15.4	16.0	16.3	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
4H	2H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	15.1	15.9	15.4	16.2	16.4
	3H	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3	15.6	16.2	16.0	16.5	16.9
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1
	8H	15.4	15.9	15.8	16.3	16.7	15.9	16.4	16.4	16.8	17.2
	12H	15.5	16.0	16.0	16.4	16.8	16.1	16.5	16.5	16.9	17.3
8H	4H	15.1	15.6	15.5	16.0	16.4	15.6	16.1	16.1	16.5	16.9
	6H	15.5	15.9	16.0	16.3	16.8	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	15.7	16.1	16.2	16.5	17.0	16.2	16.5	16.7	17.0	17.5
	12H	15.9	16.2	16.4	16.7	17.2	16.4	16.7	16.9	17.2	17.7
12H	4H	15.1	15.5	15.5	15.9	16.4	15.6	16.1	16.1	16.5	16.9
	6H	15.5	15.9	16.0	16.3	16.8	16.0	16.4	16.5	16.8	17.3
	8H	15.8	16.1	16.3	16.6	17.1	16.3	16.6	16.8	17.0	17.5
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+1.0 / -1.3					+0.8 / -1.4					
S = 1.5H	+1.8 / -2.1					+2.3 / -2.3					
S = 2.0H	+3.3 / -2.6					+3.9 / -2.8					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	-2.4					-1.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:115

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	587	363	765	0.618
Suelo	10	528	340	613	0.643
Techo	70	76	63	97	0.827
Paredes (4)	50	221	75	567	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

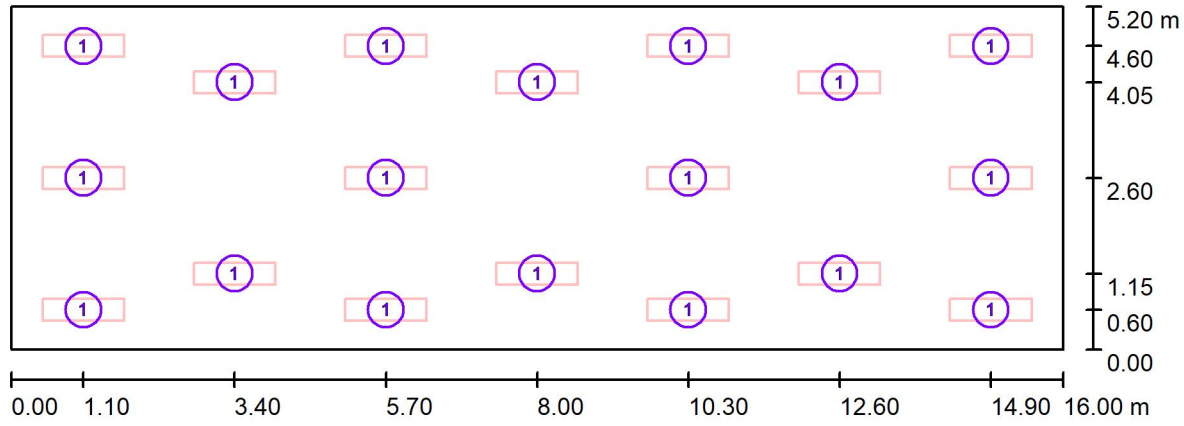
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO (1.000)	3700	3700	39.0
			Total: 66600	Total: 66600	702.0

Valor de eficiencia energética: $8.44 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 83.20 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)

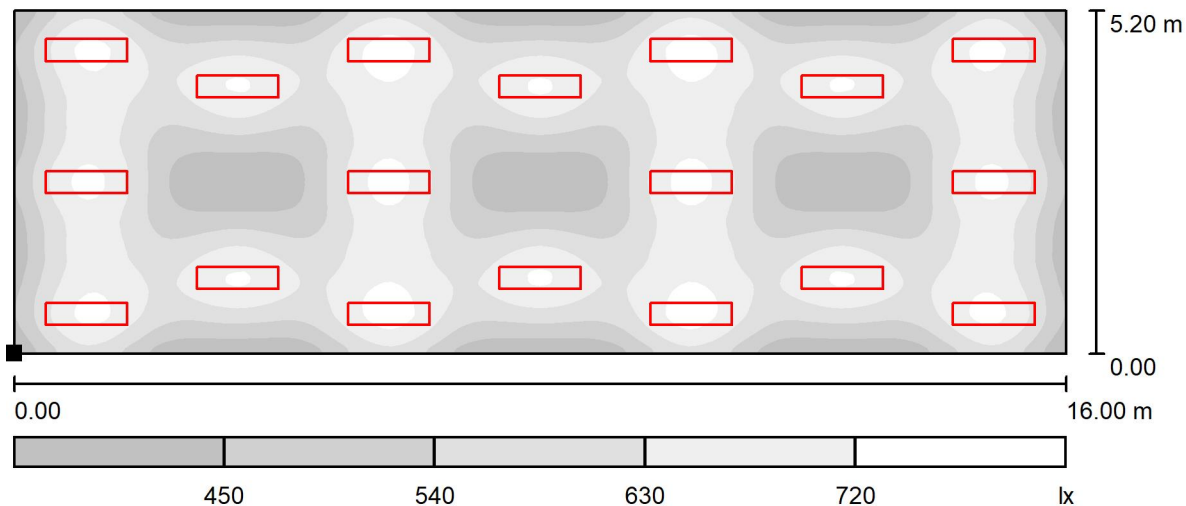


Escala 1 : 115

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	18	PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO

IA08 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Escala 1 : 115

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
587

E_{min} [lx]
363

E_{max} [lx]
765

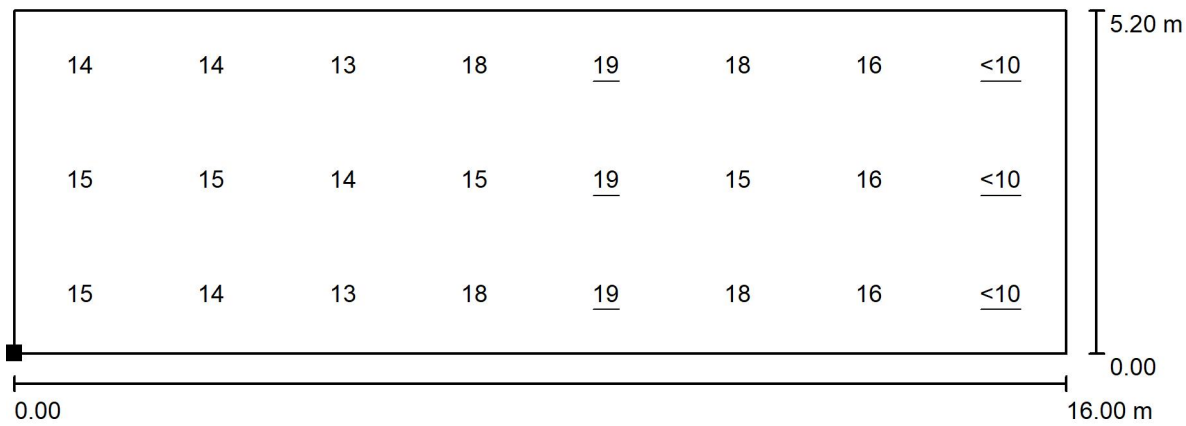
E_{min} / E_m
0.618

E_{min} / E_{max}
0.474



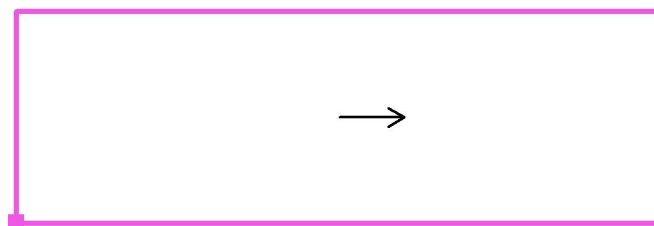
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 115

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Trama: 8 x 3 Puntos

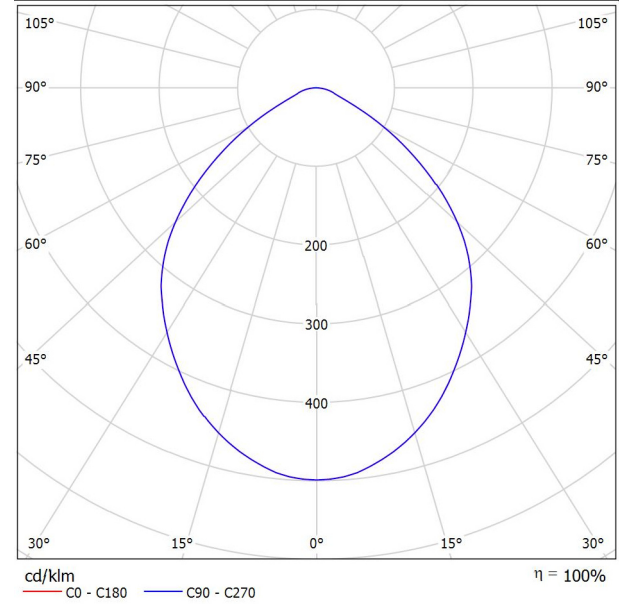
Min
/

Max
19

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100

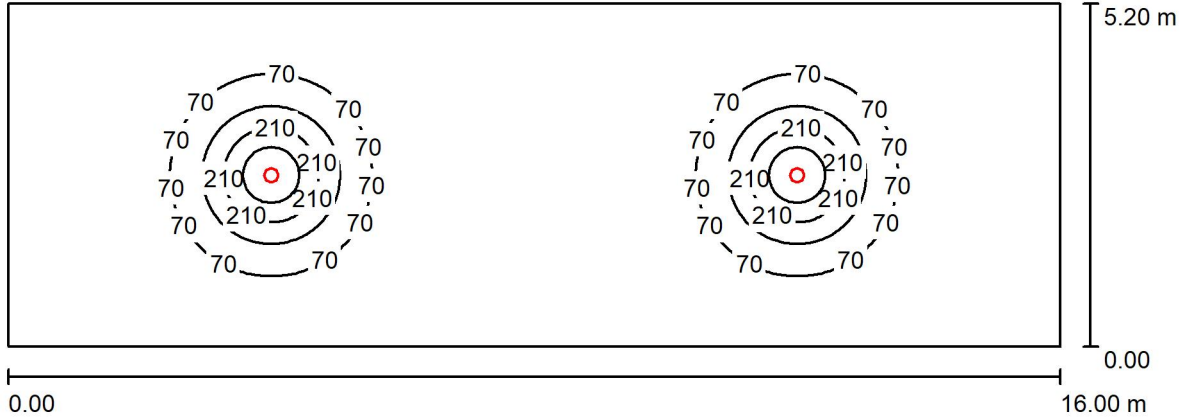
CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores. La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y										
2H	2H	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0
	3H	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2
	4H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2
	6H	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3
	8H	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3
	12H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3	26.9	27.7	27.3	28.0	28.3
4H	2H	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1
	3H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4
	4H	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5
	6H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6
	8H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
	12H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7
8H	4H	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5
	6H	27.4	27.8	27.8	28.3	28.7	27.4	27.8	27.8	28.3	28.7
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8
	12H	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9
12H	4H	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4
	6H	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 1.5H	+0.9 / -1.8					+0.9 / -1.8					
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1					
Tabla estándar	BK02					BK02					
Sumando de corrección	9.5					9.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación de emergencia / Resumen



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

Valores en Lux, Escala 1:115

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	41	2.74	338	0.067
Suelo	10	38	5.01	151	0.131
Techo	70	3.83	2.18	5.48	0.569
Paredes (4)	50	7.57	2.81	28	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

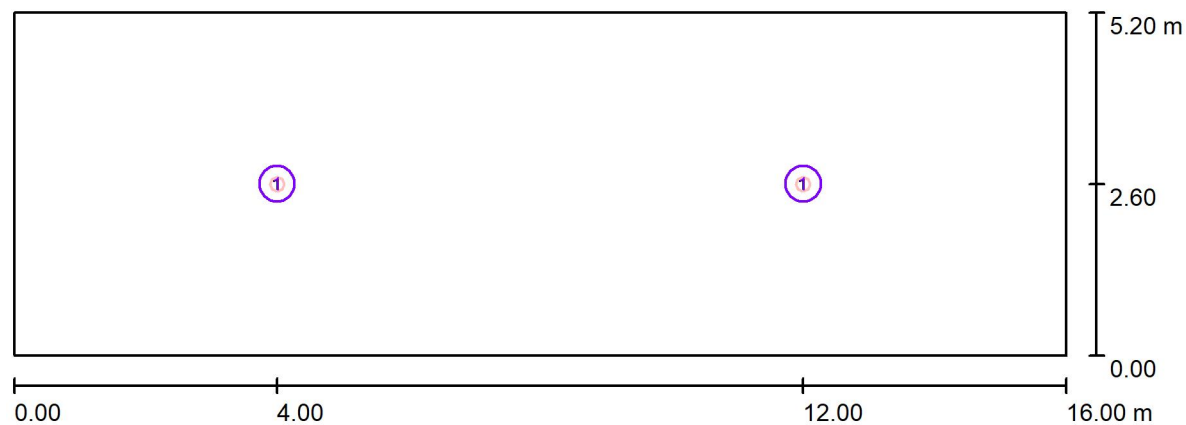
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2100	2100	22.0
			Total: 4200	Total: 4200	44.0

Valor de eficiencia energética: $0.53 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 83.20 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 115

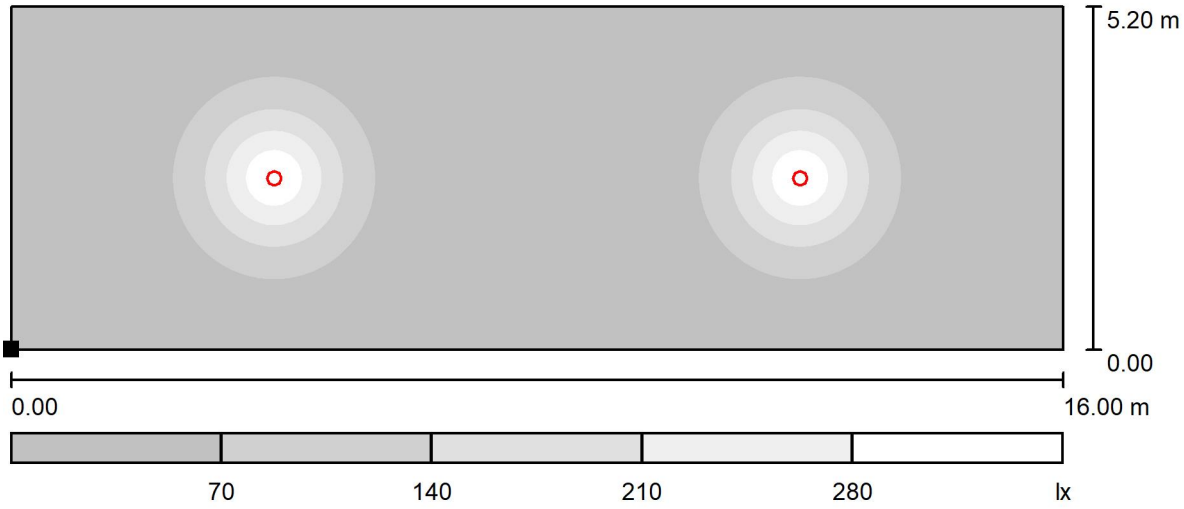
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA08 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 115

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
41

E_{min} [lx]
2.74

E_{max} [lx]
338

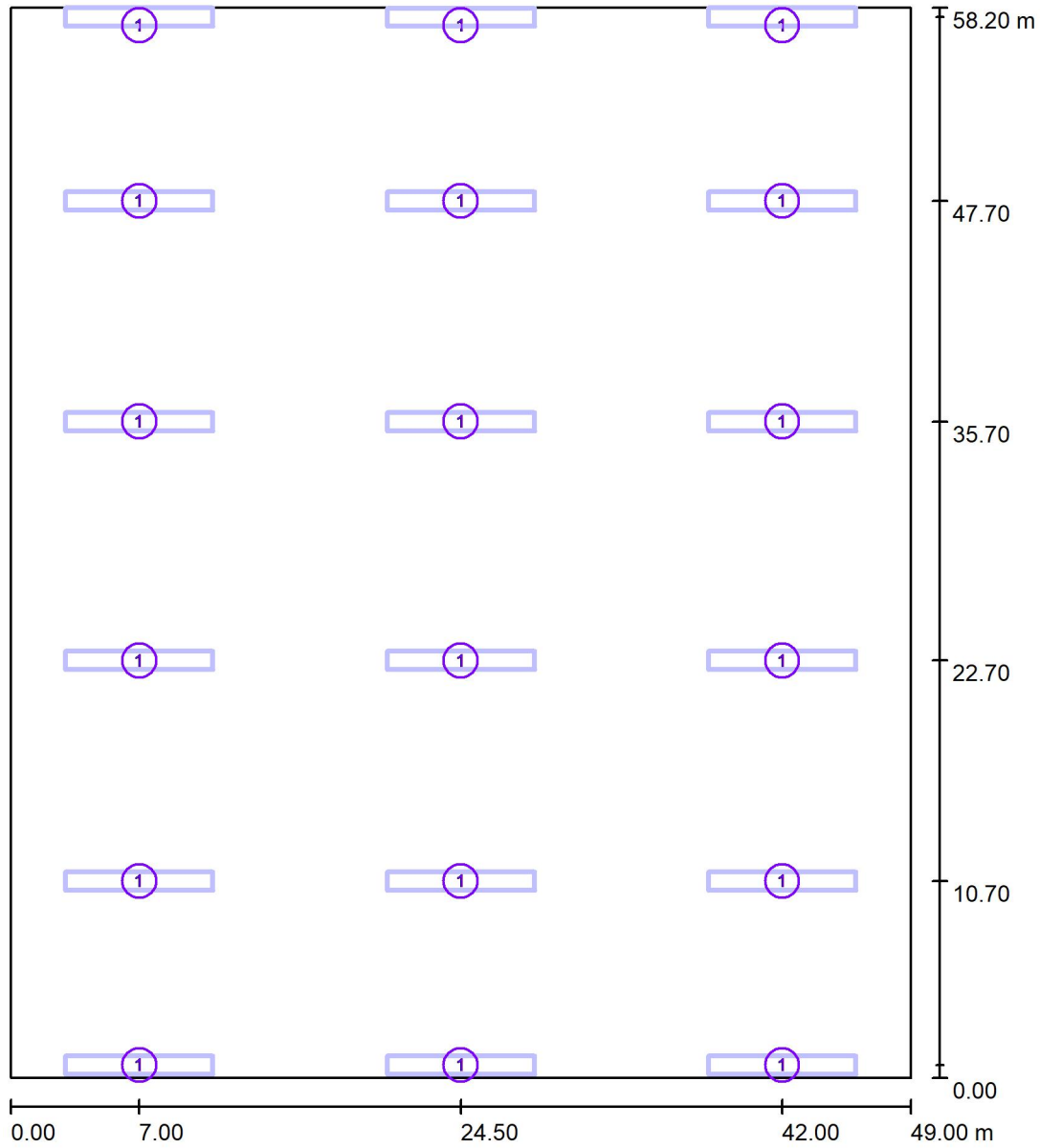
E_{min} / E_m
0.067

E_{min} / E_{max}
0.008



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA09 - Iluminación natural / Objetos (plano de situación)

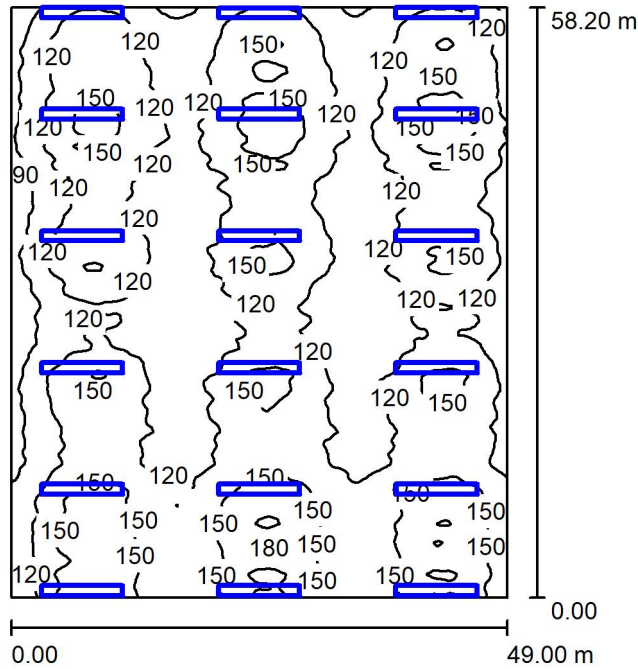


Escala 1 : 394

Objeto-Lista de piezas

N°	Pieza	Designación
1	18	Tragaluz

IA09 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:748

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	129	69	192	0.532
Suelo	10	125	69	177	0.548
Techo	70	23	14	302	0.621
Paredes (4)	50	100	17	1556	/

Plano útil:

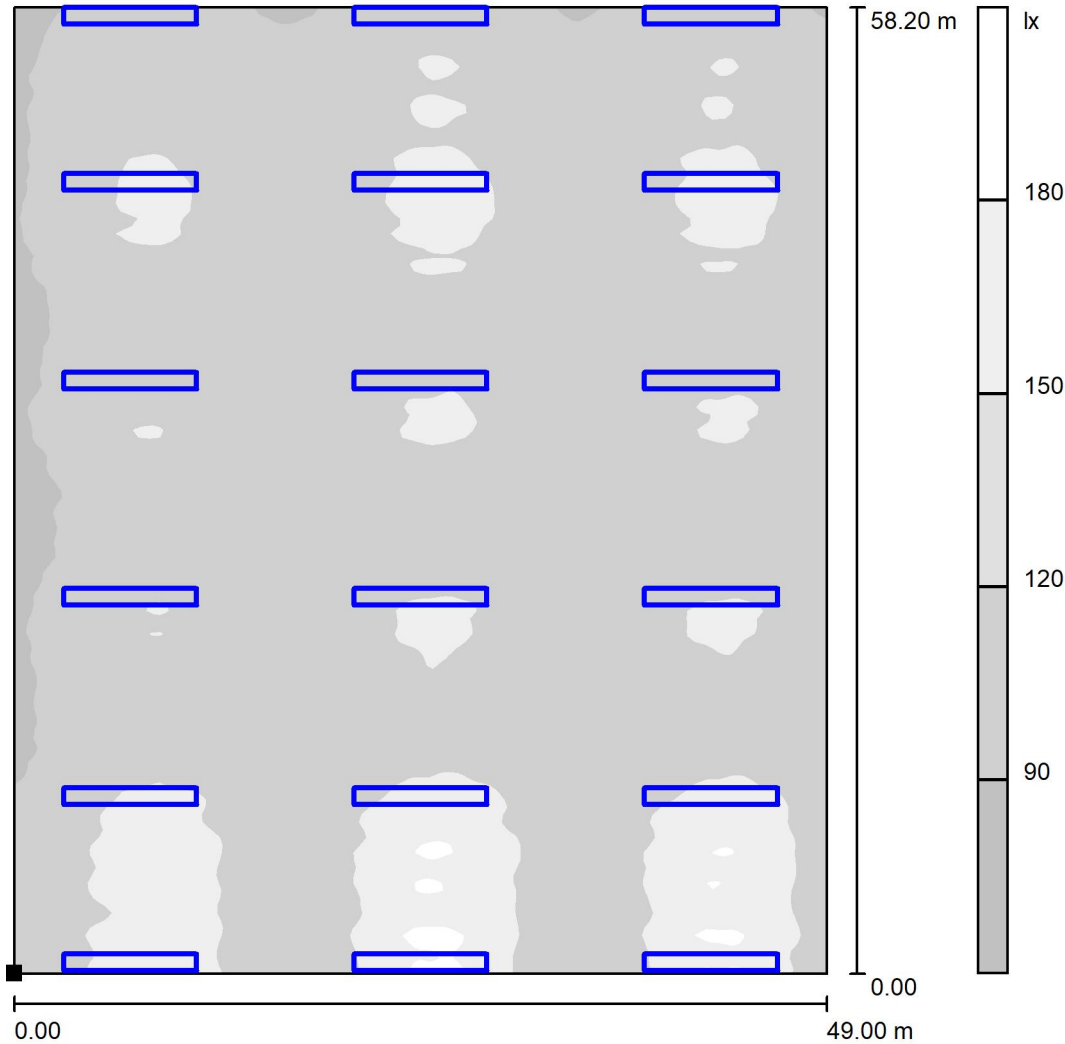
Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.



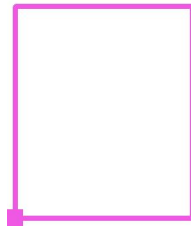
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA09 - Iluminación natural / Escena de luz 1 / Plano útil / Gama de grises (E)



Escala 1 : 456

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
129

E_{min} [lx]
69

E_{max} [lx]
192

E_{min} / E_m
0.532

E_{min} / E_{max}
0.358

IA09 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 514500 lm
 Potencia total: 4165.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	121	16	136	/	/
Suelo	118	16	134	10	4.26
Techo	0.00	17	17	70	3.68
Pared 1	38	16	54	50	8.54
Pared 2	40	16	56	50	8.92
Pared 3	38	16	54	50	8.53
Pared 4	40	15	56	50	8.85

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_m : 0.843 (1:1)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.693 (1:1)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria
 Pared izq 25 25
 Pared inferior 25 25
 (CIE, SHR = 0.25.)

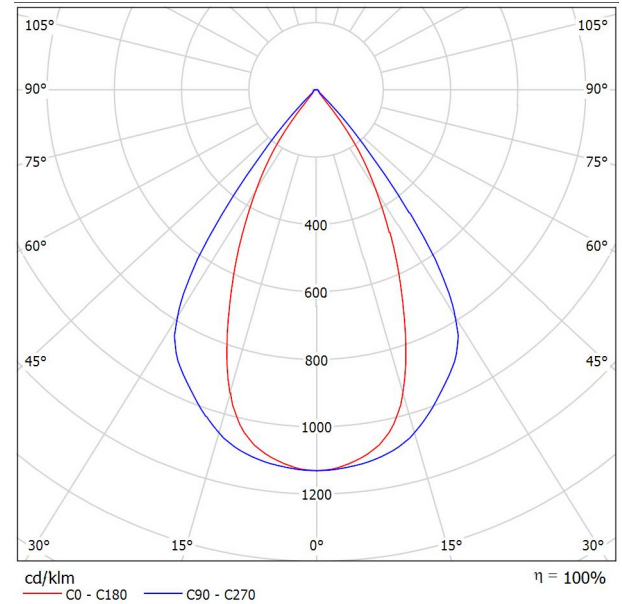
Valor de eficiencia energética: $1.46 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2851.80 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 96 98 99 100 100

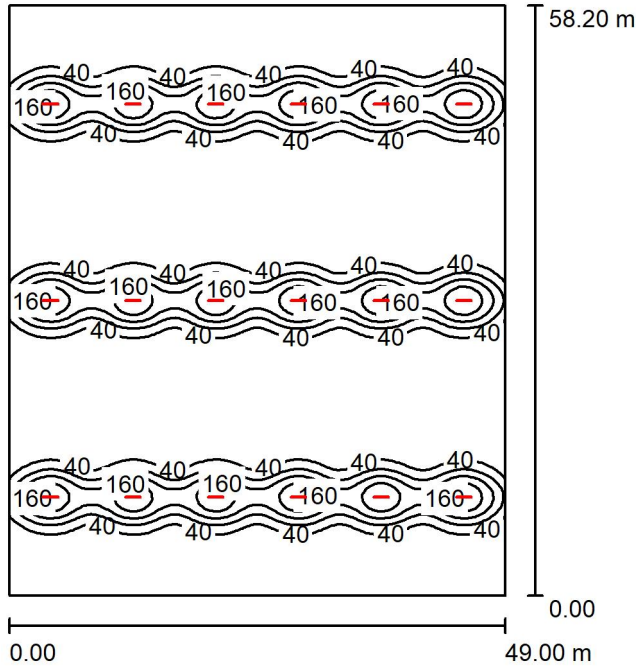
Maxos LED: solución innovadora y flexible que proporciona la potencia lumínica ideal. Los clientes de los sectores industrial y minorista buscan soluciones de iluminación general con una amortización justificable que, además, cumplan todas las normas pertinentes para aplicaciones en supermercados y entornos industriales. Con una inversión limitada, Maxos LED ofrece el mejor ahorro de energía de su clase a la vez que proporciona altos niveles de iluminación con las temperaturas de color y factores de deslumbramiento requeridos.

El sistema minimalista Maxos LED comprende placas de LED de potencia media intercambiables montadas sobre carriles estándar Maxos. Una selección de lentes que permite obtener un haz ancho o mediano aporta flexibilidad en la distribución de luz. En comparación con una instalación convencional con fluorescentes, esta solución LED de alta eficiencia permite amortizar la inversión en menos de tres años. Y todavía aporta más ventajas: Maxos LED es una solución a prueba de futuras evoluciones gracias a su plataforma de sistema LED actualizable.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
X	Y	2H	3H	4H	6H	8H	12H	4H	6H	8H	12H
2H	2H	12.8	13.5	13.0	13.7	13.9	18.1	18.8	18.4	19.0	19.2
	3H	12.9	13.5	13.2	13.7	14.0	18.1	18.7	18.4	18.9	19.2
	4H	13.0	13.6	13.3	13.8	14.1	18.0	18.6	18.3	18.9	19.1
	6H	13.2	13.7	13.5	14.0	14.3	18.0	18.6	18.3	18.8	19.1
	8H	13.3	13.9	13.7	14.1	14.5	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	12H	13.5	14.0	13.8	14.3	14.6	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
4H	2H	12.7	13.3	13.0	13.5	13.8	18.0	18.5	18.3	18.8	19.1
	3H	12.8	13.3	13.2	13.6	13.9	17.9	18.4	18.3	18.7	19.0
	4H	13.0	13.4	13.4	13.8	14.1	17.9	18.3	18.3	18.7	19.0
	6H	13.4	13.7	13.8	14.1	14.5	17.9	18.3	18.3	18.6	19.0
	8H	13.6	13.9	14.0	14.3	14.7	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
	12H	13.9	14.1	14.3	14.5	15.0	17.9	18.2	18.3	18.6	19.0
8H	4H	13.1	13.4	13.5	13.8	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.5	13.8	14.0	14.2	14.7	17.9	18.1	18.3	18.5	19.0
	8H	13.9	14.1	14.4	14.5	15.0	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
	12H	14.3	14.5	14.8	14.9	15.4	17.9	18.1	18.4	18.5	19.0
12H	4H	13.1	13.3	13.5	13.7	14.2	17.8	18.1	18.2	18.5	18.9
	6H	13.6	13.8	14.0	14.2	14.7	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0
	8H	14.0	14.1	14.5	14.6	15.1	17.9	18.0	18.4	18.5	19.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+3.6 / -2.3					+5.4 / -6.4					
S = 1.5H	+6.1 / -2.6					+8.2 / -6.7					
S = 2.0H	+8.0 / -2.9					+10.2 / -7.0					
Tabla estándar	BK02					BK00					
Sumando de corrección	-4.2					-0.3					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 8000lm Flujo luminoso total											

IA09 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 9.000 m, Altura de montaje: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:748

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	42	2.26	194	0.053
Suelo	10	42	2.51	154	0.060
Techo	70	3.73	2.50	4.64	0.670
Paredes (4)	50	4.81	2.53	50	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

UGR

Pared izq	14
Pared inferior	14
(CIE, SHR = 0.25.)	

Longi-

14
14

Tran

18
18

al eje de luminaria

Lista de piezas - Luminarias

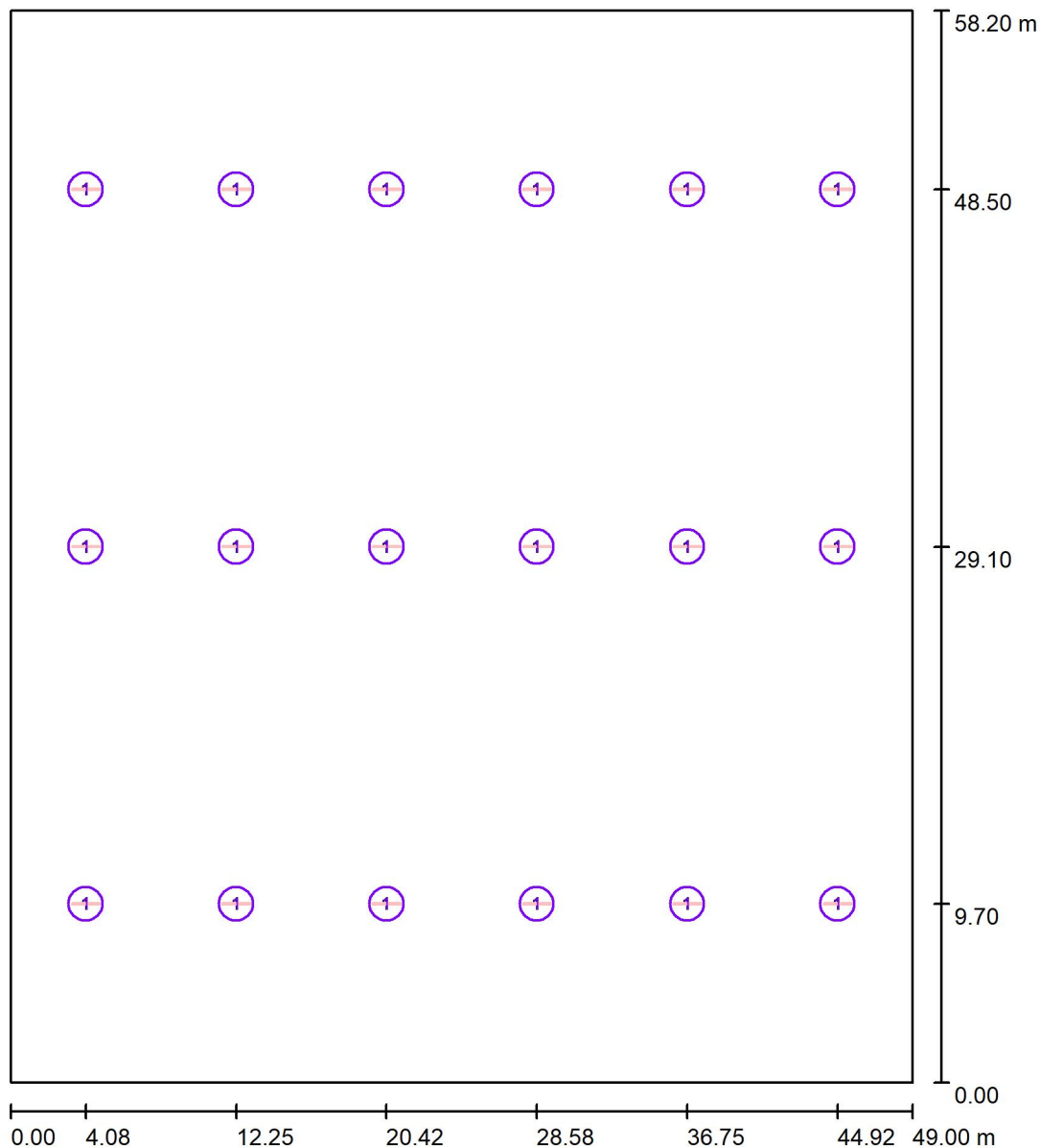
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB (1.000)	8000	8000	67.0
			Total: 144000	Total: 144000	1206.0

Valor de eficiencia energética: $0.42 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 2851.80 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA09 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 394

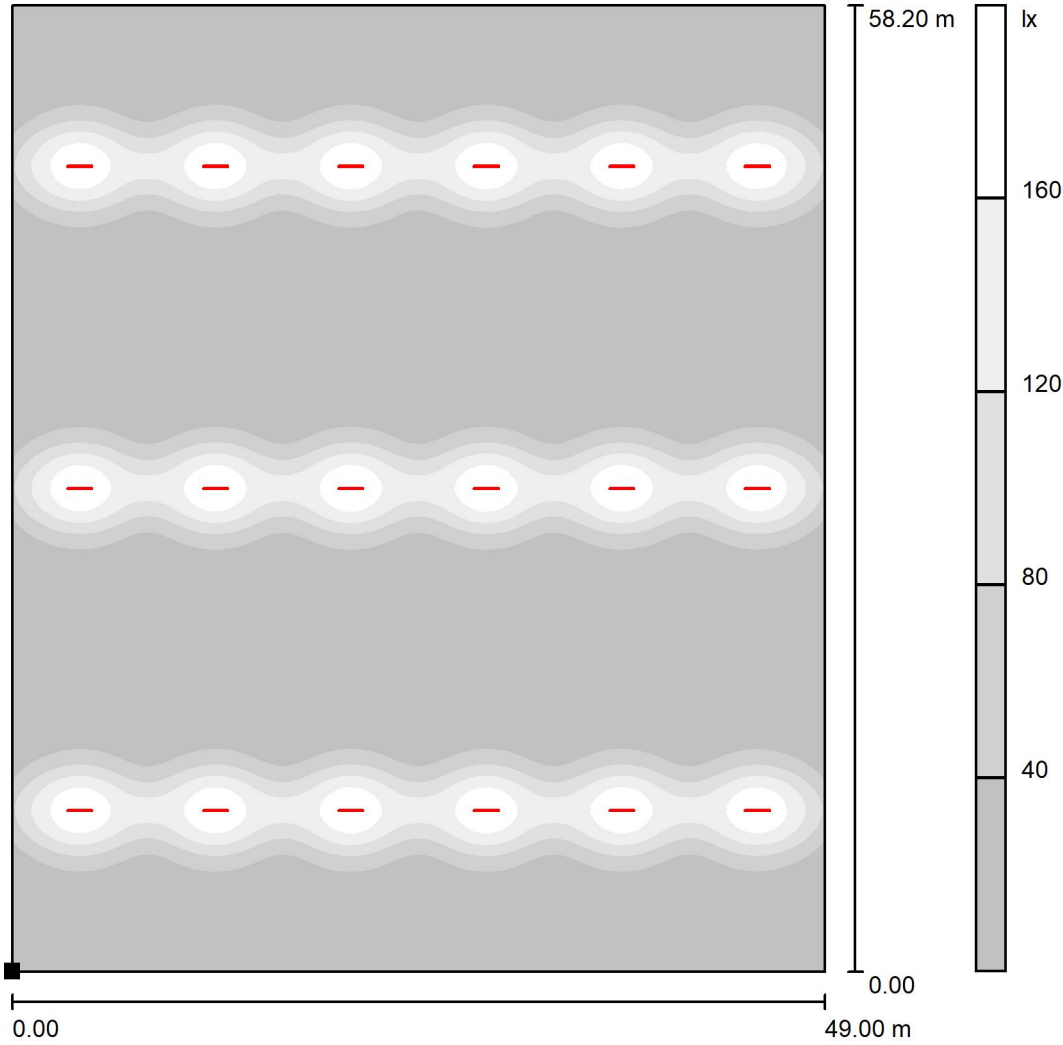
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	18	PHILIPS 4MX850 G2 491 1xLED80S/840 PSD NB

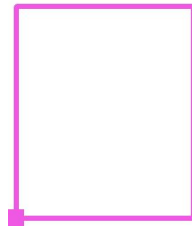


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA09 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 456

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
42

E_{min} [lx]
2.26

E_{max} [lx]
194

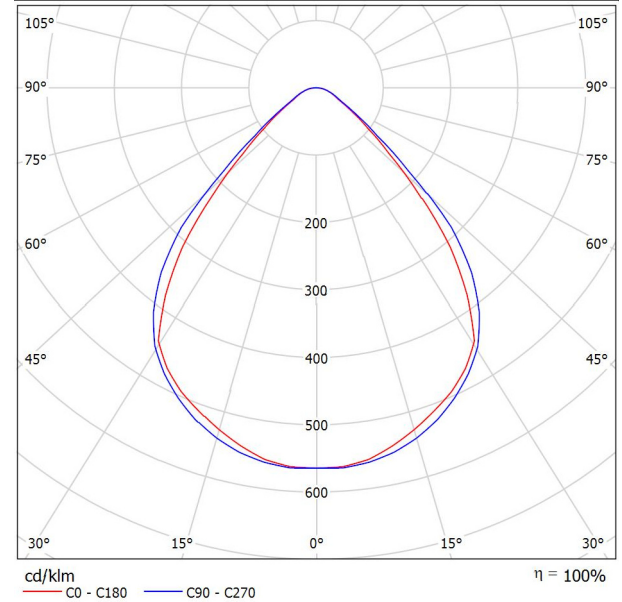
E_{min} / E_m
0.053

E_{min} / E_{max}
0.012

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



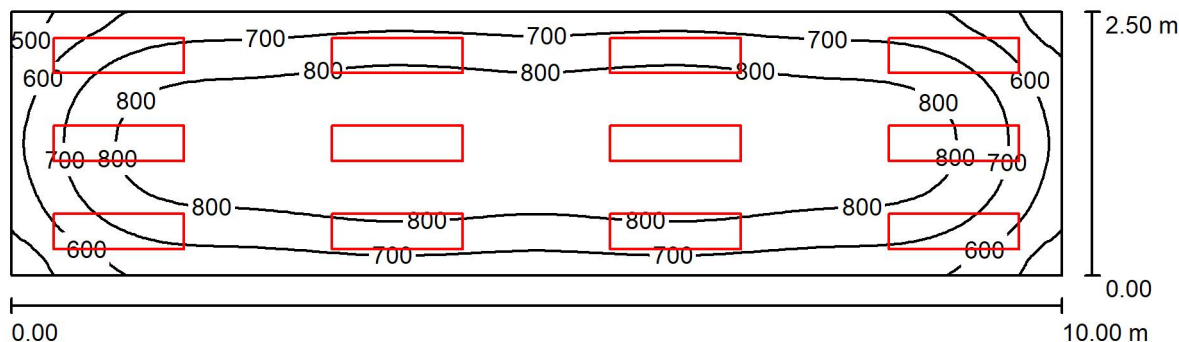
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 94 99 100 100

SmartForm –aluminado de alto rendimiento y diseño atractivo Nos sentimos mejor y rendimos más en un entorno de trabajo agradable y cómodo. Diseñada para un uso mayoritario en oficinas, tiendas y escuelas, la familia de luminarias de montaje suspendido, adosado o aplique de pared SmartForm LED BPS460/462/464 combina la mejor calidad luminotécnica de su categoría con un diseño limpio y atractivo. Estas luminarias ultraplanas están disponibles en versiones rectangulares y cuadradas con las lámparas MASTER TL5 , TL5 ECO Y LED , y posibilitan distribuciones de luz directa e indirecta. También pueden utilizarse para formar líneas de luz y estructuras. Gracias a su amplia gama de microópticas y difusores de elevada eficiencia, SmartForm LED BPS460/462/464 permite encontrar la solución perfecta para cada situación. Es posible integrar controles de iluminación en la propia luminaria para un ahorro adicional de energía.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Techo	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Paredes	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y									
2H	2H	14.4	15.3	14.6	15.6	15.8	15.1	16.1	15.3	16.3
	3H	14.6	15.5	14.9	15.7	16.0	15.2	16.1	15.5	16.4
	4H	14.7	15.5	15.0	15.8	16.1	15.4	16.2	15.7	16.5
	6H	14.9	15.6	15.2	15.9	16.2	15.5	16.3	15.8	16.6
	8H	14.9	15.7	15.3	16.0	16.3	15.6	16.3	15.9	16.6
	12H	15.0	15.7	15.4	16.0	16.3	15.6	16.3	16.0	16.6
4H	2H	14.4	15.3	14.7	15.5	15.8	15.1	15.9	15.4	16.2
	3H	14.8	15.5	15.1	15.8	16.1	15.4	16.1	15.7	16.4
	4H	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3	15.6	16.2	16.0	16.5
	6H	15.3	15.8	15.7	16.2	16.6	15.8	16.3	16.2	16.7
	8H	15.4	15.9	15.8	16.3	16.7	15.9	16.4	16.4	16.8
	12H	15.5	16.0	16.0	16.4	16.8	16.1	16.5	16.5	16.9
8H	4H	15.1	15.6	15.5	16.0	16.4	15.6	16.1	16.1	16.5
	6H	15.5	15.9	16.0	16.3	16.8	16.0	16.4	16.5	16.8
	8H	15.7	16.1	16.2	16.5	17.0	16.2	16.5	16.7	17.0
	12H	15.9	16.2	16.4	16.7	17.2	16.4	16.7	16.9	17.2
12H	4H	15.1	15.5	15.5	15.9	16.4	15.6	16.1	16.1	16.5
	6H	15.5	15.9	16.0	16.3	16.8	16.0	16.4	16.5	16.8
	8H	15.8	16.1	16.3	16.6	17.1	16.3	16.6	16.8	17.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H	+1.0 / -1.3					+0.8 / -1.4				
S = 1.5H	+1.8 / -2.1					+2.3 / -2.3				
S = 2.0H	+3.3 / -2.6					+3.9 / -2.8				
Tabla estándar	BK02					BK02				
Sumando de corrección	-2.4					-1.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3700lm Flujo luminoso total										

IA10 - Iluminación eléctrica de trabajo / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	755	430	899	0.570
Suelo	10	575	348	685	0.606
Techo	30	36	31	43	0.855
Paredes (4)	10	278	28	856	/

Plano útil:

Altura: 1.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

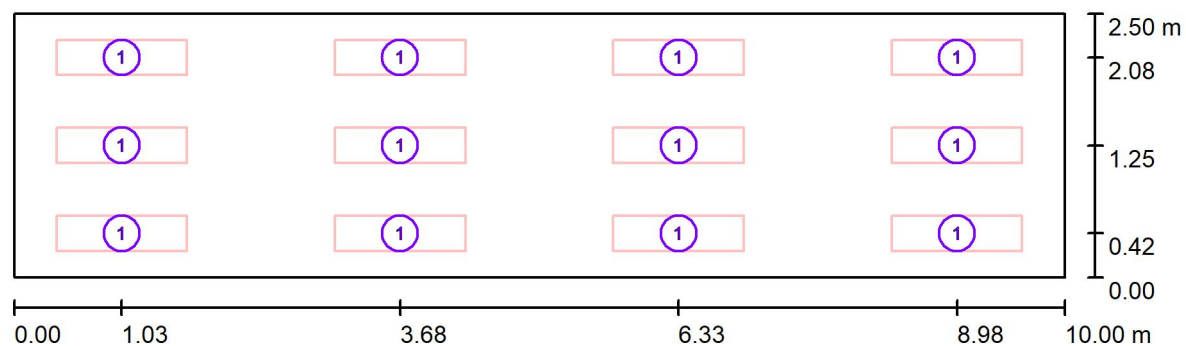
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO (1.000)	3700	3700	39.0
			Total: 44400	Total: 44400	468.0

Valor de eficiencia energética: $18.72 \text{ W/m}^2 = 2.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación eléctrica de trabajo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 72

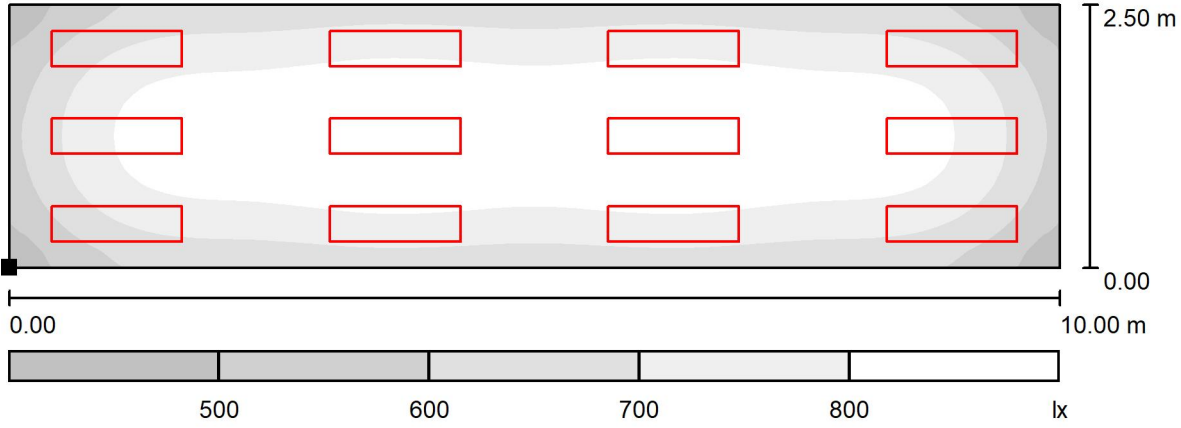
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	12	PHILIPS BPS460 W33L124 1xLED48/840 AC-MLO



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación eléctrica de trabajo / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Escala 1 : 72

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
755

E_{min} [lx]
430

E_{max} [lx]
899

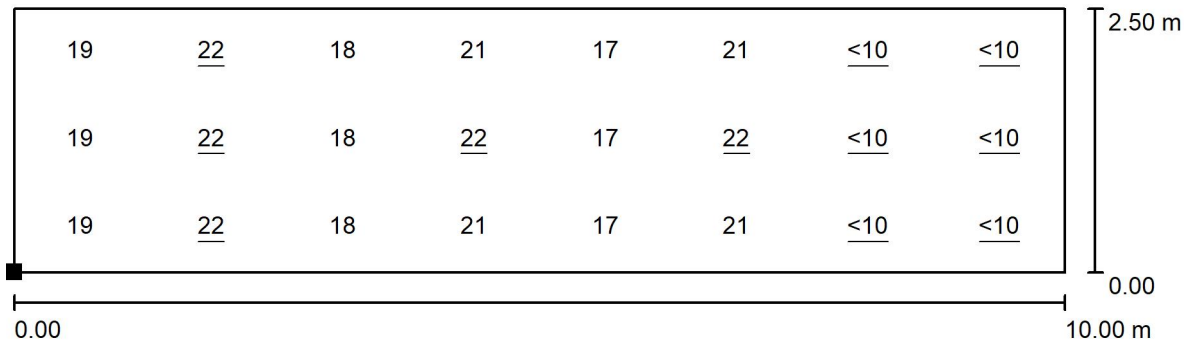
E_{min} / E_m
0.570

E_{min} / E_{max}
0.479



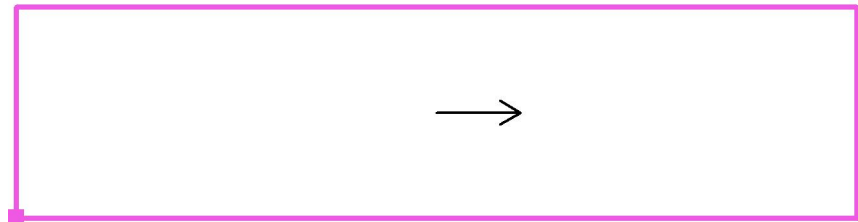
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación eléctrica de trabajo / Superficie de cálculo UGR 1 / Gráfico de valores (UGR)



Escala 1 : 72

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Trama: 8 x 3 Puntos

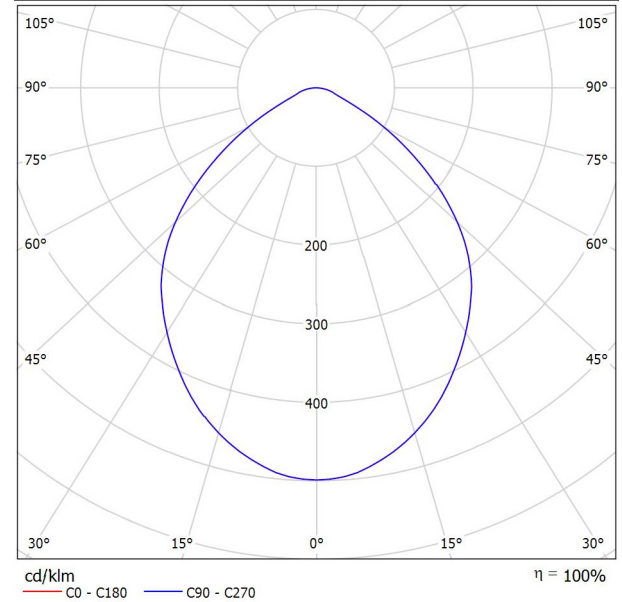
Min
/

Max
22

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 91 98 100 100

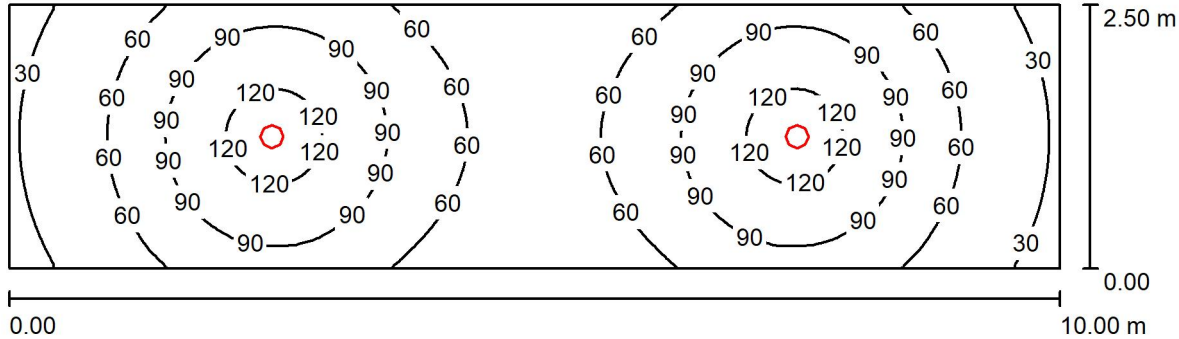
CoreLine Downlight: La solución económica para la iluminación de interiores La familia CoreLine Downlight se ha diseñado para sustituir los downlights convencionales de fluorescencia compacta. Su atractiva relación calidad precio ayuda a los clientes a realizar el cambio a LED. Estas luminarias crean un efecto de iluminación natural para su uso en aplicaciones de iluminación general. También ofrecen ahorros de energía al instante y tienen una vida útil mucho más prolongada, lo que las hace una solución respetuosa con el medio ambiente. Son fáciles de instalar gracias a su tamaño de corte estándar y conectores push-in.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
X	Y									
2H	2H	26.4	27.5	26.7	27.8	28.0	26.4	27.5	26.7	27.8
	3H	26.7	27.7	27.0	27.9	28.2	26.7	27.7	27.0	27.9
	4H	26.7	27.7	27.1	28.0	28.2	26.7	27.7	27.1	28.0
	6H	26.8	27.7	27.2	28.0	28.3	26.8	27.7	27.2	28.0
	8H	26.9	27.7	27.2	28.0	28.3	26.9	27.7	27.2	28.0
4H	2H	26.6	27.6	26.9	27.8	28.1	26.6	27.6	26.9	27.8
	3H	26.9	27.7	27.3	28.0	28.4	26.9	27.7	27.3	28.0
	4H	27.1	27.8	27.5	28.1	28.5	27.1	27.8	27.5	28.1
	6H	27.3	27.9	27.7	28.3	28.6	27.3	27.9	27.7	28.3
	8H	27.4	27.9	27.8	28.3	28.7	27.4	27.9	27.8	28.3
8H	2H	27.1	27.7	27.6	28.1	28.5	27.1	27.7	27.6	28.1
	4H	27.4	27.8	27.8	28.3	28.7	27.4	27.8	27.8	28.3
	6H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3
	8H	27.6	27.9	28.1	28.4	28.9	27.6	27.9	28.1	28.4
	12H	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	27.1	27.6	27.6	28.0
12H	4H	27.1	27.6	27.6	28.0	28.4	27.1	27.6	27.6	28.0
	6H	27.4	27.8	27.9	28.2	28.7	27.4	27.8	27.9	28.2
	8H	27.5	27.9	28.0	28.3	28.8	27.5	27.9	28.0	28.3
Variación de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias										
S = 1.0H	+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6				
S = 1.5H	+0.9 / -1.8					+0.9 / -1.8				
S = 2.0H	+2.0 / -3.1					+2.0 / -3.1				
Tabla estándar	BK02					BK02				
Sumando de corrección	9.5					9.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2100lm Flujo luminoso total										

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación de emergencia / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:72

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	72	22	130	0.307
Suelo	10	56	24	79	0.439
Techo	30	3.07	2.07	3.85	0.673
Paredes (4)	10	26	1.94	105	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

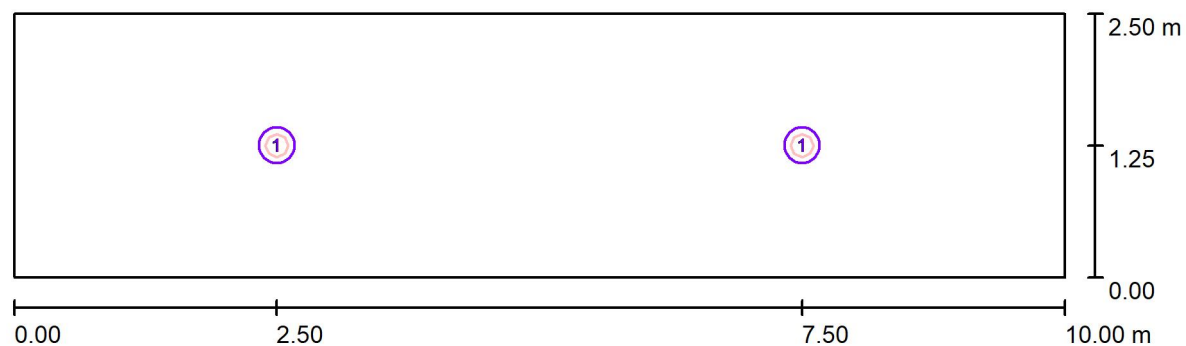
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840 (1.000)	2100	2100	22.0
			Total: 4200	Total: 4200	44.0

Valor de eficiencia energética: $1.76 \text{ W/m}^2 = 2.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 25.00 m^2)



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación de emergencia / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 72

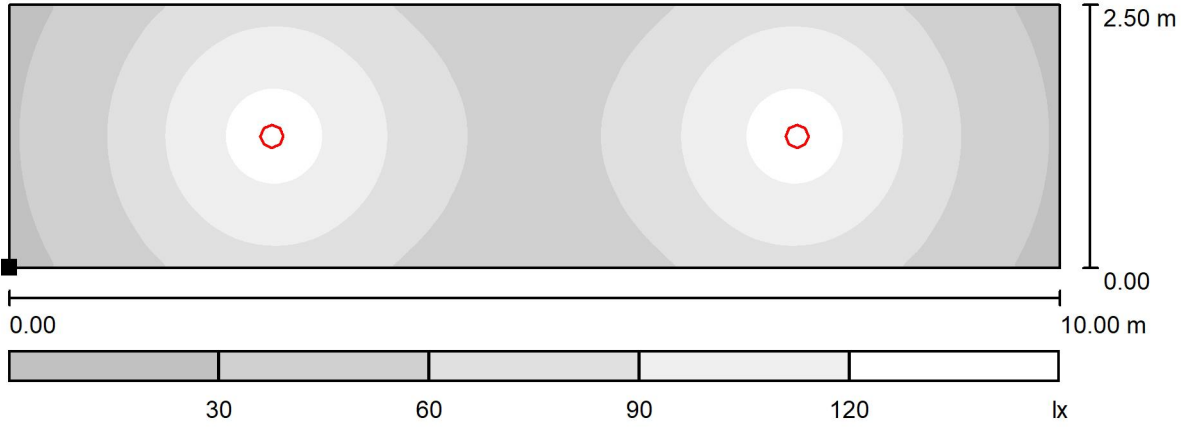
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS DN130B D217 1xLED20S/840



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

IA10 - Iluminación de emergencia / Plano útil / Gama de grises (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.000 m, 0.000 m, 0.800 m)



Escala 1 : 72

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
72

E_{min} [lx]
22

E_{max} [lx]
130

E_{min} / E_m
0.307

E_{min} / E_{max}
0.170

PFC-1711B

Instalación de servicios para Carrocera Flecha Bus

6.6. ANEXO F: SECCIONES DE CATÁLOGOS UTILIZADOS

Fellay, Javier.

Piloni, Daniel.

2019

Índice:

6.6.1. Instalación iluminación 3

 6.6.1.1. Catálogo policarbonatos. PoliStore..... 3

 6.6.1.2. Catálogo plug-in para software Dialux. Philips 4

6.6.2. Instalación neumática 19

 6.6.2.1. Compresores de tornillo rotativos con inyección de aceite. Atlas Copco..... 19

 6.6.2.2. Tanques de almacenamiento de aire comprimido. Kaeser 35

 6.6.2.3. Filtros de aire comprimido. Atlas Copco 40

 6.6.2.4. Catálogo AirPro, sistema de tuberías para aire comprimido. Asahi/América 51

 6.6.2.5. Catálogo de herramientas neumáticas. Bahco 71

6.6.3. Instalación de eléctrica..... 83

 6.6.3.1. Cables para baja tensión. Prysmian 83

 6.6.3.2. Morsetería. LCT 97

 6.6.3.3. Catálogo Acti9. Schneider 101

 6.6.3.4. Catálogo ComPact NSX y NSXm. Scheneider 152

 6.6.3.5. Transformadores de llenado integral. Tadeo Czerweny 160

 6.6.3.6. Bandeja perforada, sistema Smarttray. Samet. 162

 6.6.3.7. Jabalinas para puesta a tierra y sistemas de protección contra el rayo. Genrod. 177

 6.6.3.8. Cuerdas para líneas aéreas. Prysmian..... 190

 6.6.3.9. Corrección del factor de potencia. Scheneider..... 194

 6.6.3.10 Gabinetes modulares S97. Genrod. 204

 6.6.3.11. Gabinetes estancos S9000. Genrod. 211

 6.6.3.12. Sistema de cablecanales. Zoloda..... 235

 6.6.3.13. Terminales preaislados. LCT..... 240

 6.6.3.14. Unidades de control y señalización. Schneider..... 246

Preparó: Daniel Piloni. Javier Fellay.	Revisó: GP (14-09-19)	Aprobó:	Página 2 de 248
---	-----------------------	---------	-----------------