ESQUEMA INSTALACIÓN

1. Introducción

A continuación se describe el conexionado de cada uno de los equipos que integran el sistema T-Mobilitat para poder solicitar la instalación de los nuevos vehículos que incluirán preinstalaciones realizadas por el carrocero (tubos de pasos, cableados de alimentación y cableado de comunicaciones).

Esta descripción es orientativa y puede variar en función de la ubicación de los elementos en cada modelo de autobús, por lo que se debe tomar como “guía” y no como plano constructivo.

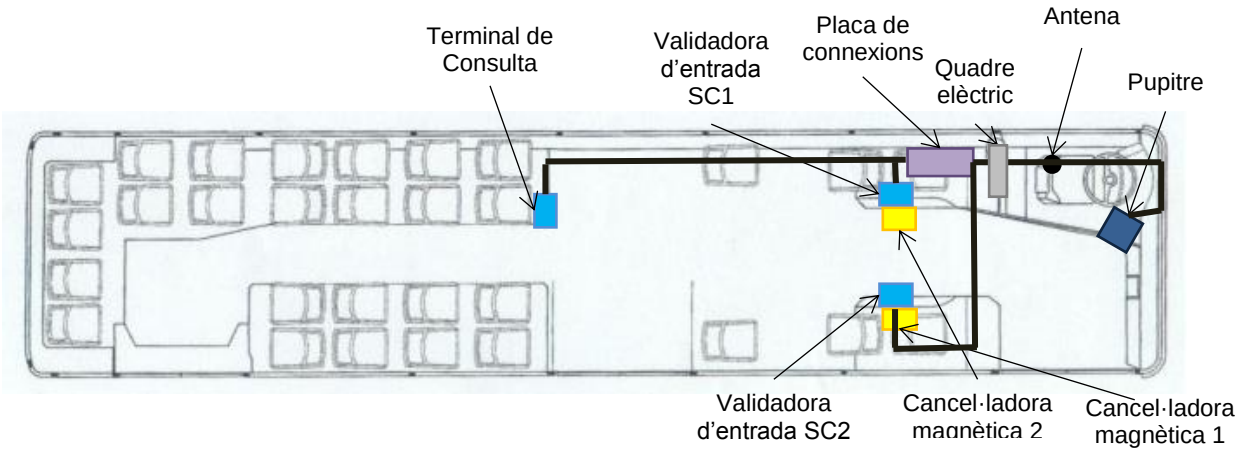
2. Equipos T-Mobilitat

Los equipos que componen el sistema T-Mobilitat son los siguientes:

- Pupitre 1 UD
- Antena 3G/GPS/WIFI 1UD
- Validadoras Sin Contacto 2 UDs
- Terminal de Consulta 1 UD
- Placa de Conexiones: 1UD
    - Bornero 1UD
    - Switch EtherWan EX43008 1 UD

Seguidamente, se muestra una planta genérica de autobús con una de las posibles distribuciones de equipos.

Imagen 1: Posible ubicación de los equipos en planta genérica de autobús.



El diseño de la carrocería debe prever una integración total de todos los equipos en el vehículo (sean del sistema T-Mobilitat o no), dando especial importancia a las validadoras sin contacto y teniendo presente el carácter provisional de las validadoras magnéticas que en un futuro próximo serán desinstaladas.

3. Cableado

Todo el cableado vendrá con la suficiente longitud para llegar a los puntos necesarios, 2 metros de "coca" en los extremos.

3.1. Placa de conexiones

Desde la ubicación del cuadro eléctrico del autobús encontraremos un tubo PMA de Ø12mm, hasta la ubicación de la placa de conexiones, con el siguiente cableado:

- Cable Unifilar de 2,5 mm² (Rojo) – Para alimentación +24V
- Cable Unifilar de 2,5 mm² (Negro) – Masa 0V
- Cable Unifilar de 2,5 mm² (Marrón) – Señal Contacto
- Cable Unifilar de 1 mm² (Blanco) – Señal R36

3.1.1. Dimensiones de la placa de conexiones

La placa de conexiones es una plancha de acero inoxidable donde se prevé la fijación de un bornero para el conexionado del cableado de alimentaciones y de un Switch para el conexionado del cableado de comunicaciones.

La placa de conexiones tendrá unas dimensiones de 460x230mm.

La placa está dimensionada únicamente para concentrar el cableado/conexiones de la alimentación y comunicaciones de los elementos T-Mobilitat y los paneles exteriores (cuando sea el caso). No está dimensionada para alojar conexiones de cualesquiera otros elementos como validadoras magnéticas o la CPU del SAE.

Se aconseja ubicar la placa de conexiones de la T-Mobilitat dejando un espacio libre a la derecha para posibilitar la futura ampliación del bornero mediante una placa auxiliar de las mismas características si se requiere concentrar más conexiones en el mismo lugar. Esta placa auxiliar no es un elemento suministrado en el proyecto T-Mobilitat.

3.1.2. Fijación y conexionado de la placa de conexiones

La placa de conexiones será fijada a una plancha o a dos bastidores de la estructura del autobús mediante 6 tornillos. Los agujeros reservados a la fijación de la placa de conexiones son de 5mm de diámetro.

3.2. Validadora Magnética

En la del sistema magnético con el sistema sin contacto, llegara desde carrocero el siguiente cableado

- Manguera de 3 x 0,5 mm² Apantallada

  Comunicaciones Desde Caja de conexiones Magnética hasta pupitre

- Manguera de 3x1,5 mm2

  Alimentación Caja de conexiones desde Alimentación vehículo

  - +BATT: +24Vcc, positivo directo de Batería por Reglamento 36 (Seta de seguridad)
  - +Contacto: +24Vcc, positivo por contacto

- Masa: +0Vcc, negativo.

- 2 Pares x 0,75 mm2 Malla general por Validadora
  Comunicaciones y Alimentación validadoras desde Caja de Conexiones

Caja de conexiones sistema magnético

3.3. Pupitre

Este elemento se encuentra siempre en la parte delantera del autobús, a la derecha de la zona del conductor. Desde la ubicación de la placa de conexiones, llegaran desde carrocero los siguientes cables de alimentación y comunicaciones hasta el pupitre:

- Cable Unifilar de 1,5 mm² (Rojo) – Alimentación +24V
- Cable Unifilar de 1,5 mm² (Negro) – Masa 0V
- Cable Unifilar de 1,5 mm² (Marrón) – Señal Contacto
- Cable Unifilar de 1 mm² (Negro) – Señal OPTO
- Cable Unifilar de 1 mm² (Gris) – Señal OPTO
- FTP Cat 6 “Multibring” – Comunicaciones

Además, desde diferentes ubicaciones, también llegará el siguiente cableado al pupitre:

- Manguera de 3 x 0,5 mm² - Comunicaciones paneles exteriores (desde paneles exteriores)
- Manguera de 3 x 0,5 mm² - Comunicaciones CPU SAE (desde CPU SAE)
- 1 Tubo de PMA de Ø17mm o superior para pasar el cableado de las antenas (3xLMR100) (desde la antena)

- 2 Mangueras de 3 x 0,5 mm² - Comunicaciones Validadoras Magneticas (desde caja de conexiones de las validadoras magnéticas) – *ver punto 3.2*

3.3.1. Dimensiones del pupitre

Se trata de la unidad central de proceso del sistema de validación embarcado. El pupitre es el equipo central de proceso del sistema de billetaje, disponiendo de varias funciones. Incorpora una pantalla TFT de 8,4", con panel táctil, que hace de interfaz con el conductor.

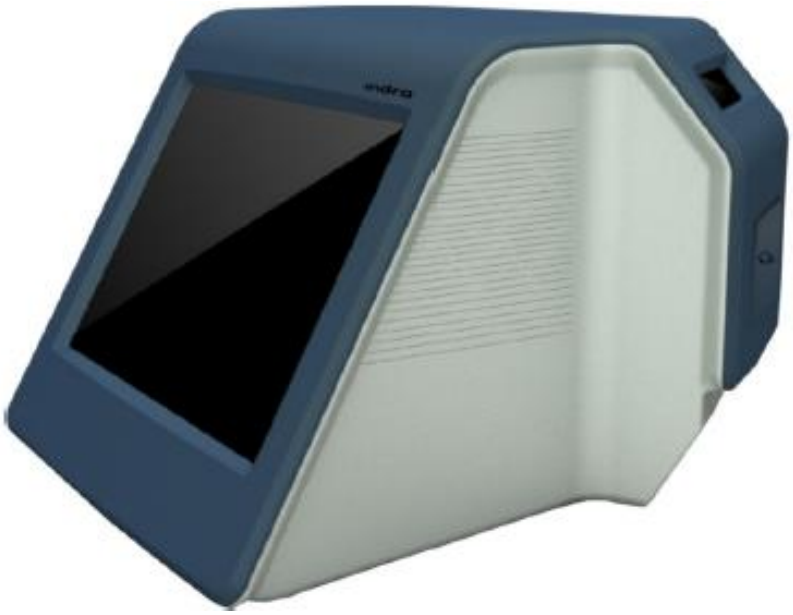


Imagen 2: Vista lateral del pupitre.

En la Imagen 3 de este documento se pueden observar las dimensiones de este equipo:

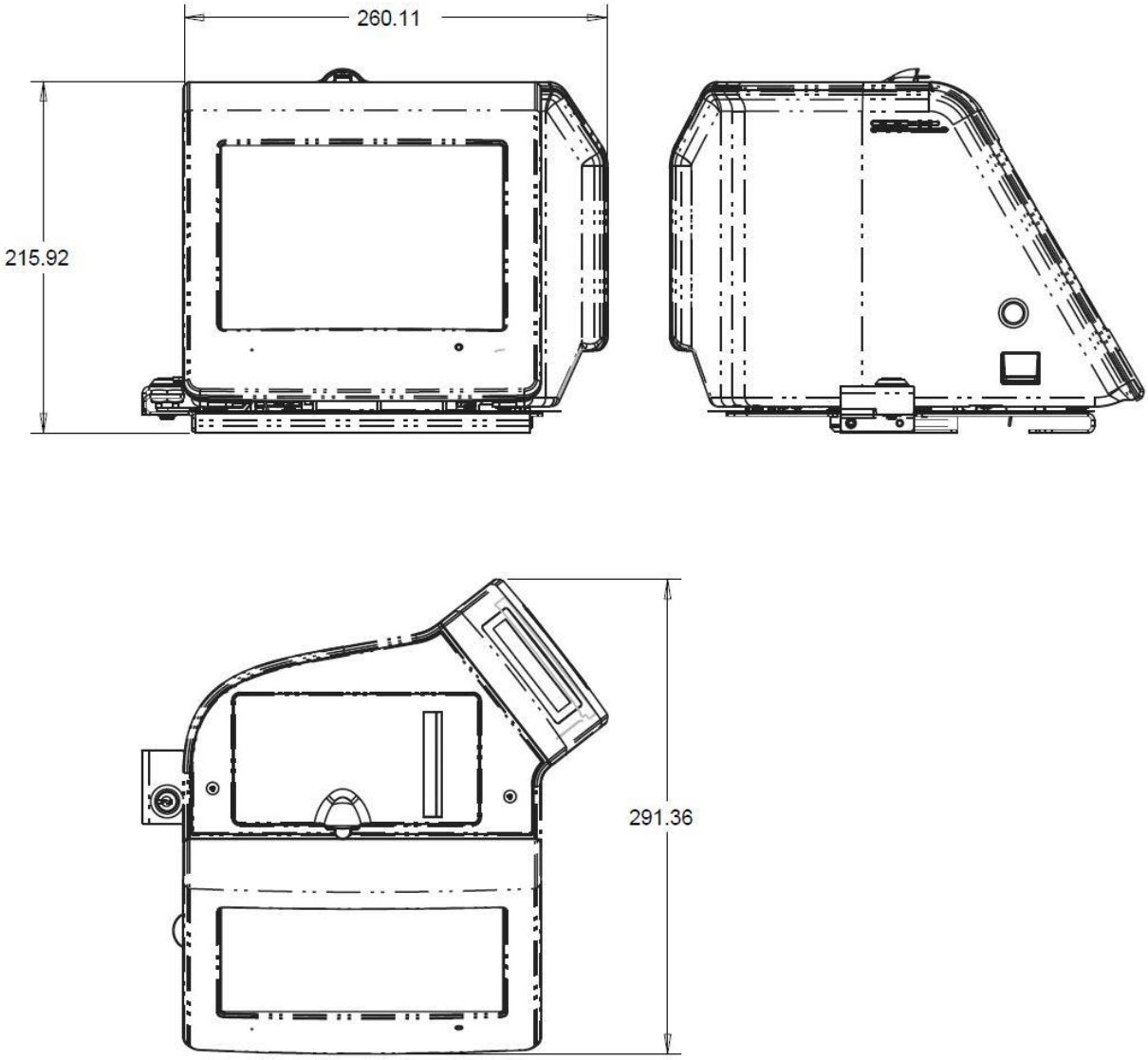


Imagen 3: Dimensiones del pupitre (todas las medidas en mm).

3.3.2. Fijación y conexionado del pupitre

El pupitre dispone de un sistema de anclaje compuesto de una base metálica que incorpora 3 pernos para poder ser anclado:

Imagen 4: Parte inferior del pupitre.

En la parte superior de la base donde se encuentran los pernos también está la caja soporte del conector modular externo que lleva las señales de alimentación y comunicaciones del autobús, además de la señal de conexión de la tarjeta inteligente con memoria.

A continuación se muestra una imagen de la base del sistema de anclaje del pupitre:

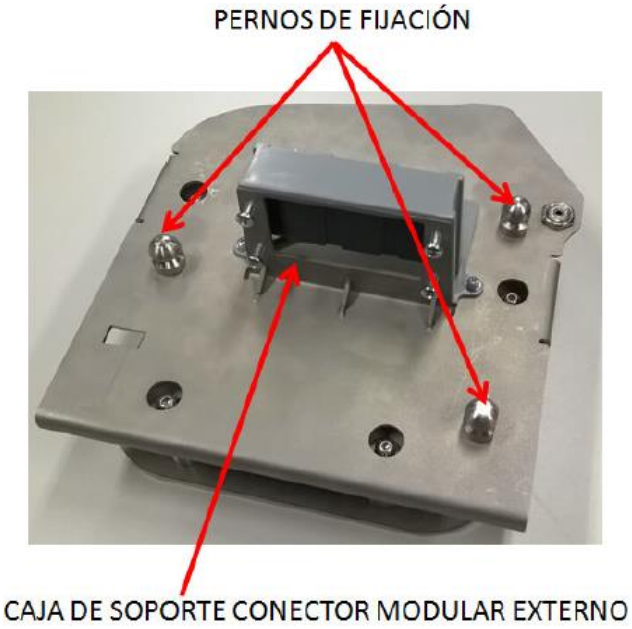


Imagen 5: Base de anclaje (parte superior).

En la parte inferior de la base de anclaje, existen 9 taladros pasantes que permiten atornillar la base al soporte del pupitre.

Como la fijación se realiza únicamente con 3 tornillos, gracias a estos taladros, el pupitre puede ser posicionado horizontalmente en tres ángulos diferentes.

A continuación, se muestra la parte inferior de la base de anclaje donde se indican las posiciones en las que puede ser fijada la base al autobús:

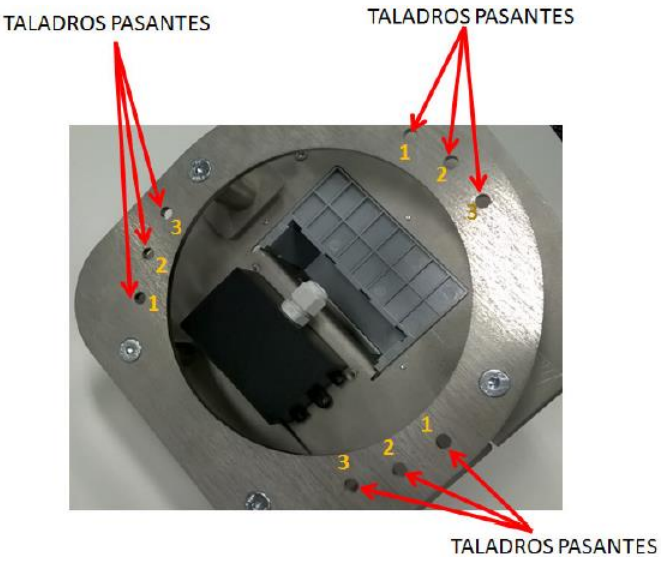


Imagen 6: Base de anclaje (parte inferior).

Además, tal y como se ha especificado anteriormente, se instalará un soporte para la fijación de la base del pupitre cuya solución está pendiente de definir. En el momento en que se disponga del diseño del soporte del pupitre, este documento será actualizado.

3.4. Antena

Este elemento se instalará siempre en la parte superior delantera del autobús, justo encima de la zona del conductor y las principales características del mismo son:

- Antena Multibanda 2G&3G / Wifi (Dual Band) y GPS Externa
- Dimensiones de la antena: 80 x 23 mm (dxh).

El paso del cableado que viene fijado a la antena (3 cables LMR100) será realizado por un tubo PMA Ø17mm desde la posición donde se ubique en el techo hasta la zona del pupitre.

Para la ubicación e instalación de este elemento, se deben considerar las siguientes indicaciones:

- No se realizarán curvaturas muy marcadas o cerradas con el cableado de la antena para que este no pueda ser comprometido.
- Se debe tener en cuenta que la antena debe estar a más de 100 cm de cualquier protuberancia metálica (compresor de A/C,…) y a más de 15-20 de cualquier otra antena.
- El orificio para pasar los cables de la antena y la propia rosca tienen que ser 1mm más grande que el diámetro de la rosca de la antena.
- Se instalará en la parte interior de la antena una volandera grande o bien una chapa de galvanizado (por ejemplo de 4x4 centímetros y de 1 milímetro de espesor) como refuerzo para evitar la rotura de la fibra al roscar la hembra de la antena (elemetos no suministrados).
- Se realizará el sellado de la antena con SIKA (o algun producto similar) para evitar filtraciones de agua dentro del autobus.

Imagen 7: Antena tribanda y cableado integrado.

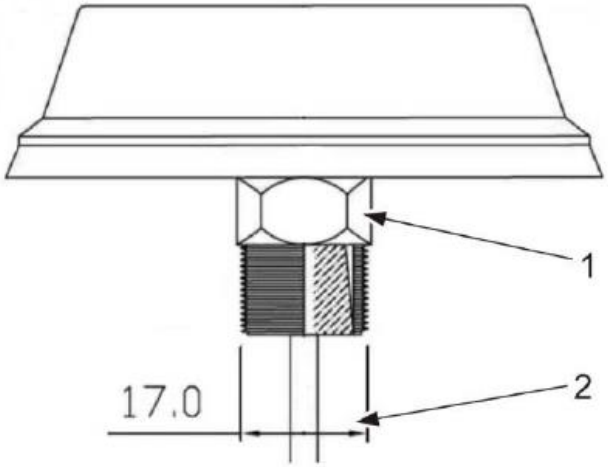


Imagen 8: Mecanizado de la antena (8.1. Rosca de la antena, 8.2. Diámetro de paso necesario).

3.5. Validadoras y Terminal de Consulta Sin Contacto

Desde la ubicación de la placa de conexiones se deberá pasar un tubo PMA de protección con el siguiente cableado a cada uno de los elementos:

- Cable Unifilar de 1 mm² (Rojo) – Para alimentación +24V
- Cable Unifilar de 1 mm² (Negro) – Masa 0V
- FTP Cat 6 “Multibring” – Comunicaciones

La altura para la instalación de estos equipos dependerá del modelo del autobús. La mitad de la pantalla deberá hallarse siempre en un rango de entre 95 cm y 120 cm desde el suelo (Real Decreto 1544/2007).

3.5.1. Dimensiones de las validadoras

Imagen 9: Dimensiones y detalle de la validadora anclada en barra vertical (todas las medidas en mm).

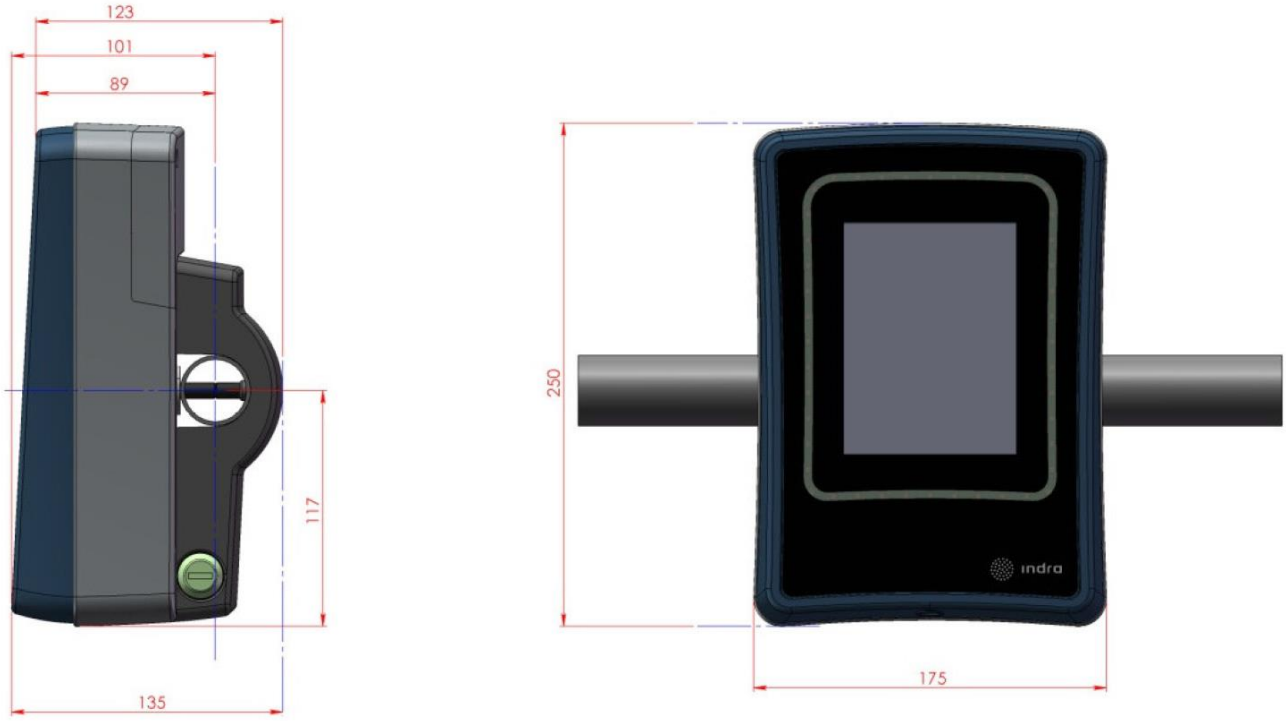


Imagen 10: Dimensiones y detalle de la validadora anclada en barra horizontal (todas las medidas en mm).

3.5.2. Fijación y conexionado de la validadora

La validadora embarcada está preparada para la fijación en barras de 30 a 35mm. En dichas barras se deberán realizar dos agujeros pasantes para la fijación de la base de anclaje y un tercer orificio para el paso del cableado:

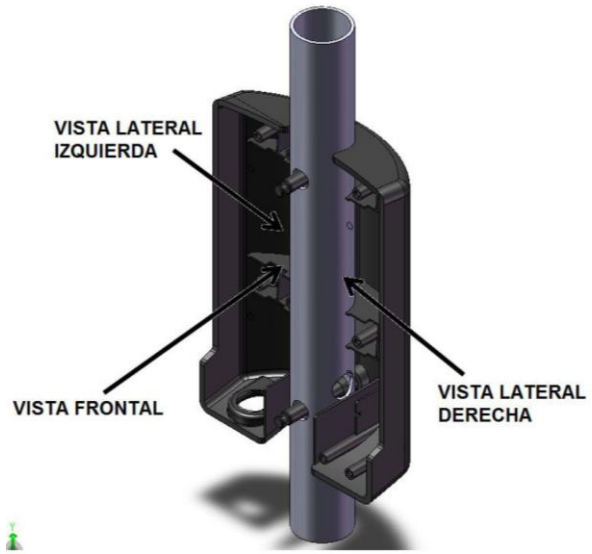


Imagen 11: Montaje de la base de anclaje.

3.5.3. Medidas de los orificios en el tubo de soporte

Como se puede observar en la imagen siguiente, desde la vista frontal con los taladros de Ø9mm enfrentados, el taladro de Ø19mm destinado para el paso de cables debe situarse a la izquierda a un ángulo de 90º.

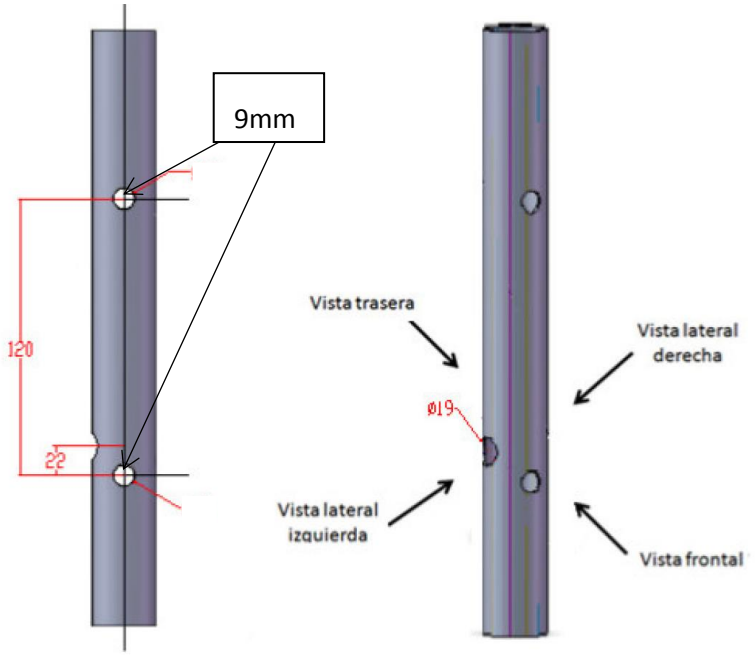


Imagen 12: Taladros necesarios en la barra de sujeción (todas las medidas en mm).

3.6. Resumen

Origen	Destino	Tipo	Cableado
Cuadro eléctrico	Placa de conexiones TMobilitat	Alimentación +24V	Cable unifilar de 2,5 mm2 (Rojo)
		Masa 0V	Cable unifilar de 2,5 mm2 (Negro)
		Señal Contacto	Cable unifilar de 2,5 mm2 (Marrón)
		Señal R36	Cable unifilar de 1 mm2 (Blanco)
Validadora SC 1		Alimentación +24V	Cable unifilar de 1 mm2 (Rojo)
		Masa 0V	Cable unifilar de 1 mm2 (Negro)
		Comunicaciones	FTP Cat 6 "Multibring"
Validadora SC 2		Alimentación +24V	Cable unifilar de 1 mm2 (Rojo)
		Masa 0V	Cable unifilar de 1 mm2 (Negro)
		Comunicaciones	FTP Cat 6 "Multibring"
Terminal de consulta		Alimentación +24V	Cable unifilar de 1 mm2 (Rojo)
		Masa 0V	Cable unifilar de 1 mm2 (Negro)
		Comunicaciones	FTP Cat 6 "Multibring"
Consola BKB	Pupitre	Comunicaciones	Manguera 3x0,5 mm2
Caja de conexiones Magnética	Pupitre	Comunicaciones	Manguera de 3x0,5 mm2 apantallada
Placa de conexiones		Alimentación +24V	Cable unifilar de 1,5 mm2 (Rojo)
		Masa 0V	Cable unifilar de 1,5 mm2 (Negro)
		Señal Contacto	Cable unifilar de 1,5 mm2 (Marrón)
		Señal OPTO	Cable unifilar de 1 mm2 (Negro)
		Señal OPTO	Cable unifilar de 1 mm2 (Gris)
		Comunicaciones	FTP Cat 6 "Multibring"
		Comunicaciones paneles	Manguera de 3x0,5 mm2
CPU SAE		Comunicaciones SAE	Manguera de 3x0,5 mm2
Antena multibanda		3G, Wifi y GPS	3x LMR100
Validadora magnética 1	Caja De Conexiones Magnética	Comunicaciones	Manguera 2 Pares x 0,75 mm2 Malla general
Validadora magnética 2			Manguera 2 Pares x 075 mm2 Malla general
Cuadro eléctrico		Alimentación	Manguera 3x1,5 mm2

Imagen 14: Tabla resumen origen-destino del cableado a instalar.

4. Diagrama de bloques

4.1. Diagrama de bloques de alimentaciones

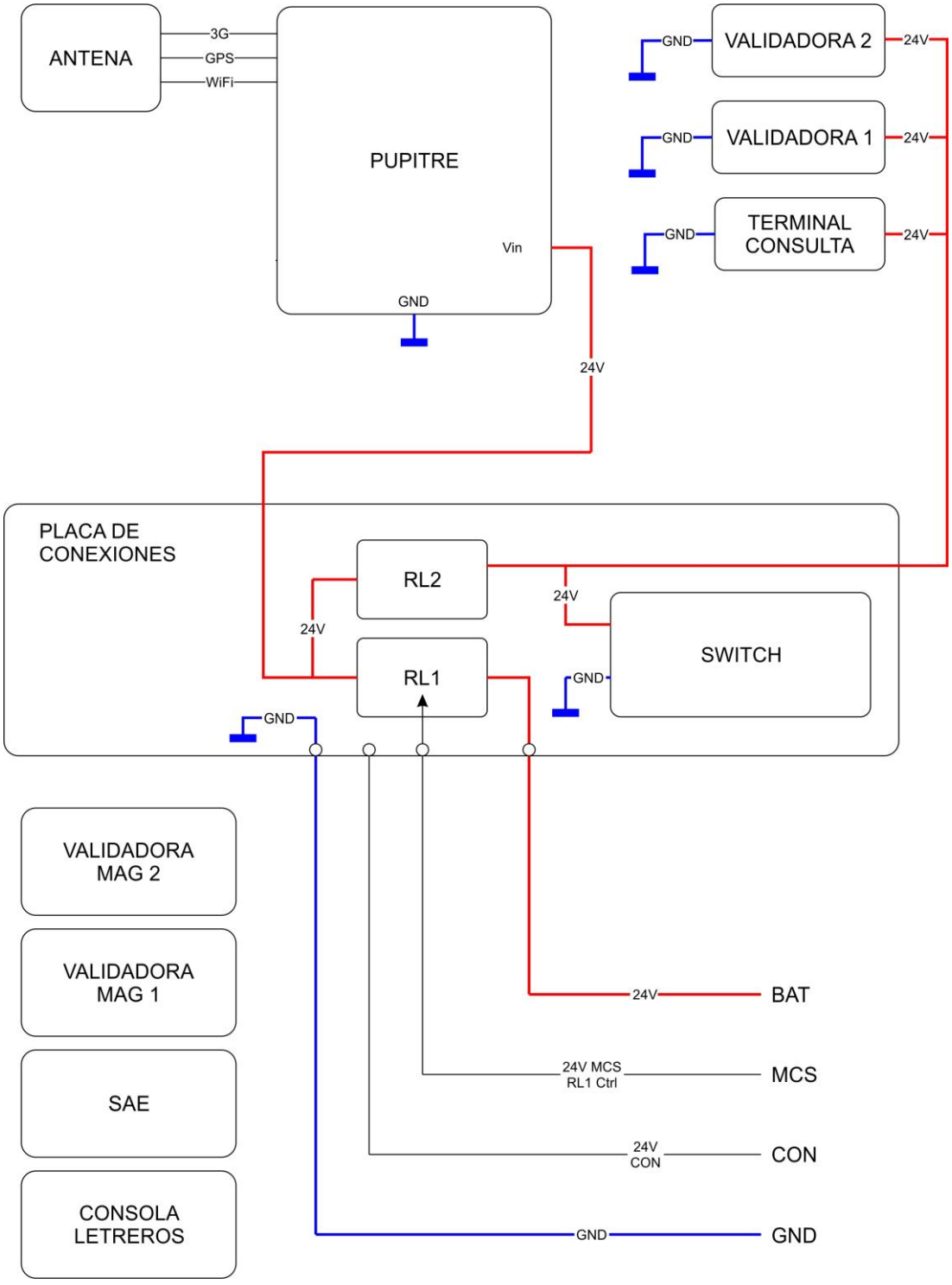


Imagen 15: Diagrama de bloques de alimentaciones

4.2. Diagrama de bloques de comunicaciones

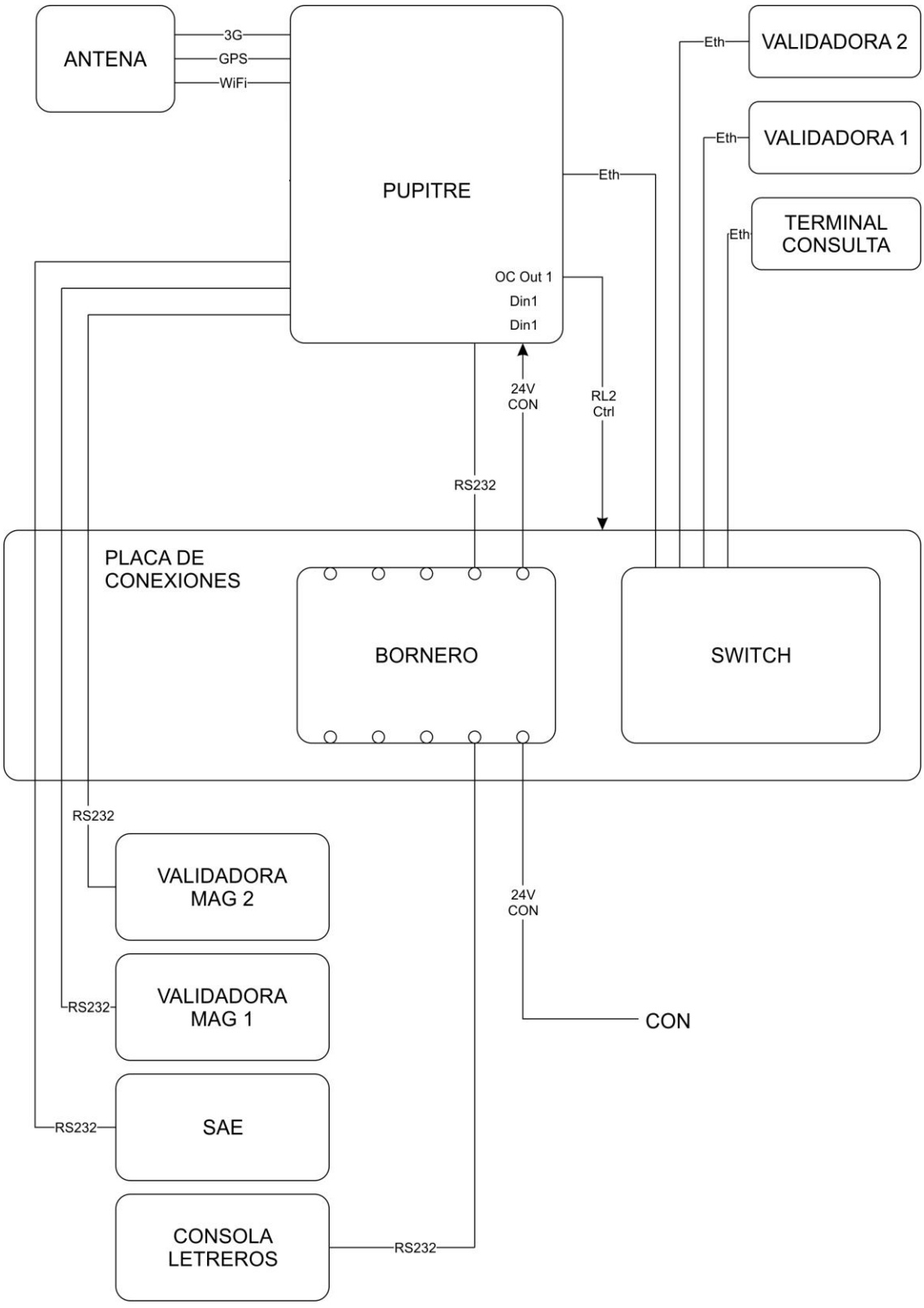


Imagen 16: Diagrama de bloques de comunicaciones con conexión a paneles exteriores.

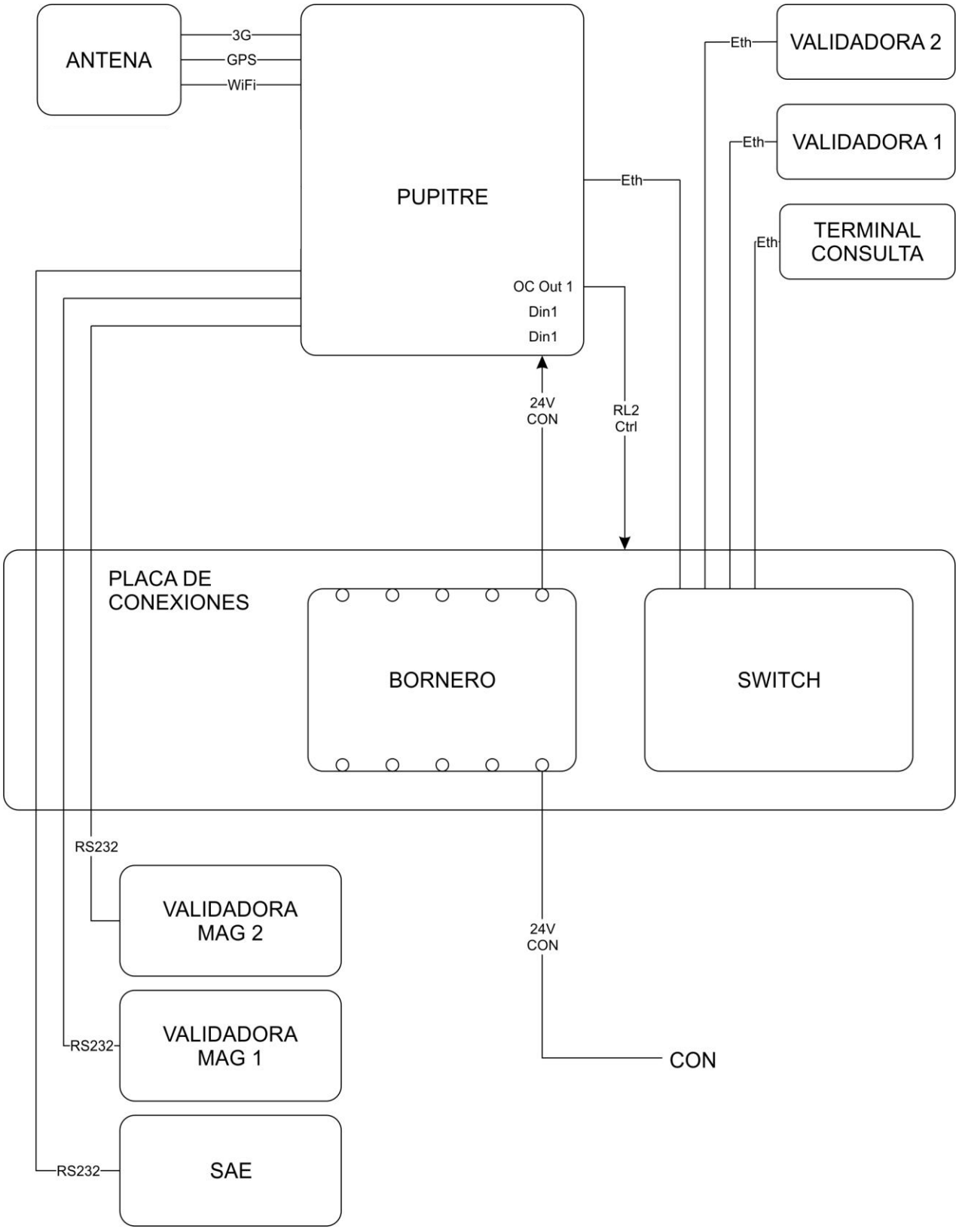


Imagen 17: Diagrama de bloques de comunicaciones sin conexión a paneles exteriores.

Anexo A. Ubicación de los equipos

El presente Anexo deberá ser rellenado por el operador de forma manual completando la información requerida en la siguiente tabla y representándola gráficamente en el esquema en planta genérico que se muestra continuación:

Información referente al vehículo	
Tipo de vehículo	
Número de puertas	
Longitud	
Disposición de asientos	
Anchura de pasillos	
Información referente al sistema T-Mobilitat	
Ubicación del pupitre	
Ubicación de la validadora SC 1	
Ubicación de la validadora SC 2	
Ubicación del terminal de consulta	
Ubicación de la placa de conexiones	
Información referente a otros equipos	
Ubicación de la validadora magnética 1	
Ubicación de la validadora magnética 2	
Ubicación de la CPU del SAE	

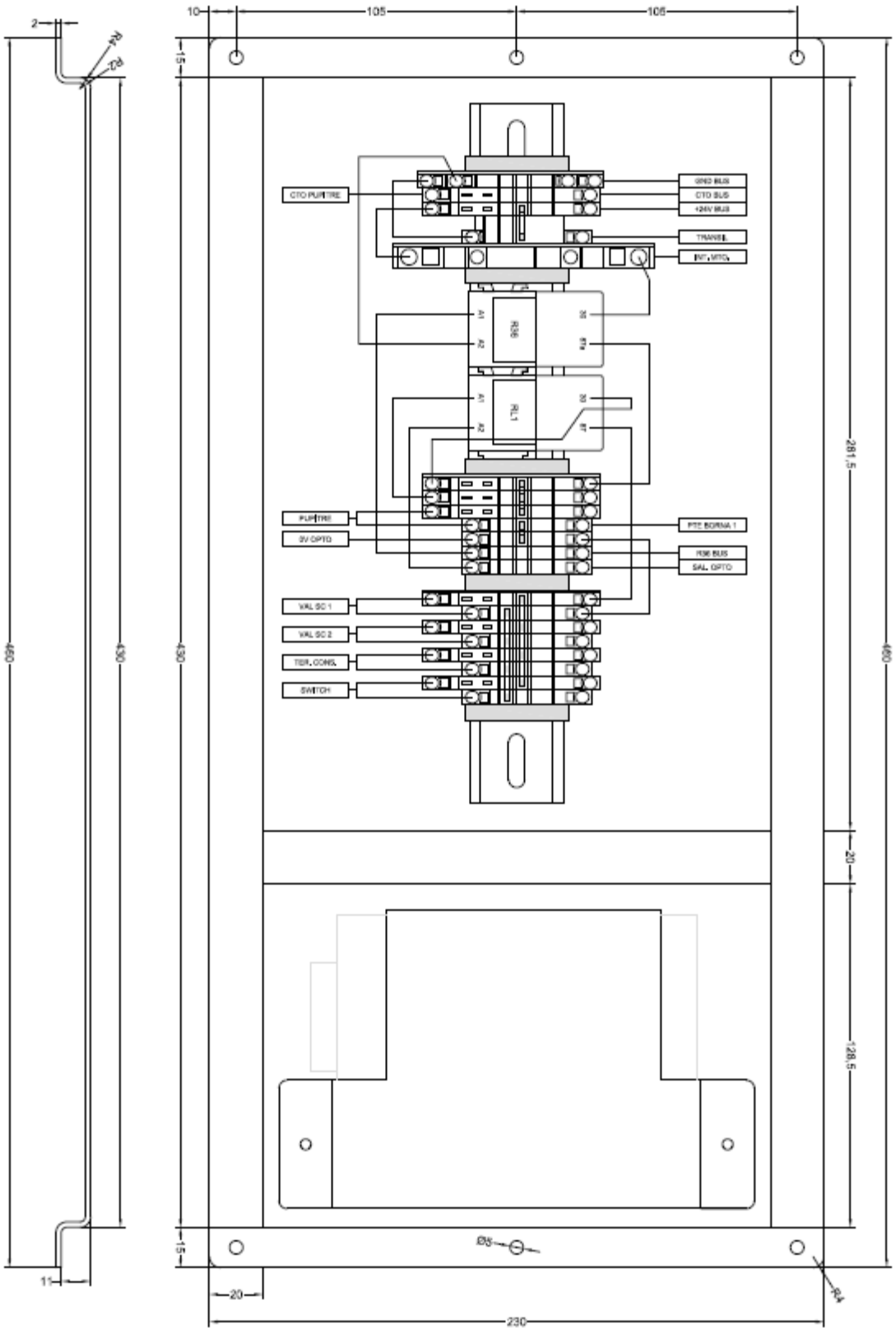
Planta del autobús (información a ser representada gráficamente por el operador).

Anexo B. Kit estándar

La siguiente tabla que muestra el kit estándar, ha sido dimensionada considerando el caso más desfavorable de distribución de equipos en un autobús de primera corona (dos validadoras sin contacto y un terminal de consulta). Por último, es preciso aclarar que las medidas que se muestran en la siguiente tabla contemplan la totalidad del cableado por tipología(vehículos 12 o 15 metros), el carrocero deberá cortar el cableado necesario reservado a la alimentación o comunicación de cada uno de los equipos según necesidad:

Material	Uds	Descripción
Cable unifilar de 2,5 mm^2 (rojo)	10m	Alimentación bornero 24V BAT
Cable unifilar de 2,5 mm^2 (negro)	10m	Alimentación bornero GND
Cable unifilar de 2,5 mm^2 (marrón)	10m	Alimentación bornero 24V CTO
Cable unifilar de 1,5 mm^2 (rojo)	10m	Alimentación pupitre 24V
Cable unifilar de 1,5 mm^2 (negro)	10m	Alimentación pupitre GND
Cable unifilar de 1,5 mm^2 (marrón)	10m	Alimentación pupitre CTO
Cable unifilar de 1,0 mm^2 (rojo)	20m	Alimentación validadoras/terminal de consulta/switch 24V
Cable unifilar de 1,0 mm^2 (negro)	30m	Alimentación validadoras/terminal de consulta/switch GND + Señal OPTO pupitre
Cable unifilar de 1,0 mm^2 (gris)	10m	Señal retorno OPTO pupitre
Cable unifilar de 1,0 mm^2 (blanco)	10m	Señal R36
Manguera de 3x0,5 mm^2	35m	Integración validadoras magnéticas/SAE
FTP Cat 6 “Multibring”	35m	Comunicación validadoras/terminal consulta/pupitre
Tubo “PMA” P6 Ø 12 mm (Corrugado)	15m	Canalización validadoras/terminal de consulta
Tubo “PMA” P6 Ø 17 mm (Corrugado)	20m	Canalización antenas/integración
Antena Tribanda (3G, GPS y WI-FI)	1ud	Antena tribanda + cableado integrado
Cable LMR 100	3x10m	Antena tribanda + cableado integrado

Anexo C. Planos de detalle de los equipos T-Mobilitat

A fin de que el carrocero en el proceso del diseño de la infraestructura reserve espacio suficiente para todos los equipos T-Mobilitat, en el presente anexo se añaden los planos de detalle de los mencionados equipos.

Anexo C.1. Planos de detalle de la placa de conexiones