



Pliego de Prescripciones Técnicas

Contrato de Suministro

Autobuses eléctricos de piso bajo de RTP



Contenido

1.	Introducción.....	11
1.1.	Objeto	11
1.2.	Generalidades.....	11
1.3.	Prueba de conducción y confort de pasajeros	12
1.4.	Tabla de valores técnicos.....	13
2.	Descripción general del vehículo.....	14
2.1.	Vehículo completo, “Integral”	14
2.2.	Dimensiones principales.....	14
2.2.1.	Longitud total. Obligado Cumplimiento.	14
2.2.2.	Anchura. Obligado Cumplimiento.	14
2.2.3.	Altura total. Obligado Cumplimiento.	14
2.2.4.	Ángulo de entrada y salida.	14
2.2.5.	Ángulo de rampa.	14
2.2.6.	Altura del techo y visibilidad para los pasajeros de pie.....	14
2.2.7.	Altura de piso al suelo.	15
2.2.8.	Anchura del pasillo interior.	15
2.2.9.	Desniveles interiores.	15
2.2.10.	Peso máximo autorizado.	15
2.3.	Maniobrabilidad.	15
2.4.	Imagen.....	15
3.	Carrocería	17
3.1.	Estructura	17
3.2.	Recubrimiento exterior	17
3.3.	Pintura y protección anticorrosiva	18
4.	Sistema de Transmisión	19
4.1.	Tecnología empleada.....	19
4.2.	Generalidades.....	19

4.3.	Acumuladores. Baterías.....	19
4.4.	Medidor de aislamiento.	21
4.5.	Estaciones de carga en cochera.....	22
4.6.	Sistema de carga en los vehículos	23
4.6.1.	Elementos del sistema de carga embarcados en los vehículos.....	25
4.6.2.	Monitorización embarcada sistema de recarga.	25
4.7.	Motor de Tracción. Potencia y Par.	25
4.8.	Sistema de enfriamiento	26
4.9.	Compartimiento de motor	26
4.10.	Prestaciones.....	26
4.11.	Consumos	27
4.12.	Gestión de motor. Diagnósis	27
4.13.	Gestión de motor. Conducción eficiente.....	27
4.14.	Señalización de seguridad	28
4.15.	Reposición depósitos de fluidos en zonas de difícil acceso.....	29
4.16.	Sistema de lubricación.....	29
4.17.	Emisión de gases.....	29
4.18.	Activación elementos mecánicos	30
4.19.	Detectores apertura de accesos.....	30
5.	Cadena Cinemática.....	31
5.1.	Caja de cambios.....	31
5.2.	Ejes.....	31
5.3.	Ruedas y neumáticos.....	32
5.3.1.	Neumáticos.....	32
5.3.2.	Control automático de presión. TPMS	32
5.3.3.	Etiquetado	32
5.3.4.	Llantas.....	33
5.3.5.	Ruedas recambio.	33

6.	Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos	34
6.1.	Suspensión.....	34
6.1.1.	Gestión de la suspensión.....	34
6.1.2.	Estabilidad en marcha	34
6.2.	Dirección.....	34
6.3.	Aire comprimido.....	35
6.3.1.	Producción de aire comprimido	35
6.3.2.	Conductos de aire	35
6.3.3.	Depósitos de aire	36
6.4.	Frenos	36
6.4.1.	Generalidades del conjunto de frenos	36
6.4.2.	Frenos de servicio	36
6.4.3.	Freno de emergencia y estacionamiento	37
6.4.4.	Freno de parada.....	37
6.4.5.	Ralentizador.....	37
6.4.6.	Bloqueo de marcha y de apertura de puertas.....	37
6.4.7.	Gestión del sistema de frenos	38
7.	Accesibilidad.....	39
7.1.	Distribución interior.....	39
7.2.	Puertas.....	39
7.2.1.	Materiales.....	39
7.2.2.	Hojas	39
7.2.3.	Mecanismos.....	40
7.2.4.	Características técnicas	42
7.2.5.	Regulación de puertas	42
7.2.6.	Seguridad.....	43
7.2.7.	Sensibilidad de puertas.....	43
7.2.8.	Seguridad en el aprisionamiento.....	44

7.2.9.	Seguridad puertas cerradas con vehículo en marcha.....	44
7.2.10.	Pulsadores de emergencia.....	44
7.2.11.	Seguridad freno de parada con puertas	45
7.2.12.	Detección de anomalías.....	45
7.2.13.	Cámaras de visión indirecta puertas	46
7.2.14.	Luces cenitales interiores	46
7.2.15.	Elementos de mando y control.....	46
7.2.16.	Operativa	47
7.2.17.	Avisos pasaje.....	47
7.2.18.	Avisos Conductor	48
7.3.	Sillas de Ruedas	48
7.3.1.	Espacios Reservados Sillas de Ruedas (SR)	48
7.3.2.	Rampa. Obligado cumplimiento.....	49
7.3.3.	Cinturones de seguridad.....	50
7.3.4.	Barra horizontal	50
7.3.5.	Barras antivuelco PMR-SR	50
7.3.6.	Funcionamiento de la rampa.....	51
7.4.	Sistemas de comunicación Parada Solicitada y Solicitud de Rampa	52
7.5.	Sistema de arrodillamiento o Kneeling.....	52
8.	Configuración Exterior	54
8.1.	Elevación de la carrocería.....	54
8.1.1.	Elevación +2 para calzadas irregulares	54
8.1.2.	Sobreelevación de la carrocería	54
8.2.	Configuración externa	54
8.3.	Portabanderas.	55
8.4.	Instalación de antenas.....	55
8.5.	Guardabarros y Pasos de Ruedas.	55
8.6.	Parachoques.	55

8.7.	Accesos técnicos (Interiores y exteriores).....	56
8.8.	Dispositivos de remolcado.....	57
8.8.1.	Gancho de remolque	57
8.8.2.	Toma de aire.....	58
8.8.3.	Toma de corriente frontal +24V	58
8.9.	Puntos de aplicación del elevador	58
8.10.	Estanqueidad y evacuación de agua.....	58
8.11.	Distintivos exteriores.....	59
8.12.	Reserva Espacios Publicitarios.....	59
8.13.	Equipamiento Auxiliar	59
9.	Funcionalidad interior	61
9.1.	Distribución de asientos.	61
9.2.	Montaje y características de las butacas de pasaje	61
9.3.	Configuración del piso	62
9.4.	Tablero de piso	62
9.5.	Revestimiento del tablero del piso.....	62
9.6.	Zonas de Seguridad.	63
9.7.	Escalones	63
9.8.	Tarimas y cantoneras.....	64
9.9.	Acabado interior de Techo y Paredes.....	64
9.10.	Aislamientos acústicos y térmicos.....	65
9.11.	Barras y asideros.....	65
9.12.	Mamparas.....	66
9.13.	Asideros	67
9.14.	Parabrisas y ventanas	67
9.15.	Sistemas Ayuda a la Explotación (SAE), Sistema de validación y Venda (SVV) y Comunicaciones..	68
9.16.	Sistemas de información al usuario.....	68
9.16.1.	Indicadores de línea exteriores.	68

9.16.2.	Indicadores de Solicitud de Parada y Rampa.....	69
9.16.3.	Aviso acústico de identificación de línea y sentido para invidentes.	69
9.17.	Pulsadores de Parada Solicitada.....	70
9.18.	Pulsadores de Solicitud de Rampa.....	70
9.19.	Espejos retrovisores	70
9.20.	Espejos retrovisores interiores.....	71
9.21.	Limpiaparabrisas.....	71
10.	Habitáculo conductor	72
10.1.	Documentación aplicable	72
10.2.	Equipamiento necesario.....	72
10.3.	Volante de Caña Regulable.....	74
10.4.	Tablero de control de instrumentos.....	74
10.5.	Asiento conductor	75
10.5.1.	Características Funcionales	75
10.5.2.	Instalación del asiento conductor.	77
10.6.	Visibilidad frontal.....	77
10.7.	Monitores de visualización 360 con cámaras auxiliares.....	77
10.8.	Ventanilla y Cortinillas parasol	79
10.9.	Extintor Contraincendios	79
10.10.	Palanca de Freno de Estacionamiento	80
10.11.	Mandos de Calefacción, Antivaho, Claraboyas.	80
10.12.	Mandos de Regulación del Aire Acondicionado	80
10.13.	Mesita de cobro. Obligado Cumplimiento.	81
10.14.	Percha	81
10.15.	Mampara de protección	81
10.16.	Sistema protección antiabandono.....	82
10.17.	Tacógrafo Digital.....	82
10.18.	Radio	83

10.19.	USB Conductor.....	83
10.20.	Sistemas ADAS	83
10.20.1.	Sistema de Información en arranque – MOIS	83
10.20.2.	Sistema de Información de puntos muertos – BSIS.....	83
10.20.3.	Sistema de Información de marcha atrás - REIS.....	84
10.20.4.	Asistente inteligente de velocidad – ISA	84
10.20.5.	Estado de alerta del conductor – Alcohómetro - DDAW	84
10.20.6.	Sistema de monitorización de la presión de neumáticos – TPMS.....	84
10.21.	Sistema de Validación y Venta – SVV Obligado cumplimiento.....	84
10.22.	CCTV para grabación.....	85
10.23.	Equipo energético.....	86
10.23.1.	Generalidades.....	86
10.23.2.	Ahorro de energía.....	87
11.	Equipo eléctrico	89
11.1.	Generalidades.....	89
11.2.	Características generales de la instalación eléctrica	89
11.2.1.	Iluminación exterior	89
11.2.2.	Iluminación interior	90
11.2.3.	Iluminación exterior acceso puertas de servicio	90
11.2.4.	Alternador y baterías. Capacidad.	90
11.2.5.	Calefacción y antivaho.....	91
11.2.6.	Alimentación equipos red embarcada.....	91
11.2.7.	Acceso externo a la Puerta delantera.....	91
11.2.8.	Cargadores USB pasaje.	91
12.	Ventilación y climatización	92
12.1.	Ventilación compartimiento de pasajeros	92
12.2.	Aire Acondicionado Pasajeros	92
12.2.1.	Potencia. Bajada de temperatura.....	93

12.2.2.	Ajuste Setpoint variable AA	93
12.2.3.	Reparto y distribución de aire	94
12.2.4.	Distribución de aire en habitáculo de conductor	94
12.2.5.	Aire Acondicionado en Vehículos VEH	95
12.2.6.	Mandos de regulación	95
12.3.	Equipo antivaho	95
12.4.	Climatización puesto conductor	96
13.	Niveles de ruido	97
13.1.	Niveles de ruido interior	97
13.2.	Niveles de ruido exterior	97
14.	Protección de incendios.....	98
14.1.	Compartimiento motor	98
14.2.	Instalación y equipos eléctricos.....	98
14.3.	Extintores de incendio y botiquín de primeros auxilios	98
14.4.	Materiales.....	99
14.5.	Sistema automático de extinción de incendios. Obligado Cumplimiento.....	99
14.6.	Depósitos auxiliares.....	99
15.	Preinstalación de equipos embarcados	100
15.1.	Preinstalación Sistema de Validación	101
15.1.1.	Esquema principal para Reus.....	101
15.1.2.	Cableado recomendado:	101
15.1.3.	Alimentación Pantalla.....	101
15.1.4.	Conexión Pantalla-Router:.....	102
15.1.5.	Conexión Pantalla – Impresora/Validadora:.....	102
15.1.6.	Conexión pantalla SAE GMV	103
15.1.7.	Montaje con elementos separados:.....	103
15.1.8.	Montaje con elementos separados:.....	104
15.2.	Preinstalación equipos SAE, EFI y CCTV.....	105

15.3.1.	Los elementos propios del SAE.....	106
15.3.2.	Señales requeridas al fabricante en la bandeja situada encima del conductor:	107
15.3.3.	Especificaciones técnicas del cableado de la instalación SAE:	107
15.3.	Preinstalación Sistema de comunicaciones (telefonía, emisora y radio).	108
15.4.	Preinstalación conexión de equipos de SVV de la T- Mobilitat	109
15.4.1.	Elementos instalados.....	110
15.4.2.	Placa de conexiones. 0051520016300	111
15.4.3.	Antena tribanda. 1300103300100.....	112
15.4.4.	Validadora embarcada. 051020078500	113
15.4.5.	Barras y otros elementos auxiliares	114
15.4.6.	Infraestructura eléctrica y de comunicaciones	114
15.4.7.	Infraestructura eléctrica.....	114
15.4.8.	Infraestructura de comunicaciones.....	117
15.4.9.	Otras consideraciones de la infraestructura	119
16.	Infraestructura de recarga	120
17.	Anexo 1 TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS	121

1. Introducción

1.1. Objeto

El presente Pliego Técnico tiene como objeto la descripción en detalle de los vehículos objeto de adquisición definidos en el **Pliego de Condiciones Particulares**.

Todos los vehículos deberán cumplir el **Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio** sobre las Normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, así como todas las órdenes ITC posteriores en materia de actualización de los Anexos I y II de dicho Real Decreto.

Los vehículos especificados en este Pliego corresponden a **Autobuses de Clase I**, ECE 36.03 y CE 2001/85 de sección rígida **tipo M3** CEE 70/156 y CE 2001/85 dotado de 2 ejes y con una longitud que no supere los 7m (**Autobuses Mini**), una anchura máxima de $2,50^{+0,05}$ m y altura máxima de 3 m con una MMA aproximada de 8.500 kg CE 2003/19 de **piso bajo** y capacidad de pasaje de 30 pasajeros totales, disponiendo con 2 plazas adaptadas para viajeros en silla de ruedas y conductor.

Además de las características técnicas necesarias para obtener la homologación preceptiva, los vehículos deberán cumplir las especificaciones técnicas particulares de **Reus Transport Públic, S.A.** (en adelante **RTP**), que a continuación se detallan.

RTP podrá establecer representación técnica externa oficial para aclarar cualquier duda o discrepancia técnica.

1.2. Generalidades

Los vehículos deberán entregarse acompañados de la siguiente documentación:

- Certificado de inspección técnica emitido por el organismo competente (Ficha Técnica).
- Permiso de Circulación.
- Matriculación definitiva.
- Libro/Registro de Mantenimiento (O acceso telemático al mismo).
- Listado de contraseñas de homologación de los distintos componentes y/o sistemas requeridos para su homologación (o Documento **CoC**).

Se ofertarán los vehículos con los mejores sistemas disponibles de reducción del impacto medioambiental que cada fabricante disponga.

La oferta ha de incorporar los condicionantes técnicos expuestos en el presente documento. Cuando una Especificación se considere de “**Obligado Cumplimiento**” estará indicado expresamente en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones, si el “Obligado Cumplimiento” supone una parte del contenido de un capítulo, se indicará en el párrafo correspondiente y aparecerá remarcado. En cualquier caso, su incumplimiento puede ser motivo suficiente para la descalificación de la correspondiente oferta. El licitador está obligado a comentarlo en su oferta expresamente en el **Capítulo Cero “Incumplimientos”**, estos serán analizados en detalle y tras las posibles aclaraciones solicitadas por RTP, se concluirá si corresponde a un grave incumplimiento que supone su descalificación o si por el contrario es una malinterpretación o la oferta dispone de elementos técnicos alternativos que compensan esta necesidad.

Cualquier incumplimiento del resto de condiciones deberá ser claramente expuesto en la oferta indicando un apartado específico con el título “Incumplimientos Leves” en el que se enumere y se detallen las razones técnicas que lo imposibilitan. Estos incumplimientos serán tenidos en cuenta durante el proceso de la valoración técnica de la oferta.

Cuando una especificación se considere como “Mejoras” se indicará en el apartado correspondiente del presente Pliego de Condiciones, con la indicación “Se valorará positivamente...”. Su incorporación podrá ser incorporada o no en la oferta definitiva, lo que se hará constancia durante el proceso negociador y será tenido en cuenta en la valoración técnica. En cualquier caso, la oferta definitiva deberá incluir todo lo acordado y no podrá incorporar elementos ni opciones económicas opcionales.

Las principales especificaciones de los vehículos a suministrar se enumeran a modo de resumen (no limitativo) en el **ANEXO 1 (Tabla Resumen de Especificaciones Mínimas)**, relacionadas con el capítulo del pliego a que hacen referencia.

1.3. Prueba de conducción y confort de pasajeros

En la valoración de las ofertas presentadas se contempla una prueba de conducción por parte del personal técnico de RTP. Consiste en una prueba dinámica en condiciones reales de circulación en la ciudad de Reus de una unidad del modelo ofertado, de una duración aproximadamente 4 horas en circulación.

Se evaluará el comportamiento del vehículo desde el punto de vista tanto del conductor como del pasajero, así como la calidad de los acabados interiores, equipamiento del habitáculo del conductor.

De mutuo acuerdo, se programará con los ofertantes, la fecha para probar el vehículo en la ciudad de Reus, dentro de los 15 días naturales siguientes a la apertura del sobre B.

1.4. Tabla de valores técnicos

En el ANEXO 6 del pliego administrativo se dispone de una tabla de valores con los requerimientos técnicos básicos del bus que deberá ser cumplimentada por parte del licitador con los datos del modelo ofertado.

2. Descripción general del vehículo

2.1. Vehículo completo, “Integral”.

El chasis y la carrocería deben ser del mismo fabricante. Únicamente se admitirán ofertas de vehículo completo. Por lo que todas las fases de producción serán realizadas por el mismo fabricante. No se admitirán ofertas de vehículos completados por diferentes fabricantes. **Obligado Cumplimiento.**

2.2. Dimensiones principales.

2.2.1. Longitud total. **Obligado Cumplimiento.**

Que exceda los 6.700 y no supere los 7.000 mm de 2 ejes según UNE 26192:1987, 661/2009/CEE

2.2.2. Anchura. **Obligado Cumplimiento.**

Será de un máximo de 2,55 m según UNE 26192:1987, 661/2009/CEE

2.2.3. Altura total. **Obligado Cumplimiento.**

Será de un máximo de 3 m, incluido el equipamiento técnico ubicado en el techo del vehículo (Aire acondicionado, etc.). Todo ello de acuerdo a UNE 26192:1987, CEPE/ONU 107

2.2.4. Ángulo de entrada y salida.

Serán ambos iguales o superiores a 7° (12,3%) en orden de marcha sin sobreelevación de la suspensión.

La medición de estos ángulos tendrá en cuenta la parte más sobresaliente del vehículo según UNE 26192:1987

2.2.5. Ángulo de rampa.

El ángulo de rampa del vehículo no será inferior a 9° (UNE 26192:1987)

2.2.6. Altura del techo y visibilidad para los pasajeros de pie.

La altura interior mínima del techo será de 2,00 m, esta altura puede reducirse a 1,60 m por detrás del último eje (si coincide con la zona motor).

La altura interior máxima desde el piso a la base de la ventana será de 0,90 m

2.2.7. Altura de piso al suelo.

La altura al piso del suelo del vehículo a partir del suelo de la calzada, en posición de arrodillamiento o kneeling, será regulable entre 280 mm hasta 315 mm en todas las puertas del vehículo.

La altura del piso sin arrodillamiento debería quedar sobre los 315mm

La altura del piso con el arrodillamiento será de 280 mm (R107)

2.2.8. Anchura del pasillo interior.

Se cumplirá estrictamente lo referido por el fabricante y la normativa de referencia.

2.2.9. Desniveles interiores.

No se admitirán zonas de pasillo a diferentes niveles. Como vehículo de piso bajo se procurará que se disponga de una superficie continua al mismo nivel desde la puerta de entrada y hasta la totalidad de puertas de salida.

2.2.10. Peso máximo autorizado.

Se cumplirá estrictamente lo referido por el fabricante y la normativa de referencia.

2.3. Maniobrabilidad.

Los vehículos deberán poder maniobrarse en el interior de un círculo de 12,5 m de radio en cada sentido de giro sin que ninguno de sus puntos extremos sobrepase el contorno del círculo.

Se evaluará la mayor maniobrabilidad del vehículo, medida según su radio de viraje exterior entre paredes.

2.4. Imagen.

RTP requiere que todos los vehículos de su flota dispongan de unos mínimos de uniformidad. Por este motivo, todos los vehículos contenidos en la oferta de cada licitador serán de las mismas características, con independencia de su plazo de entrega.

En particular, a título enunciativo y no limitativo, se mantendrá la uniformidad en los siguientes aspectos:

- Pintura de carrocería en RAL 1028 (Amarillo melón)
- Modelo de puertas: “Capítulo Funcionalidad exterior”
- Modelo de rampa: “Capítulo Accesibilidad”

Así como aspectos definidos en “Capítulo Funcionalidad Interior” como:

- Revestimiento del piso
- Asientos de pasaje
- Tapicería de los asientos
- etc...



3. Carrocería

En este capítulo se incluyen los aspectos técnicos a cumplir por la carrocería, tales como carrozado, revestimiento, materiales empleados, tratamientos y sistemas de fabricación.

RTP se reserva el derecho de modificar cambios estéticos (colores, marcajes colorimétricos y de imagen siempre que no afecte a componentes ofertados), hasta la Reunión de Lanzamiento donde se cierran los materiales de fabricación y ajustes de la fabricación. Siempre y cuando no supongan una alteración del precio de adjudicación.

3.1. Estructura

Se seguirá y la normativa aplicable.

La calidad de los perfiles tubulares de la estructura será CM 22 NBK EN 10305-5:2011 o perfiles tubulares similares, con calidad de chapa de acero, como mínimo, St 42 EN 10025

Se valorará muy positivamente que la estructura del vehículo completamente soldada sea tratada con sustancias de protección a la corrosión mediante **cataforesis**.

3.2. Recubrimiento exterior

El chapeado lateral y de techo se realizará con acero inoxidable calidad AISI 304 aproximadamente de entre 1 y 1,5 mm de espesor, (equivalente UNE-EN 100881:2006 y UNE-EN 10088-2:2005) o aluminio de nivel de seguridad similar.

En caso de utilizarse poliéster u otros materiales sintéticos en frontal, traseras, faldones laterales, techo y paragolpes, deberá tener una clasificación M-2 según UNE 23727:1990. La disposición de los faldones laterales permitirá una fácil sustitución y reparación.

Se podrán ofertar otras opciones de chapeado, pero siempre que su calidad esté contrastada, garantizando la corrosión de la carrocería en las condiciones ambientales y de explotación de Reus, con un mantenimiento igual o inferior al requerido por el acero inoxidable.

3.3. Pintura y protección anticorrosiva

Dadas las especiales condiciones climatológicas de Reus, se deberán extremar al máximo todas las protecciones anticorrosivas de la estructura y auto bastidor.

Todos los perfiles que forman la estructura estarán protegidos interiormente, además de los bajos con productos cerosos, no obstante, se aceptarán otras soluciones, previo estudio al respecto. Exteriormente estos perfiles estructurales deberán poseer una imprimación.

La chapa y demás elementos, deberá también contar con una protección de imprimación más pintura de acabado, que recoge entre otros los siguientes ensayos:

- Ensayo de ambiente Industrial SO₂ (3 ciclos).
- Ensayo de corrosión de niebla salina (500 h).
- Ensayo de simulación acelerada de efectos causados por las condiciones climáticas de luz, agua y temperatura.
- Ensayo de adherencia.
- Compatibilidad con los procesos de pintura del taller habitual (servicio oficial de la marca).
- Ensayos mecánicos.
- Resistencia contra agentes químicos (gasóleo, antigrafiti, aceite, etc.).

En previsión de aplicación de láminas publicitarias (vinílicas o similares) removibles, el recubrimiento exterior deberá resistir los esfuerzos de tracción propios de la eliminación de dichas láminas.

Los vehículos se entregarán en color de la carrocería RAL 1028 (Amarillo melón) y debidamente rotulados en la forma en que RTP establezca. **Obligado Cumplimiento**

4. Sistema de Transmisión

4.1. Tecnología empleada.

La tecnología empleada por el sistema de tracción podrá ser de tracción directa mediante motores eléctricos síncronos o asíncronos. El sistema utilizado, características técnicas y descripción de su instalación y montaje, así como los elementos de seguridad y protección implementados deberán estar descritos para su correcta valoración. Especialmente las medidas de protección de los motores síncronos respecto a los procedimientos de remolcado del vehículo.

4.2. Generalidades

Los Vehículos Eléctricos objeto del presente Pliego Técnico serán del tipo denominado de carga completa, carga nocturna o BEV (Vehículo eléctrico con fuente de suministro energético a Baterías).

Deben permitir una autonomía que garantice como mínimo 18 horas de servicio con sistema de recarga en cochera, en las condiciones de explotación de R.T.P.

La oferta incluirá el suministro del vehículo y su sistema de recarga. Se deberá suministrar un sistema de recarga por cada una de las unidades que finalmente se soliciten.

Todas las unidades de carga serán compatibles entre si y cada vehículo podrá disponer de cualquiera de los cargadores disponibles sin ningún tipo de limitación.

La autonomía será garantizada mediante los sistemas de carga o suministro. El puesto de conducción incluirá un indicador del nivel mínimo de energía que asegure un recorrido mínimo de 15 km para retorno al punto de repostaje propio del vehículo.

4.3. Acumuladores. Baterías.

Los acumuladores de energía eléctrica deberán estar homologados para ser verificados según la legislación aplicable en el momento de su entrega.

Todos los acumuladores tendrán la consideración de RESS (Sistema de Almacenamiento de la Energía Recuperada) según R(CE) R100 y permitirán la recuperación de energía cinética que proporcione el vehículo.

Todo acumulador deberá estar firmemente fijado, resistiendo los esfuerzos derivados de la aceleración máxima y, sobre todo, de la máxima deceleración derivada de un impacto frontal a la velocidad máxima.

Ninguna parte de los acumuladores debe sobresalir de la anchura total de la carrocería.

En las ofertas se describirán todos aquellos aspectos que por el tipo de tecnología empleada sean importantes conocer tanto a nivel de seguridad como de uso y mantenimiento.

Entre otros se deberán describir:

- Número de paquetes independientes.
 - Dimensiones y Peso de cada paquete.
 - Química empleada en los elementos. Densidad energética y peso específico.
 - Número de elementos, tipo y configuración (Serie/Paralelo) de cada paquete.
 - Potencia de cada elemento y potencia total.
 - Tensión de cada elemento y tensión final.
 - Temperatura de funcionamiento y de almacenamiento.
 - Corriente de cortocircuito por elemento y total.
 - Tiempo de descarga en vacío.
 - Curva de recarga.
 - Vida útil, coste de reposición del sistema de almacenamiento, opción de leasing para las baterías.
 - Sistema de control y seguridad implementados.
 - Sistema de carga y protocolo implementado.
 - Detalle de los costes tanto de éste como de los dispositivos que fuesen precisos para el mantenimiento de dichos elementos.
 - En caso de producirse elementos químicos de desecho en los procesos de carga, estos serán ampliamente descritos y cuantificados de manera precisa.
 - Sistema de acondicionamiento térmico de los acumuladores y sus procesos de mantenimiento, conservación y seguridad.
- En el caso de que dicho procedimiento no requiriese el desmontaje completo de los acumuladores, podrían reducirse los periodos de revisión, que en cualquier caso se indicarán.

Asimismo, indicarán las entidades o empresas equipadas y certificadas para la realización y certificación de las pruebas que fuesen necesarias, más próximas a RTP

Los acumuladores necesarios irán montados en bastidores fijados en el techo del vehículo, como es habitual, o en otros emplazamientos debidamente señalizados y con la resistencia adecuada. El sistema de intercambio debe facilitar la extracción con facilidad y sin adaptadores especiales.

Las cubiertas de protección de los acumuladores serán desmontables, accediendo lateralmente a sus fijaciones con preferencia, y contarán con elementos de amarre o suspensión que permitan su desplazamiento mediante una grúa.

Se indicará en el exterior el peso del conjunto de acumuladores y equipo eléctrico sustentado sobre el mismo bastidor y se señalarán convenientemente los puntos de conexión y anclaje, así como las medidas de seguridad necesarias.

El conjunto del bastidor y acumuladores deberá poder ser desmontado desde el exterior del vehículo, valorándose que no se precise ninguna intervención desde el interior del habitáculo, con el fin de facilitar las operaciones de verificación periódica o sustitución que se precisen. Contará para ello con los elementos de amarre o enganche pertinentes para su manipulación mediante una grúa.

Con el fin de garantizar la disponibilidad de los vehículos a lo largo de todo el ciclo de vida previsto (LCC) el fabricante garantizará que durante todo ese tiempo estará en condiciones de suministrar el mismo tipo de RESS o en caso contrario en el que puedan darse alteraciones, por evolución de la tecnología en éste ámbito, un compromiso por escrito de efectuar las modificaciones necesarias tanto a nivel hardware como software para integrar un nuevo modelo siempre y cuando se mejoren las prestaciones o densidad energética del modelo a actualizar sin coste adicional al respecto para RTP de estas adaptaciones. **Obligado Cumplimiento.**

4.4. Medidor de aislamiento.

El bus contará como sistema de seguridad con un medidor de aislamiento de alta tensión que garantice en todo momento el correcto funcionamiento del sistema. En caso de cualquier anomalía en el aislamiento, existirá un aviso al conductor mediante un texto y aviso luminoso en el cuadro de instrumentos.

4.5. Estaciones de carga en cochera.

Los vehículos serán compatibles con las especificaciones de las estaciones de carga de RTP por lo que cumplirán obligatoriamente lo descrito en la **Norma Técnica NT-A028-002 (Especificación técnica para los cargadores eléctricos para autobuses en cochera de TB)**.

El objeto de esta Norma Técnica es garantizar la compatibilidad de las estaciones de carga con toda la flota de RTP presente y futuras, tal y como se indica en el Capítulo Infraestructura de recarga.

Así mismo, los protocolos de carga deberán ser compatibles con lo establecido en el proyecto Assured (UITP) y deberán haber sido validados por una entidad externa (laboratorio de ensayo) que previa a la recepción provisional del primer vehículo, verificará la compatibilidad con los cargadores descritos por RTP.

El proceso de carga en cochera se realizará por cable tipo **CCS-Combo** y se podrá iniciar con señal de contacto desactivado, finalizando al alcanzar el 100% del SOC útil proporcionado

Se ajustará y modulará la potencia nominal de carga en cochera (Carga lenta) hasta un máximo de 150 kW

RTP correrá a cargo de las acometidas hasta los puntos de conexión eléctrica necesaria para la estación de carga. Así mismo, RTP correrá a cargo de la obra civil necesaria para la instalación de los anclajes de los bastidores que el fabricante deberá suministrar con anticipación suficiente.

El fabricante correrá con todos los cargos de suministro, instalación tanto mecánica como eléctrica, montaje y puesta en servicio de los cargadores.

RTP únicamente se responsabilizará de la acometida hasta el punto de suministro y la instalación de los anclajes de los bastidores necesarios. Para ello, el fabricante enviará una ficha técnica de preinstalación con todos los datos técnicos necesarios: Tensión y potencia de suministro, potencia nominal para el cálculo de las protecciones eléctricas y potencia máxima de suministro, así como peso de los elementos a anclar y características de la bancada necesaria. También el cableado necesario para garantizar las comunicaciones de los cargadores con la infraestructura de control y monitorización.

Las estaciones de carga que se suministren no podrán introducir en la red de suministro eléctrico una distorsión armónica máxima THD en intensidad superior al 6% y THD en tensión no superior al 1,5% Así mismo el Factor de potencia ($\cos \phi$) ha de quedar comprendido entre 0,9 y 1. Por vehículo y después de cargador. Si esto no se cumpliese, el proveedor estará obligado a incorporar elementos técnicos de corrección.

4.6. Sistema de carga en los vehículos

Los vehículos, para compatibilizar uso con dichos puntos de recarga deberá cumplir adicionalmente con los siguientes requisitos (En caso contrario se tendrá que justificar en la propuesta técnica):

El tipo de carga será de tipo conductivo mediante cargador externo.

El vehículo deberá tener un conector tipo Combo 2, la corriente debe ser suficiente para poder cargar 150kW en todo el rango de tensiones de trabajo, CCS tipo 2, IEC 62196-2, IEC 62196-3. Modos de carga 2, 3 y 4

Las tomas de corriente se situarán en zonas protegidas una en la parte frontal y otra en la parte trasera del vehículo, admitiéndose tomas laterales próximas, pero nunca que el recorrido del cable pase por delante de las puertas de servicio. Será necesario valorar aspectos ergonómicos en la accesibilidad a dichas tomas de corriente para su uso de conexión/desconexión diaria.

El receptáculo donde se instale la toma de corriente deberá estar protegido por una trampilla expresa, debidamente señalizada con el logotipo de enchufe y la palabra “Endoll” (“Enchufe” en catalán):



Dicha trampilla llevará un sistema de cierre automático por muelle que en condiciones normales asegure el cierre sin rebotes. La apertura, suponiendo que la su ubicación es en la parte lateral será hacia delante.

En todo caso equiparán un sensor de tipo inductivo que en caso de estar abierta active el freno de parada y señalice en cuadro del conductor con un pictograma y texto: “Puerta de carga abierta”.

En la inmediación de las tomas de corriente se dispondrá de un pulsador que permitirá la conexión y desconexión controlada de proceso de carga sin necesidad de ordenarlo ni desde el cuadro del conductor ni desde la estación de carga. A su vez dispondrá de una indicadora led que informe del proceso de carga activo (**color azul**) o si está desconectado y liberado para la maniobra de desconexión del cable (**color verde**) y en **color rojo** que advierta de fallo en el proceso de carga. **Obligado cumplimiento.**



Conexión correcta



Vehículo cargando

La carga se podrá finalizar a voluntad del conductor, mediante un pulsador de “paro normal”, aunque es preferible un único pulsador que ordene el inicio de carga y ordene su finalización controlada en la zona próxima al conector. En este mismo emplazamiento no se admitirá una seta de paro de emergencia.



Tipo de carga en DC según IEC 61851-23:2014, DIN-70121:2014 e ISO15118 Obligado Cumplimiento.

No deberá de existir una distancia superior a 5 metros entre el conector de carga y la tarjeta electrónica de comunicación entre cargador y vehículo.

El proceso de carga será automático al detectar el vehículo, sin ser necesaria la interacción por parte de la persona que enchufe el cargador.

Existirá un sistema de monitorización del estado de la estación de carga y de los datos de carga de cada bus conectado para su almacenamiento y tratado de datos desde un ordenador central.

El sistema de carga podrá ser monitorizado desde el puesto de conducir, en la propia estación de carga y remotamente desde el Centro de Control de RTP.

Los elementos de acoplamiento quedarán desenergizados cuando no exista acoplamiento entre vehículo e infraestructura de recarga.

Existirá un acceso técnico para poder acceder al desbloqueo del pin físico de bloqueo del conector para el caso que mecánicamente haya podido quedar bloqueado.

Durante la existencia de tensión de alimentación en el sistema de acoplamiento, existirá una indicadora luminosa que advierta de ello. Será de color acordado con RTP y estará situada en la proximidad del punto de conexión y en un lugar visible.

El autobús podrá trabajar en un entorno OCPP 1.6 Ext TMB (En este caso el autobús deberá pasar la identificación del vehículo o MAC de la tarjeta de comunicaciones y otros parámetros de ISO15118) siguiendo las recomendaciones VDV261 y REST VDV 463. Deberá estar preparado para los VAS (Value added services de ISO15118) relacionados con preconditioning mediante comunicaciones en PLC. El autobús deberá estar preparado para smart charging mediante ISO15118

4.6.1. Elementos del sistema de carga embarcados en los vehículos

Los elementos de acoplamiento que se instalarán en el vehículo deberán quedar suficientemente protegidos de cualquier golpe accidental que pudiese ocurrir durante la conducción.

Los equipos que se instalen en el vehículo deberán estar homologados y su instalación en el vehículo certificada con la marca CE en seguridad de máquinas.

4.6.2. Monitorización embarcada sistema de recarga.

La operación se realizará sin intervención por parte del conductor y de manera totalmente automatizada y monitorizada de las siguientes formas:

- Desde el puesto de conducir en el propio vehículo.
- En la estación de carga con un pequeño display que indique estado y nivel de carga.
- De manera remota desde el Centro de Control o cualquier otro lugar que establezca RTP a esta finalidad.

El licitador ofertará los componentes y elementos Software necesarios para la monitorización de los vehículos ofertados incluidos en su oferta. Para ello indicará las condiciones en las que esta adaptación es posible y las operaciones necesarias para llevarla a cabo.

Para garantizar compatibilidades futuras de la infraestructura de carga, así como por los procesos operativos, quedan totalmente descartados cualquier otro sistema de carga propietario diferente al especificado anteriormente.

4.7. Motor de Tracción. Potencia y Par.

La tracción eléctrica en el caso de los vehículos eléctricos se realizará mediante motores asíncronos o síncronos siempre que dispongan de un sistema de desacoplamiento de la tracción mecánica de actuación sencilla (inferior a 2 minutos) para el caso de remolcaje.

La oferta detallará la potencia individual del motor eléctrico nominal y máxima así como el par nominal (Nm) y Máximo (Nm) a rueda correspondiente. Presentado sendos gráficos **Potencia/rpm** y **Par/rpm** para su análisis.

Obligado Cumplimiento.

Los vehículos dispondrán de una función de ajuste de entrega de par con la velocidad para favorecer una salida suave y evitar aportes excesivos de par de arranque. Además, dispondrán de un sistema de control de la inclinación del vehículo que automáticamente ajuste el aporte de par en función de la pendiente.

4.8. Sistema de enfriamiento

Sistema de refrigeración por circulación mediante bomba de un líquido refrigerante, con radiador dotado de ventilador eléctrico. El ventilador será comandado en función de la temperatura de los fluidos refrigerantes.

Existirá la posibilidad de consulta de la temperatura del agua en el puesto de conducción, de no ser visible ésta permanentemente. El cuadro de mando del salpicadero del puesto del conductor dispondrá de un testigo que indique el funcionamiento del ventilador, así como memoria que registre temperaturas del fluido de refrigeración del motor.

4.9. Compartimiento de motor

Estará separado del compartimiento de pasajeros por un cierre cortafuegos de material ignífugo e insonorizado acústicamente.

Se instalarán conductos y agujeros de evacuación para evitar la acumulación de residuos. Será posible su limpieza periódica mediante sistemas de lavado con agua a presión.

Los laterales del compartimiento motor deberán ir aisladas con recubrimientos anti calóricos e ignífugos, cumpliendo la norma UNE 53127:2002 y CEPE/ONU 118. La carrocería estará diseñada de forma que facilite la ventilación y evite la acumulación de bolsas de aire caliente que puedan afectar tanto al rendimiento del motor como en el lado de pasaje la afectación por transmisión de calor.

4.10. Prestaciones

Para todos los vehículos la velocidad máxima estará limitada entre 70 y 80 Km/h.

La pendiente superable será como mínimo de un 12%, con una velocidad mínima estabilizada de 15 Km/h a plena carga y con el aire acondicionado funcionando a pleno rendimiento.

4.11. Consumos

La información requerida en este apartado formará parte exclusivamente de la documentación del sobre C.

Se indicará el consumo de combustible según ciclo **E-SORT**, anexando la certificación emitida por el laboratorio oficial autorizado. En caso de no disponer de Certificación, el fabricante emitirá un autocertificado en el que asuma un consumo medio. Este valor, por su fuerte impacto en el cálculo del coste de ciclo de vida, tendrá implicaciones legales en el cálculo de penalizaciones que se adopten por exceso de consumo.

Se adjuntarán en la oferta, para su evaluación, los valores del ensayo de simulación de explotación urbana, para los modelos ofertados, haciendo referencia al ciclo urbano SORT-1 con una velocidad media de 12,6 km/h), según los requerimientos recogidos en la publicación de la UITP SORT (Standardised On Road Test Cycles) de 2014

4.12. Gestión de motor. Diagnósis

Los vehículos deberán contar con un sistema de gestión de motor de máxima fiabilidad y que permita una diagnóstico rápida, sencilla, eficaz.

Debe existir un sistema de captura, almacenamiento y extracción de datos de funcionamiento del motor.

4.13. Gestión de motor. Conducción eficiente. **Obligado cumplimiento**

El autobús dispondrá un sistema de gestión instantánea de la conducción eficiente integrada con el SAE actualmente instalado en RTP. Se instalará un monitor en el puesto de conducción con indicación constante del nivel de conducción económica y del confort del pasajero que gestiona el conductor, así como indicaciones para la mejora, si corresponde. El monitor debe ser único para informar en una única pantalla de la conducción eficiente y de la información sobre horarios teóricos y ayudas a la puntualidad que el SAE traslada al conductor.

El adjudicatario deberá facilitar la conexión a FMS 3.0 o superior para la integración con el SAE, el control de alarmas técnicas y parámetros de conducción.

Los datos recogidos vía FMS por una parte serán procesados a tiempo real en la unidad de procesamiento del equipo SAE para ofrecer las indicaciones al conductor en tiempo real, y por otro lado serán almacenadas y exportadas al servidor de RTP para alimentar los registros históricos.

El sistema facilitará un análisis de los datos obtenidos mediante indicadores (consumo medio, conducción ecológica, confort, seguridad...) segmentables en función de los parámetros del servicio (hora, línea, conductor, vehículo, etc). También habrá la posibilidad de exportar los datos para análisis específicos que RTP decida elaborar, será un sistema abierto.

En particular, se podrán extraer datos sobre la conducción eficiente de cada conductor con el objetivo de mejorar la conducción, reduciendo el consumo de carburante y a su vez la contaminación ambiental. También se pretende obtener indicadores para mejorar los hábitos de los conductores, con el objetivo de una conducción más confortable para los usuarios.

La asignación de línea y expedición al conductor en la flota de RTP se realiza de manera manual cuando el conductor introduce su código, línea y expedición en la expendedora de billetes, la cual mantiene sincronizada la información con el SAE. El sistema de conducción eficiente propuesto deberá ser capaz de obtener y actualizar los datos de la misma manera, mediante los equipos de SVV y de SAE.

Teniendo en cuenta que los distintos sistemas embarcados en el autobús utilizan los mismos periféricos y se alimentan de los mismos datos de servicio, es obligatorio proponer un único equipo que integre las funcionalidades SAE y conducción eficiente. **Obligado Cumplimiento.**

El SAE instalado en RTP actualmente en servicio está desarrollado por GMV. Las ofertas de los licitadores que prevean otros desarrolladores distintos de GMV, deberán presentar en la oferta técnica las prestaciones, detalles y el proyecto de integración y compatibilidad del sistema de monitorización de la conducción eficiente ofertado, así como una relación de flotas en las que esté instalado y funcionando.

El sistema propuesto no debe suponer duplicidad de equipos, software ni otros componentes del sistema de RTP.

El sistema de gestión instantánea de conducción eficiente propuesto, debe ser la versión más actualizada del producto.

4.14. Señalización de seguridad

En cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y RD 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Se instalará una placa de PRL-Prevención de Riesgos Laborales para el personal técnico que acceda a componentes y partes instaladas en el motor del vehículo.

A su vez se colocarán etiquetas adhesivas de advertencia en las zonas de movimiento, zonas de alta temperatura, alta tensión en los vehículos eléctricos, etc.

De igual manera se instalará una placa con los riesgos específicos de acceso al motor. Dicha placa será visible con la apertura del portón trasero.



4.15. Reposición depósitos de fluidos en zonas de difícil acceso.

Los depósitos de fluidos, tanto de lubricación como de refrigeración, que estén ubicados en una zona de difícil acceso, contarán con un sistema de llenado automático mediante bomba eléctrica en una zona accesible desde el suelo con medición del nivel intuitivo.

Asimismo, se incorporarán los avisos de nivel de líquido y temperatura en el cuadro de instrumentos mediante textos predictivos dependiendo del sistema al que afecta para su comprobación y mantenimiento.

4.16. Sistema de lubricación

Se instalará un dispositivo que informe al conductor (preferiblemente en el propio cuadro de instrumentos mediante mensajes de aviso) del correcto estado del nivel aceite y mediante alarmas de advertencia, tanto el exceso como la falta de aceite del sistema de lubricación.

4.17. Emisión de gases

En los vehículos eléctricos y siguiendo las indicaciones que de la UITP establece en las estructuras de Ofertas y servicios relacionados para análisis de ofertas debemos tener en cuenta el coste de las emisiones. En el caso de los Vehículos Eléctricos y a falta de una Normativa que establezca su homologación, tendremos en cuenta

únicamente del coste de las emisiones de CO₂. Para ello se utilizará el consumo promedio Certificado (o autocertificado) por el fabricante en **kWh/100 km**. Los kilómetros previstos durante el LCC (Coste de Ciclo de Vida) nos indicará el consumo energético total durante el LCC. Las emisiones que en la generación de esta energía se valoran se obtienen del valor promedio publicado como MIX energético de emisiones de CO₂. El factor que utilizaremos será el que establece la *Oficina Catalana del Canvi Climàtic* de **0.248 kg_{CO2}/kWh** para el consumo energético de vehículos autobuses. Finalmente el coste derivado de estas emisiones se obtiene de multiplicar el dicho volumen de emisiones por lo indicado en la Ley 2/2011 de 4 de marzo que en el cuadro 2 de su Anexo A, disposición adicional sexta, indica que las emisiones de CO₂ tienen un coste de **3,5 €/cent/kg**.

4.18. Activación elementos mecánicos

Será accionable desde el puesto de conductor y desde el compartimiento del motor. Con dispositivo de seguridad que impida su funcionamiento cuando el vehículo esté activo. El arranque desde el puesto de conducción se podrá anular para impedir la puesta en marcha cuando se trabaje dentro del compartimiento del motor térmico. El sistema de anulación deberá disponer de elemento de bloqueo físico (candado o similar) para evitar activación involuntaria mientras se está manipulando en taller.

4.19. Detectores apertura de accesos.

Los vehículos dispondrán de detectores de apertura de accesos en los cuales puedan existir partes mecánicas en movimiento o partes en Alta Tensión. Estos detectores no podrán ser de tipo mecánico. Optándose por detectores magnéticos ya que son más fiables a altas temperaturas.

También se instalarán detectores de puertas abiertas en zonas donde el conductor no tenga visibilidad directa o por los retrovisores laterales (por ejemplo el portón trasero de acceso al motor).



5. Cadena Cinemática

5.1. Caja de cambios

En caso de existencia de cambio de marchas este será automático. El teclado del selector de marchas, permitirá al conductor seleccionar la dirección del vehículo y la conmutación hacia el punto neutro.

Las transiciones se realizarán siempre pasando por la posición de Neutro y existirá una clara señalización visible.

El sistema será suficientemente robusto como para obviar las transiciones sin señal debidas a los tiempos normales de conmutación mecánica del selector.

El display del puesto de conducir debe indicar en todo momento la marcha seleccionada.

Dispondrá de un sistema de seguridad que impedirá la puesta en marcha, estando una de las velocidades seleccionada (P.E: activación del freno de servicio). **Obligado Cumplimiento**

Debe existir un sistema que impida que el vehículo se desplace en dirección opuesta a la marcha solicitada (Sistema de Ayuda en Pendiente). **Obligado Cumplimiento**

Las cajas que proponga el fabricante deberán de disponer de un software de gestión inteligente de la característica del cambio en función de las condiciones de carga y topografía de la calzada.

5.2. Ejes.

Se valorará positivamente que el eje delantero será de suspensión independiente.

El eje trasero preferiblemente será rígido de tipo pórtico con sistema de transmisión por cardan asimétrico y especialmente diseñado para vehículos de piso bajo para poder ganar espacio en la zona de pasillo interior del vehículo minimizando la existencia de desniveles interiores.

En caso de disponer de un eje trasero con motores eléctricos en cubo de ruedas, será también especialmente diseñado para autobuses de piso bajo.

En caso de sistemas de tracción eléctricos acoplados directamente al diferencial y si los motores son del tipo de imanes permanentes o Síncronos sin posibilidad de desacoplamiento mecánico al eje, el fabricante proporcionará una tapa para poder colocar en caso de remolcado con extracción del palier. Se valorará positivamente que los ofertantes dispongan de varios tipos de desmultiplicación para que RTP pueda decidir la mejor opción en función de las características de su operación (topografía, líneas y tipo de conducción)

5.3. Ruedas y neumáticos

5.3.1. Neumáticos.

Los vehículos se entregarán equipados con neumáticos de perfil bajo específicos para servicio urbano con refuerzo de flancos y medidas preferentemente 275/70 R 22,5" según directivas CEPE/ONU 30, 54, 64, 117 y CEPE/ONU 43 y Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

Cualquier otro tipo de medida en los neumáticos deberá ser especificado claramente. Tanto del Neumático que equipará como de las ruedas empleadas.

Los neumáticos estarán expresamente diseñados para uso urbano y especialmente con flancos reforzados para incrementar la durabilidad y evitar deterioro con los bordillos en las maniobras de aproximación a las paradas.

Se valorará que los neumáticos sean del mismo modelo del resto de la flota que equipa RTP (Actualmente Hankook AU04+).

5.3.2. Control automático de presión. TPMS

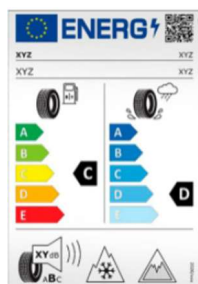
Los vehículos incorporarán un dispositivo de control de presión de los neumáticos (**TPMS**) que cumpla con el artículo 141 del reglamento GSR II. Permitirá la detección de incidencias desde el puesto de conducción, en el que se podrá consultar la presión de inflado de cada uno de los neumáticos, además de disponer de un indicador de alarma de presión inferior a la mínima aceptable para el tipo de neumático incorporado.

La instalación de sensores de presión se preverá con una protección eficiente contra los impactos de los bordillos.

Se valorará que el sistema de información de presión indique a su vez la temperatura de cada rueda.

5.3.3. Etiquetado

Se hará entrega de las especificaciones de rodadura de los neumáticos (labelling) según la Normativa Europea de Neumáticos (Reglamento UE 2020/740). No se admitirán clasificaciones E o inferiores en la clasificación de resistencia a la rodadura ni en el agarre en mojado (wet grip).



Se deberá entregar la normativa de reesculturado del fabricante para los neumáticos instalados en el vehículo.

5.3.4. Llantas

Las llantas serán preferiblemente de disco de acero de 7,5"x 22,5" con amarre plano de 10 tornillos M22 y anillos de protección en las tuercas de las ruedas directrices y todo el conjunto en color Gris. En caso de utilizar otro tipo de llantas, deberán estar explícitamente descritas.

Se declarará el bombeo (Offset) de las llantas en mm, no admitiéndose cualquiera que se encuentre fuera del rango de 148 a 152 mm considerado "estándar". Deberán ser instaladas con tuercas con manga y en el caso de los ejes gemelados dicha manga deberá de centrar ambas llantas, con un mínimo de 5 mm en la llanta interior.

Las llantas llevarán grabados en el exterior de ésta, como mínimo, los siguientes datos: fabricante y referencia de la llanta, medidas y offset de la misma.

Se deberá de utilizar un recubrimiento poliuretánico acrílico 2K que aporte altos niveles de protección, con una elevada resistencia tanto mecánica como química.

- Aspecto texturizado.
- Alta resistencia mecánica (abrasión, rayado, pequeños golpes, ...)
- Altas resistencias químicas.
- Protección anticorrosiva.
- Resistencia a la intemperie y protección UV, alta dureza y flexibilidad.
- Resistencia hasta 85°C en película aplicada.

5.3.5. Ruedas recambio.

Cada vehículo ha de venir con una rueda de repuesto (llanta y neumático), con las mismas características técnicas que las que lleve el vehículo instalado, incluido el sensor de TPMS instalado. **Obligado cumplimiento.**

6. Sistemas de Suspensión, Dirección y Frenos

6.1. Suspensión

La suspensión debe asegurar el confort del pasajero, amortiguando los movimientos debidos a las irregularidades del pavimento.

Debe evitar las inclinaciones laterales excesivas del vehículo, así como el galope y el cabeceo. Para este fin los vehículos irán dotados de barras estabilizadoras y amortiguadores adecuados.

La suspensión será preferiblemente neumática integral con cojines de aire y válvulas reguladoras del nivel, y preferentemente de control electrónico, de manera que la altura del piso del vehículo respecto del suelo se mantenga constante en cualquier estado de carga. El peso suspendido del vehículo será exclusivamente soportado por los cojines de aire, estando dotado de barras de reacción a fin de controlar la posición relativa de la caja del vehículo y los ejes. Cualquier otro tipo de sistema de suspensión y amortiguación será claramente definido para su valoración técnica.

Deberá disponer de puntos de referencia válidos para poder inspeccionar y revisar el estado de la suspensión, así como contar con un método y útiles de mediciones fiables, eficaces y de fácil utilización.

6.1.1. Gestión de la suspensión

Los vehículos deberán contar con un sistema de gestión de la suspensión de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el autobús.

6.1.2. Estabilidad en marcha

El vehículo será capaz de mantener su estabilidad con una inclinación máxima de la carrocería del vehículo en una curva a 180° a una velocidad de 50 km/h y con el vehículo en vacío, no debiendo producirse un descenso de la carrocería con respecto de la superficie de las ruedas en su parte superior a 60 mm

6.2. Dirección

Se seguirán las directrices de la CEPE/ONU 79

Se dotará el vehículo de servodirección con asistencia hidráulica accionada por una bomba eléctrica o mecánica. **Obligado Cumplimiento**

La caña de dirección será regulable en inclinación y altura, evitará atrapamientos en el desbloqueo y esfuerzos en la maniobrabilidad. El protector de la caña de dirección, esté reforzado para evitar la rotura por algún golpe.

En caso especial de bombas eléctricas, se cuidará mucho que su instalación no se realice en la proximidad del puesto de conducir y en cualquier caso deberán estar suficientemente aisladas acústicamente para evitar ruidos de alta frecuencia ni con el motor ni con su inversor correspondiente. **Obligado Cumplimiento**

Debido al sobrepeso de los vehículos eléctricos y para evitar problemas con el remolcado por falta de actuación de los mecanismos de servodirección, se presentará un estudio de alternativa a 24 Vdc para la activación de la bomba de dirección sin necesidad de la fuente de alimentación de Alta Tensión. **Obligado Cumplimiento.**

El diámetro del volante será como máximo de 450 mm **Obligado Cumplimiento**

6.3. Aire comprimido.

6.3.1. Producción de aire comprimido

La producción de aire comprimido para dar servicio a todo el sistema neumático del vehículo deberá estar a cargo de un compresor con lubricación autónoma.

Las prestaciones requeridas serán las apropiadas para las condiciones de servicio habitual en RTP, teniendo en cuenta todos los equipos que precisan de suministro de aire comprimido y se encuentran embarcados en el vehículo.

El compresor de aire será de **doble etapa compresiva** para evitar sobrecalentamientos en culata y una mayor durabilidad.

Se tendrá especial cuidado para aislar de posibles ruidos generados por el conjunto motor-compresor el habitáculo de pasaje y muy especialmente el habitáculo de conductor.

A la salida del compresor existirá un dispositivo de expansión para evitar golpes de ariete, provisto de una purga y siendo su situación favorable para un fácil mantenimiento.

6.3.2. Conductos de aire

Las conducciones de aire serán resistentes a la corrosión. La sujeción de los conductos será suficiente para evitar su resonancia con el movimiento del vehículo. Estarán montados con una pendiente para desaguar y dispondrán de los purgadores pertinentes.

6.3.3. Depósitos de aire

Deben ser resistentes a la corrosión. Por lo menos uno de los depósitos irá dotado de una válvula automática de purga pilotada (por el pedal de freno o la señal de apertura de puertas), que permita la evacuación de condensados.

El sistema de aire comprimido irá dotado de un elemento automático de separación de los líquidos de condensación, con un filtro incorporado o separador que evite el paso de partículas sólidas y suciedad a las válvulas de freno.

La instalación llevará intercalado en el circuito neumático un secador de aire.

6.4. Frenos

6.4.1. Generalidades del conjunto de frenos

Los dispositivos, elementos e instalaciones correspondientes a la frenada, independientemente de reunir todos los requisitos marcados por la legislación vigente (CEPE/ONU 13) y tener un máximo grado de fiabilidad, deberán reunir las características que se indican en los apartados siguientes de este capítulo.

6.4.2. Frenos de servicio

El sistema de frenos de servicio debe cumplir el ECE de homologación de vehículos en lo que respecta al frenado (CEPE/ONU 13).

El accionamiento de los frenos será preferentemente por aire comprimido.

Irán dotados de palancas de regulación automática del juego de frenada o algún otro dispositivo dentro del límite, con el fin de asegurar una frenada eficaz.

Los forros de las mordazas o pastillas de freno no contendrán amianto.

Dispondrá de los sistemas de seguridad ABS y ASR con las consiguientes funciones al uso, entre ellas la desconexión automática del retardador en caso de piso húmedo y compensación de desgaste de pastillas de freno. Dispondrá una gestión centralizada de los sistemas citados anteriormente (EBS o similar). **Obligado Cumplimiento**

Se valorará la incorporación de sistemas adicionales de frenado de ayuda al conductor para obtener frenada más inmediata, estable y equilibrada.

6.4.3. Freno de emergencia y estacionamiento

Deberá cumplir las condiciones descritas en las directivas relacionadas anteriormente. Además, le permitirá poder permanecer inmóvil sobre una pendiente del 18% en condiciones de plena carga.

Dispondrá de una inscripción indeleble al pie de la palanca del freno que indique las posiciones de la misma y las funciones en cada posición.

Además, deberá disponer de un dispositivo de seguridad que no permita al conductor abandonar el vehículo sin haber accionado este freno.

6.4.4. Freno de parada

Se cumplirá estrictamente lo referido por el fabricante y la normativa de referencia.

El freno de parada se activará automáticamente con velocidad cero y transcurridos dos segundos manteniendo la presión en el freno de servicio. No se activará el freno de parada automático cuando exista movimiento de ruedas ni cuando esté seleccionada la marcha atrás.

Esta activación podrá realizarse alternativamente de manera manual con un pulsador incorporado en la parte derecha del cuadro del conductor.

A su vez se instalará un dispositivo de desconexión del freno de parada que se ubicará en una zona técnica no disponible en el entorno de trabajo del conductor. Cuando este dispositivo esté accionado deberá haber una indicación en el display de aviso de seguridad.

6.4.5. Ralentizador

El ralentizador será accionado mediante el pedal del freno de servicio, de tal modo que el efecto de frenado que origine sea mayor cuanto mayor sea el grado del accionamiento de dicho pedal, e irá constantemente conectado para condiciones de conducción en pavimento seco.

No se instalarán palancas de accionamiento variable del ralentizador, ya que la operativa de los vehículos solicitados discurre en mayor medida por recorridos urbanos intensivos.

No podrá desconectarse de forma manual por el conductor. Permitirá, en caso de piso húmedo o con baja adherencia la desconexión automática mediante la tecnología ABS y ASR.

Existirá una indicación en el tablero de conducción que denotará la actuación y en su caso nivel de actuación del ralentizador.

6.4.6. Bloqueo de marcha y de apertura de puertas

Se cumplirá estrictamente lo referido por el fabricante y la normativa de referencia.

6.4.7. Gestión del sistema de frenos

Los vehículos deberán contar con supervisión del sistema de frenos de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el autobús.

Obligado Cumplimiento

Los vehículos dispondrán de un sistema de seguridad de frenado con advertencia al conductor y se valorará la inclusión de la actuación Automática ante colisión Frontal, es una avanzada tecnología de seguridad activa diseñada para prevenir o mitigar el impacto en caso de posibles colisiones. Este sistema utiliza sensores de radar y cámaras frontales de alta precisión para monitorear continuamente el entorno y detectar vehículos, obstáculos u otros objetos en la trayectoria del autobús.

Existirá un dispositivo de aviso en el puesto de conducción para señalar el límite de desgaste útil de las pastillas o guarniciones de freno, además de detector automático e individualizado del equipo de pastillas o guarniciones de la rueda afectada.

7. Accesibilidad.

Respecto a la configuración de accesos, los vehículos dispondrán de una única puerta doble. La configuración de flujo de pasaje interior dispondrá de un área próxima para un rápido intercambio de pasaje en parada.

Dicha puerta equipará rampa manual /automática para sillas de ruedas.

7.1. Distribución interior

La distribución interior de asientos será tal contemplará la ubicación de dos espacios reservados para sillas de ruedas (preferiblemente una plaza en el lateral derecho y la otra en el lateral izquierdo del vehículo según el orden de marcha). No se dispondrán asientos plegables en dichos espacios.

La distribución de asientos de pasaje así como de plazas reservadas a PMR podrá ser revisada y negociada con RTP

7.2. Puertas

La apertura de la puerta de servicio será la siguiente:

- Deslizante con apertura hacia el exterior.
- **La puerta del vehículo ofertado deberá tener las mismas especificaciones que para un modelo de 3 puertas se especifican a continuación.**

Las barras que se instalen sobre las hojas de las puertas han de estar pintadas en color RAL_1028 (Amarillo melón)

Se ofertarán puertas con **accionamiento y mecanismo eléctrico**. Aunque pueden incorporar algún elemento de seguridad de neumático.

Al activar las puertas automáticamente se activará el freno de parada.

7.2.1. Materiales

En este apartado se detallan los aspectos básicos a cumplir por los materiales con los cuales están constituidas las hojas y los mecanismos eléctricos de las puertas.

7.2.2. Hojas

Las hojas de las puertas se fabricarán preferentemente en aluminio calidad L-3441 UNE 38337:2001.

Contarán con una superficie acristalada superior al 90 %, valorándose la disposición de un total acristalamiento de la puerta. El cristal que equiepe dicha puerta será de la misma calidad y color que monten las ventanas laterales del vehículo.

Montarán gomas de cierre en las hojas que no se deformen ni se envejeczan con los diferentes cambios climáticos.

En general los elementos mecánicos móviles de las puertas deberán estar convenientemente protegidos, especialmente aquellos que puedan atrapar al pasaje.



Se montarán cierres de cuadradillo para bloquear las hojas de forma manual ubicados en la zona inferior de la puerta. Asimismo, por el interior dispondrá de un dispositivo para desbloquear las mismas.

El conjunto de las hojas con el marco de la puerta deberá ser estanco al agua de lluvia y a la limpieza automática del coche.

Deberán poder superar, sin ningún tipo de imprimación, un mínimo de 250 h. en un ensayo de corrosión de niebla salina según NES M- 140.

Deberán tener una fiabilidad de funcionamiento como mínimo de un millón de maniobras, equipada totalmente y en condiciones normales de funcionamiento.

Los cristales montados en las puertas irán serigrafiados en las zonas que lo precise para conseguir un acabado y una adherencia perfecta.

7.2.3.Mecanismos

Los mecanismos encargados de la apertura de las puertas serán de tipo eléctrico y no existirá **ningún tipo de elemento neumático vinculados a los sistemas de apertura eléctrica.** Estarán preparados para poder funcionar en condiciones de temperatura entre -15°C y 60°C , además de poder trabajar a tensiones eléctricas de alimentación un 25% inferior a la nominal.

Los equipos eléctricos deberán contar con sistemas de protección para los fenómenos transitorios (perturbaciones radioeléctricas) tanto de la tensión como de la intensidad; originados por el propio equipo de puertas o provenientes del exterior al mismo. Será necesario cumplir con la norma UNE 26438-3:1994 parte 3 (vehículos industriales con tensión nominal de 24 v)

Las barras y demás mecanismos pertenecientes a la cadena cinemática, deberán estar convenientemente imprimados, o bien disponer algún tratamiento anticorrosivo.

La cadena cinemática del sistema de puertas irá convenientemente carenada para evitar el acceso del pasaje y mejorar su aislamiento e insonorización.

El sistema de mecanismos eléctricos de las puertas deberá estar ubicado preferentemente encima del marco de las puertas y dispondrá de una trampilla de fácil acceso a dichos mecanismos.

Por otro lado, la puerta delantera debe disponer en la parte superior un cobertor a modo de embellecedor, con el fin de ocultar conectores o elementos mecánicos como rodamientos.



Prohibidos elementos mecánicos visibles



Ejemplo embellecedor puerta delantera

Si existe un sistema de alimentación neumático para las puertas, éste dispondrá de un filtro y purgado de aire. Este punto se aplicará para aquellos vehículos que dispongan de aire para el rearme y desarme de las puertas.

En cualquier caso, **no podrá quedar visible ningún tipo de cableado ni elementos relativos al automatizado de la puerta.**

Cuando por construcción, exista alguna parte mecánica visible en cualquiera de las puertas desde la zona de pasaje, se instalarán elementos que lo disimulen y reduzcan el posible riesgo de atrapamiento (como por ejemplo un cepillo en la canaladura de movimiento de la guía).



7.2.4. Características técnicas

Las características técnicas de las puertas deberán cumplir estrictamente el apartado al respecto de CEPE/ONU 107R.

Todas las puertas dispondrán de sistema de accionamiento y mecanismo eléctrico. En las inmediaciones de la puerta dispondrá de un pulsador de solicitud de rampa

La disposición de las barras y asideros en las hojas de las puertas deberá ser tal que no interfiera las maniobras de apertura y cierre de las mismas.

Las puertas no sobresaldrán más de 350 mm de la carrocería durante su movimiento de apertura o cierre. Su fijación a la carrocería será tal que las hojas, una vez abiertas, en ningún caso reducirán la visibilidad del espejo retrovisor derecho. La goma de la hoja anterior de la puerta delantera una vez abierta, no invadirá la zona de visión del retrovisor derecho facilitando la visión del lateral del autobús.

Todos los vehículos deberán equipar todas las puertas con sistema de apertura deslizante sin actuación neumática. Solamente se aceptarán sistemas de apertura batiente en los casos plenamente justificados por el fabricante de la imposibilidad del montaje de esta tipología de puertas, y nunca podrá ser en las puertas de salida o, en la puerta 1 de entrada cuando el puesto de conductor se encuentre más adelantado que esta.

Se optimizará el ajuste de las mismas para obtener la mayor velocidad de operación y reducir los tiempos en parada.

Se observarán las medidas de protección necesarias para garantizar en todo caso la seguridad de los usuarios, impidiendo cualquier tipo de atrapamiento por acción de ningún tipo de barra o mecanismo.

Los mecanismos de accionamiento de dichas puertas deberán diseñarse para facilitar las operaciones de mantenimiento con objeto de hacerlas más eficientes.

7.2.5. Regulación de puertas

Deberá existir un plano de ajustes y tolerancias de todos los elementos que componen el sistema de puertas, para poder verificarlas y mantenerlas en adecuadas condiciones.

La regulación de las puertas cumplirá como mínimo:

- No existirán roces ni holguras en cualquiera de los mecanismos ni en las hojas de las puertas, (es rechazada manifiestamente la utilización de grasas para el deslizamiento de roldanas y guías).
- Las hojas no cerrarán ni abrirán con fuertes golpes.

- En el caso excepcional de puertas de apertura hacia el interior del coche, existirán dos topes: tope guía y tope de hoja puerta, situados en la parte inferior de la misma. El tope de guía hará tope antes que el de hoja de puerta.
- Los topes de puerta de la parte superior deberán estar fijados en zonas suficientemente resistentes, preferentemente en zonas de estructura.
- Se estimará un tiempo de apertura y cierre (sumados los tiempos de las dos acciones) de 4^{+1} segundos como máximo.
- En caso de puertas batientes, deberá cerrar primero la hoja posterior para favorecer que la pestaña de la moldura de goma de cierre y así evitar los ruidos de las turbulencias del aire cuando el vehículo está circulando.
- Especial cuidado deberá tenerse en cuanto a la estanqueidad del conjunto de la puerta cuando ésta esté cerrada, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la del lavado automático.

La puerta donde se ubica la rampa, deberá ir programada de tal manera que al realizarse la extracción de ésta, dicha puerta sólo se abrirá ajustándose al ancho de la misma.



Cuando las puertas estén abiertas no existirá entrada de agua proveniente del desagüe del techo del coche, evitando el efecto cortina en el dintel de la puerta.

7.2.6. Seguridad

Se cumplirán las indicaciones del CEPE-ONU 107R y 2001/85/CE al respecto.

7.2.7. Sensibilidad de puertas

Existirá en todas las puertas de servicio un dispositivo que anule la maniobra de apertura o cierre, cuando encuentre un obstáculo que ofrezca una resistencia que sobrepase 150 N.

Si durante la maniobra de apertura la puerta detecta un obstáculo la hoja debe detener su avance y permanecer inmóvil hasta que el conductor active nuevamente el pulsador correspondiente a dicha puerta. Si durante la maniobra de cierre la puerta detecta un obstáculo las hojas deben invertir el movimiento y volverse abrir.

7.2.8. Seguridad en el aprisionamiento

Cuando se cierran las puertas sobre la mano o los dedos de un viajero, éstos podrán ser extraídos fácilmente del cierre de la puerta, sin riesgos de lesiones para el viajero. Esto se controlará mediante una barra de ensayo cuyo espesor en un extremo y en una longitud de 300 mm se reduce de 30 mm a 5 mm Si la puerta atrapa la barra debe ser posible retirarla.

7.2.9. Seguridad puertas cerradas con vehículo en marcha

Si el vehículo pudiera llegar a circular con las puertas abiertas (ej.: fallo del freno de parada o vehículos sin freno de parada automático), éstas se cerrarán automáticamente cuando se llegue a una velocidad >5 km/h.

Si se diese el caso (activación de apertura de emergencia u otros casos), existirá una alarma audible en el puesto de conducir mientras exista una puerta abierta con vehículo en movimiento.

7.2.10. Pulsadores de emergencia

En situación de emergencia toda puerta de servicio debe poder, cuando el vehículo está parado o <3 km/h, ser abierta desde el interior por mandos, los cuales, esté o no esté en funcionamiento el sistema de suministro de energía.

Estos mandos son prioritarios a todos los demás mandos, siendo de tipo pulsador.

Dichos pulsadores de emergencia deberán estar dispuestos en el interior y en el exterior del vehículo, actuando sobre una sola puerta.

Los pulsadores de emergencia deberán ser fácilmente visibles y claramente identificables al aproximarse o situarse de pie frente a la puerta.



Los mandos estarán colocados a menos de 500 mm de la puerta sobre la que actúen y a una altura no inferior a 1000 mm ni superior a 1500 mm por encima del primer escalón, en el caso de los mandos interiores, o desde el suelo en el caso de los mandos exteriores.

Estos pulsadores deberán estar protegidos con dispositivos que no permitan una utilización indebida de los mismos, pero que a su vez sean fáciles de retirar para tener un buen acceso al mando, no se aceptan precintos. Las instrucciones de utilización deben estar convenientemente explicadas en letreros anexos.

La activación de los mandos de emergencia, deberá ser señalado en el tablero del puesto de conducción mediante un testigo al efecto, siendo una señal independiente (no debe estar compartida la misma señalización por otro servicio).

Deberá existir un sistema de rearme de puertas (sistema de puesta en servicio de las puertas), que se ejecutará mediante un pulsador de color azul desde el puesto de conducción, siendo este pulsador común para todas las puertas. Mientras alguna de las puertas se encuentre desarmada, este pulsador se iluminará de forma intermitente y, sonará en el puesto de conductor el aviso acústico de alarma.

7.2.11. Seguridad freno de parada con puertas

Todas las puertas del vehículo irán equipadas con el sistema de seguridad de puertas o bloqueo de marcha, consistente en mantener el vehículo parado mientras las puertas no estén cerradas convenientemente.

El freno de parada se activará en el momento en que se detecte la apertura de alguna de las puertas de servicio. No se desactivará hasta finalizar completamente la maniobra de cierre de la última puerta que esté abierta y actuar sobre el pedal del acelerador.

Esta operación permitirá realizar la funcionalidad de una ayuda en pendiente o similar.

7.2.12. Detección de anomalías

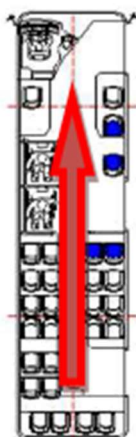
En los vehículos equipados con sistemas de diagnosis para información y comprobación de los equipos integrantes del vehículo, deberán cumplir como mínimo los requerimientos establecidos en la recomendación VDV 234.

Se valorará que las puertas dispongan de un sistema de control y gestión que permita de manera remota establecer medidas de mantenimiento predictivo para intentar minimizar la afectación de averías al servicio.

7.2.13. Cámaras de visión indirecta puertas

La cámara de cada puerta deberá estar alineada con el eje vertical que compone la unión de las dos hojas en su cierre. La ubicación de dicho elemento deberá ser en la parte cenital del propio umbral de la puerta. En el caso de que existan limitaciones técnicas, se evaluarán posibles soluciones durante la reunión técnica. . Con dicha ubicación, las cámaras deben ofrecer visión cenital cuyo campo visual será la zona de acceso, visualizando un 50% del interior del vehículo y el otro 50% del exterior del vehículo.

Lo equiparán todas aquellas puertas situadas por detrás del campo 180° de visión del conductor.



En el caso de puertas que equipen rampa o cualquier otro elemento de accesibilidad, el campo de visión que debe asegurar la cámara será la totalidad del elemento de movilidad en posición máxima extendido.

La orientación de la imagen de las cámaras será exactamente la misma que en el vehículo. Es decir, si la parte exterior del vehículo es a la derecha, la visión de la parte exterior quedará a la derecha de la imagen y la parte delantera en la parte superior de la pantalla.

Este dispositivo no exime la necesidad de incorporar fotocélulas como dispositivo de seguridad.

7.2.14. Luces cenitales interiores

Cada puerta interiormente incorporará luces cenitales led, que se activarán cuando se abra la puerta correspondiente y el vehículo tenga las luces de posición y/o cruce encendidas.

7.2.15. Elementos de mando y control

Los pulsadores de puerta irán ubicados en el sector derecho del cuadro de mandos del conductor y, por norma general, existirán tres filas dedicadas a las puertas según Figura 1.

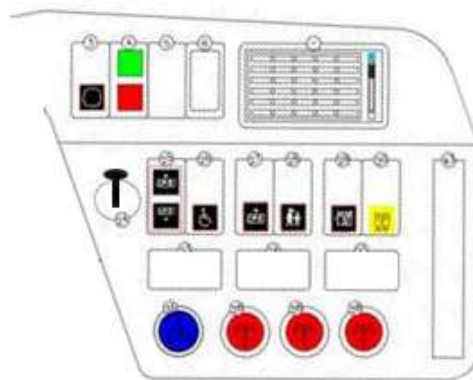


Figura 1

Los pulsadores de las puertas se colocarán en la fila inferior y serán de color rojo con iluminación roja fija cuando estas se encuentran abiertas.

Existirá un interruptor de “Bloqueo hoja posterior” de la puerta delantera del tipo [0-1].

También existirá un interruptor de servicio “Transporte escolar” del tipo [0-1] cuya única misión es encender automáticamente las luces de emergencia cuando alguna de las puertas esté abierta.

7.2.16. Operativa

Mediante los pulsadores de cada una de las puertas, el conductor puede abrir y cerrar a voluntad éstas siempre que la velocidad del vehículo sea igual a 0 km/h. En este modo, al abrir las puertas, éstas deberán permanecer abiertas hasta una nueva pulsación por parte del conductor. Antes de iniciar la maniobra de cierre, deberá actuar los avisos de audio y lumínicos existentes en cada puerta. Una luz roja fija en cada uno de los pulsadores nos indicará que la puerta se encuentra abierta y se apagará cuando esté completamente cerrada. En este modo de funcionamiento, los detectores de presencia descritos anteriormente funcionarán en todas las puertas a excepción de la delantera si esta se encuentra en el campo de visión de 180° del conductor. En caso de sensibilización en el momento del cierre, la puerta se volverá a abrir y permanecerá abierta hasta una nueva pulsación por parte del conductor.

7.2.17. Avisos pasaje

Existirá un aviso de audio y lumínico en la proximidad de cada puerta que avise automáticamente antes del inicio de la maniobra de cierre. En total la secuencia de aviso tendrá una duración aproximada de poco más de 2 segundos desde el accionamiento del pulsador hasta el inicio del cierre de las puertas y en ningún caso se sobrepasará un nivel de ruido interior de 75 db(A) en el aviso de audio.

El aviso de audio será con **mensaje de voz sintetizado** que RTP proporcionará en formato digital a excepción de la puerta delantera siempre y cuando esté dentro del ángulo de visión directa del conductor (180°).

En caso de situarse la primera puerta fuera del ángulo de visión, ésta dispondrá de los mismos elementos y funcionalidades que las puertas de salida (incluida la señalización de parada solicitada).

7.2.18. Avisos Conductor

El conductor deberá conocer en todo momento el estado de cada una de las puertas. Cuando una puerta se encuentre abierta, su pulsador correspondiente debe estar iluminado en rojo fijo.

Adicionalmente, el conductor dispondrá de una indicación en el display del bus de los estados de las puertas (abiertas/cerradas). Esta indicación será de tipo gráfica:

Se recibirá información de la solicitud de parada por parte del pasaje. Al pulsar parada se encenderá fijo el testigo del cuadro de parada solicitada y sonará un beep en el puesto de conductor para advertir también acústicamente de dicha solicitud..



7.3. Sillas de Ruedas

7.3.1. Espacios Reservados Sillas de Ruedas (SR)

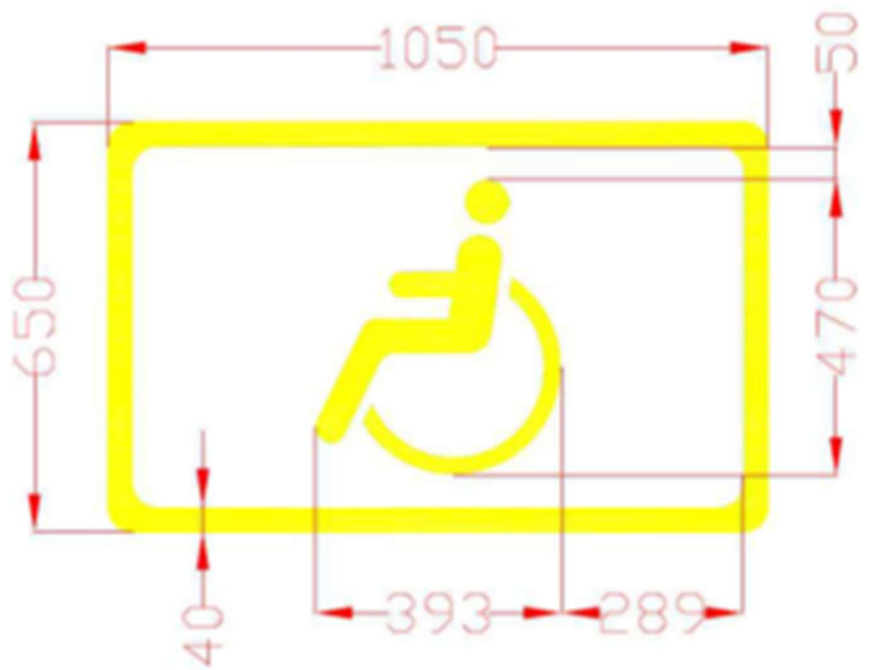
Los vehículos contarán con **dos espacios** especialmente destinados para el transporte de pasajeros en silla de ruedas, que les permita situarse en el sentido contrario al de la marcha. **Obligado Cumplimiento**

Los espacios estarán localizados en la zona más cercana a la puerta donde se ubica la rampa. Preferiblemente, se situarán los espacios reservados en cada lado del vehículo para facilitar la maniobrabilidad interior.

La superficie de alojamiento mínima para una persona en silla de ruedas es de 1,30 m. de longitud y 0,80 m. de ancho.

Estos espacios estarán contemplados en la homologación del vehículo como zonas de pasajeros de pie, SIN asiento plegable en la zona opuesta al respaldo.

Las zonas destinadas para las personas de movilidad reducida en silla de ruedas (PMRSR), estarán indicadas en el piso del autobus mediante una imagen compuesta por fondo resaltado en amarillo y una imagen de usuario de silla de ruedas. En la imagen se muestra un ejemplo con marco de 1050 x 650mm de 40mm de grosor y las esquinas redondeadas con radio de 40mm. En su interior, centrada, la imagen normalizada de PMR según el detalle de la imagen de



abajo. Dicha imagen irá incrustada en el propio suelo. El corte será por láser y se deberá asegurar un correcto sellado de la zona de corte para asegurar posibles penetraciones de agua, por esa razón el ensamblaje lo hará el propio fabricante del suelo mediante sus métodos de fabricación y sellado. El color homologado será GERFLOR Safebus Amarillo Borneo y el interior del mismo se utilizará el mismo tipo seleccionado para el piso del vehículo.

7.3.2. Rampa. **Obligado cumplimiento.**

Los vehículos dispondrán de rampa manual o doble rampa (manual /eléctrica) que pueda extraerse sin la necesidad de utilizar herramientas específicas (Como por ejemplo el modelo TLSCO de Masats), para el acceso de las personas con movilidad reducida en silla de ruedas, integrada en el piso del vehículo y por encima de su estructura. No se admitirán las rampas de tipo casete adosadas por la parte inferior de la estructura.

Además de presentar la oferta del vehículo con rampa manual, los licitadores deberán presentar también una oferta para el suministro del vehículo con rampa doble (manual y eléctrica). Obligado Cumplimiento

Reus Transport seleccionará la opción de suministro del vehículo con rampa manual o con rampa doble (manual y eléctrica) en función de las necesidades del servicio, se evaluará la tipología de rampa a instalar, dado que se trata de autobuses con una distancia reducida entre el suelo y el piso del vehículo. Dado que la rampa va empotrada en el piso, es fundamental determinar la altura mínima disponible entre esta y el suelo. Si la distancia resulta insuficiente, existe el riesgo de que la rampa golpee con badenes u obstáculos en la vía.

Asegurarán una capacidad de carga mínima de 350 kg y se valorará positivamente que dicha capacidad sea superior o igual a 450 kg

Las características técnicas y de funcionamiento automático vendrán definidas en el capítulo “Accesibilidad”, la CEPE/ONU 107 y RD 1544/2007

Se asegurará que la rampa no sobrepase un grado de inclinación del 12% o 6,8° sobre un bordillo de 150mm de altura ni un grado de inclinación del 36% o 19.8° al suelo.

La rampa estará protegida de manera que se evite cualquier tipo de impacto en su parte delantera inferior con un obstáculo o elemento de la calzada.

Los vehículos deberán disponer de un sistema de inclinación o Kneeling que permita regular el grado de inclinación del vehículo para alinearlos con el de la rampa en cualquier grado de inclinación accionado a voluntad por el conductor. Su activación se podrá realizar incluso con la rampa extendida.

Toda la maniobra de movimiento de rampa será automáticamente señalizada acústica y visualmente, tanto en el interior como en el exterior del vehículo. Desde el punto de vista del conductor las maniobras serán totalmente automáticas.

7.3.3. Cinturones de seguridad

Pese a la no obligatoriedad del R107 de su incorporación y debido a la demanda existente por parte de los usuarios en silla de ruedas, cada espacio preferente habilitado para PMR/SR dispondrá de sus propios cinturones de seguridad. Serán de tipo retráctil, de doble carrete y de color negro, tanto la correa como la carcasa.

Se valorará que esté formado por dos correas con retractores (tipo 3) en ambos extremos de cinturón, con cierre de seguridad automático.

Longitud mínima de cada correa totalmente extendida 900 mm

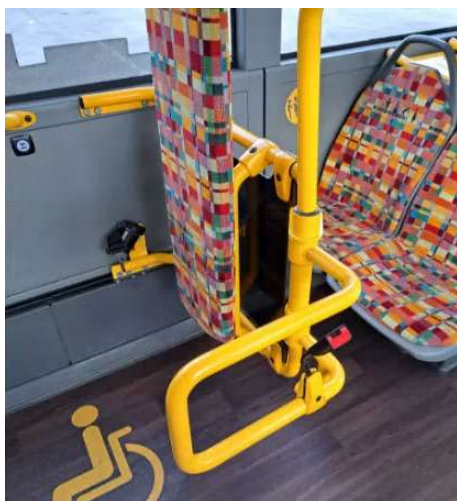
Retractores totalmente carenados a fin de evitar manipulaciones por parte del pasajero. Deberán tener un movimiento de rotación coplanario al lateral del vehículo por lo menos de 90° negativos y 90° positivos desde la posición de reposo. Capaces de soportar los esfuerzos de tracción y de cizalladura de 740^{+20} daN ¹ en condiciones de uso. Estas fijaciones no podrán ser manipuladas por el pasajero.

7.3.4. Barra horizontal

Los espacios reservados incorporarán una barra horizontal instalada a una altura entre 700 mm i 900 mm en el lateral del vehículo, (bajo la ventana) con un diseño que permita al pasajero asirla con facilidad.

7.3.5. Barras antivuelco PMR-SR

Se solicita una barra plegable en las áreas adaptadas a sillas de ruedas que quede plegada por delante del respaldo isquiático dejando libre el máximo espacio posible en el pasillo del vehículo similar a la de la imagen.



7.3.6. Funcionamiento de la rampa

La rampa será puesta en funcionamiento de acuerdo con la CEPE/ONU 107R

El conductor dispondrá de un único pulsador simple para la extracción y recogida de la rampa.

Las únicas dos condiciones para la activación del mecanismo de la rampa serán que el vehículo esté detenido y que las puertas estén cerradas. Además, la rampa podrá activarse incluso sin la señal de habilitación de puertas. La maniobra de actuación de la rampa activará automáticamente el freno de parada.

Las maniobras de recogida y extracción se han de realizar con puerta cerrada, al activar el conductor la maniobra el sistema automáticamente deberá cerrar la puerta (en caso de no estarlo previamente) maniobrar la rampa y abrir puerta en caso de extracción de la misma o mantenerla cerrada en caso de recogida.

En cualquier caso, la rampa y las puertas funcionarán de manera coordinada en las aperturas/cierre de puertas, maniobras de rampa y señalizaciones acústicas y visuales, evitando retrasos de actuación con las electrónicas de control multiplexadas.

Adicionalmente, la maniobra de recogida de rampa se realizará indistintamente por parte del conductor volviendo a presionar el pulsador de rampa, como con el pulsador de cierre de la puerta correspondiente.

La rampa contará con un sistema de seguridad que sea sensible a los obstáculos durante su salida, retirándose a su alojamiento, cuando actúe el sistema de detección.

El movimiento horizontal de la rampa, se interrumpirá cuando detecte un peso superior a 15 kg. en su superficie.

En caso de no funcionamiento del sistema de tracción automático de la rampa, existirá un dispositivo manual que la pueda accionar sin que sea necesario el empleo de fuerzas excesivas.

7.4. Sistemas de comunicación Parada Solicitada y Solicitud de Rampa

Existirá un avisador lumínico y acústico, en la puerta que equiepe la rampa con la indicación: "Rampa Moviment" que se situará a la derecha del de "Parada Sol·licitada". La señalización se hará llegar también a los equipos de red embarcada.

Los equipos de comunicación de 'parada solicitada' y 'movimiento de rampa' serán equipos estándar proporcionados por el fabricante del autobús



La indicación al conductor deberá ser de tipo visual y acústica, situada en el tablero del puesto del conductor.

Desde el mismo instante en que se pulse el botón de extracción de la rampa y hasta que finalice su recorrido, se procederá al aviso del público, tanto en el interior como en el exterior del vehículo, mediante señales visuales (luces intermitentes de color amarillo selectivo) y acústicas. Funcionará de la misma manera durante la maniobra de recogida de rampa.

Mientras se realizan las operaciones de salida y recogida de la rampa, la puerta por la cual se realice, deberá permanecer cerrada hasta que cualquiera de estas operaciones haya concluido. Así mismo existirá en el interior del autobús un **mensaje de voz** con la indicación: "**Atenció, rampa en moviment**" (un único mensaje al inicio de cada maniobra) y una indicación luminosa intermitente. En el exterior del vehículo existirá un aviso acústico, será con tonos intermitentes o "beeps" de frecuencia 2,5 kHz y una indicación luminosa también intermitente.

Deberán existir pulsadores de solicitud de rampa tanto en el exterior como en el interior del vehículo, que permitan solicitar la rampa, aún con las puertas abiertas.

Los pulsadores de solicitud de rampa irán señalizados con el símbolo normalizado de una silla de ruedas en blanco, con fondo azul, accionables con la palma de la mano por parte de los PMR-SR (símbolo internacional de accesibilidad de silla de ruedas, no permitiéndose símbolos conjuntos con carrito de bebé). Los pulsadores dispondrán de iluminación roja al ser presionados. Los pulsadores (interior y exterior) deben poder activarse con puerta abierta para activar la solicitud de rampa. La señalización de rampa solicitada se desactivará al cerrar puertas.

7.5. Sistema de arrodillamiento o Kneeling.

Los vehículos contarán con un sistema de arrodillamiento rápido (o Kneeling) en su parte derecha, que cuando esté accionado no provocará una inclinación transversal excesiva o molesta. La altura de la puerta de entrada y la primera puerta de salida con el suelo, con esta funcionalidad activada, será como máximo de 315mm

- Su activación se realizará con puertas abiertas, con puertas cerradas o rampa extraída a voluntad del conductor.

- El conductor podrá seleccionar el grado de inclinación a voluntad.

- La activación se efectuará mediante pulsador al efecto debidamente señalizado de tres posiciones con la siguiente funcionalidad:

(-1) – Recuperación total a posición de reposo (Cumplimiento R107)

0 – Posición neutra o reposo del pulsador y mantenimiento de la inclinación alcanzada.

(1)– Inclinación. Mientras que se pulsa esta posición el sistema aumenta el grado de inclinación. Al soltar el pulsador, el sistema de kneeling se detendrá y deberá mantener la posición alcanzada.

Existirá un indicador sobre el tablero de instrumentos que informará de cuando está accionado.

Nota: La activación del sistema de arrodillamiento implica la automática activación del freno de parada.

- La desaparición de la señal de puerta abierta (totalidad de puertas cerradas), desactivará automáticamente la funcionalidad de arrodillamiento, levantándose automáticamente el vehículo. En el caso de rampa extraída no se desactivará manteniendo la posición hasta que la rampa sea recogida.

8. Configuración Exterior

8.1. Elevación de la carrocería

8.1.1. Elevación +2 para calzadas irregulares

Los vehículos equiparán un pulsador para elevar ligeramente la altura de trabajo en 20mm

Este tipo de elevación no limitará el funcionamiento normal del resto de sistemas (puertas, rampa, kneeling, etc.)

Se indicará con una luz en el interruptor que indique su activación.

8.1.2. Sobreelevación de la carrocería

Los vehículos dispondrán de un pulsador, accionado por el conductor, que a V=0km/h que eleve ininterrumpidamente la altura del piso como mínimo 60 mm respecto al estado de marcha con una única pulsación, permitiéndole superar pequeños obstáculos o inundaciones con menor riesgo para el autobastidor. Este sistema NO activará ningún freno en el vehículo.

Para evitar problemas de seguridad se volverá a la altura normal de trabajo cuando se superen los 20 km/h de velocidad de circulación

Con el vehículo elevado se pulsará el mismo pulsador, con una única pulsación, para recuperar la altura normal de marcha.

Existirá un indicador sobre el tablero de instrumentos que informará de cuando está accionado.

8.2. Configuración externa

No deberá tener adornos, ni objetos que presenten aristas, o cantos vivos que puedan constituir un peligro para los demás usuarios de la vía pública o dificulten la correcta limpieza exterior del vehículo.

Deberán seguirse las directrices del Reglamento CEPE/ONU 26 "Salientes exteriores de los vehículos industriales" y la directiva 661/2009/CEE.

8.3. Portabanderas.

Se incluirán **dos portabanderas** de características a definir por RTP instalados uno en cada lateral del vehículo y situados en la parte frontal superior.

8.4. Instalación de antenas.

En el techo y situados en la parte delantera se instalarán las antenas de comunicación GPS, telefonía, radio y WI-FI siguiendo las especificaciones del Capítulo 14 “Preinstalación Sistemas de Información Embarcados”

Los cableados discurrirán desde su montaje y hasta el espacio técnicos adecuados y dispuesto para instalar los componentes descritos en dicho anexo.

La zona de instalación de las antenas ha de disponer de un plano de masa de material conductor suficiente para garantizar la correcta radiación y direccionar la radiación de forma omnidireccional pero protegiendo la zona de conducción.

8.5. Guardabarros y Pasos de Ruedas.

Los vehículos dispondrán de faldones guardabarros en la parte posterior de todas las ruedas, hasta una altura del suelo de 75 mm

La bóveda del paso de ruedas deberá ser lo suficientemente robusta para aguantar los efectos de cualquier tipo de incidencia en los neumáticos y ruedas, sin que resulte afectado el interior del habitáculo de pasajeros.

8.6. Parachoques.

Los vehículos deberán ir dotados de parachoques delantero y trasero pintados en RAL 1028 (Amarillo melón)

Serán capaces de absorber colisiones a velocidades iguales o inferiores a 5 Km/h, sin deformación permanente de los mismos ni de la carrocería.

Los parachoques deberán de ser de fácil montaje y desmontaje. El parachoques delantero estará constituido preferiblemente por varias piezas desmontables y sustituibles independientemente.

Se valorará positivamente que la parte frontal de la carrocería esté dotada de protección frontal para el conductor cumpliendo el reglamento UNECE-R29

No deberá haber impedimentos para el remolcado del vehículo (se facilitará en la medida de lo posible al acceso al punto de remolcaje), ni tampoco obstáculo para poder acceder visualmente a la identificación del bastidor.

8.7. Accesos técnicos (Interiores y exteriores).

Se dispondrá de trampillas exteriores e interiores, que dispongan de amortiguadores que faciliten su apertura y cierre y los sistemas de seguridad que impidan la apertura o desprendimiento accidental de las mismas.

Todas las tapas interiores de acceso a los elementos mecánicos o canales de aire acondicionado irán dotadas de cierre de cuadradillo y se abrirán de manera que un impacto con un objeto exterior provoque su movimiento de cierre. El acceso a los mecanismos como a los canales de aire acondicionado debe ser fácil y cómodo para los operarios de mantenimiento.

Igualmente, las trampillas exteriores irán dotadas de un sistema de seguridad que en caso de fallo de los cierres por cuadradillo, impidan que se abran. Este sistema será fácilmente desbloqueable mediante la mano.

La apertura de los portones laterales del vehículo permitirá que el hueco del cofre será suficiente amplio para poder operar sin dificultades.

Las tapas del compartimiento radiador y del cofre del condensador, deberán tener las juntas perfectamente estancas, para favorecer la entrada de aire.

Las trampillas exteriores deberán estar construidas preferentemente en aluminio, con los correspondientes dispositivos de desagüe.

Las tapas disponibles deben permitir el acceso a los siguientes elementos:

- a) Equipo eléctrico y componentes de la red embarcada.
- b) Compartimiento motor. El portón trasero motor deberá disponer de un cierre que proteja la entrada de los cepillos de lavado al compartimiento motor.
- c) Baterías.
- d) Tomas de pruebas de circuito eléctrico.
- e) Radiador.
- f) Filtro de aire.
- g) Mecanismos de puertas interiores.
- h) Depósito de líquido limpiaparabrisas.

- i) Llenado y limpieza de radiador.
- j) Conector recarga baterías.
- k) Acceso a equipos de aire acondicionado.
- l) Canales interiores de aire acondicionado.
- m) Acceso convertidor de par.
- n) Sistema de fuelles de suspensión y valvulería circuito aire.
- o) Distribución cableada eléctrica interior
- p) Letreros indicadores de ruta y pantallas/paneles del sistema de información al usuario.
- q) Centralitas de control de la instalación eléctrica distribuida.
- r) Valvulería, sondas, manómetros...
- s) Distribución cableada de equipos embarcados y CCTV

8.8. Dispositivos de remolcado

8.8.1. Gancho de remolque

En la parte anterior como en la posterior del vehículo deberá haber dispositivos que permitan su remolcado cuando esté sin carga, incluso en pendientes del 21%

Se valorará positivamente que el tipo de gancho de remolque sea del tipo bayoneta. Con bulón de Ø32 mm y estará equipado con pasador de seguridad incorporado y fijado por un elemento que impida su pérdida (cadena).

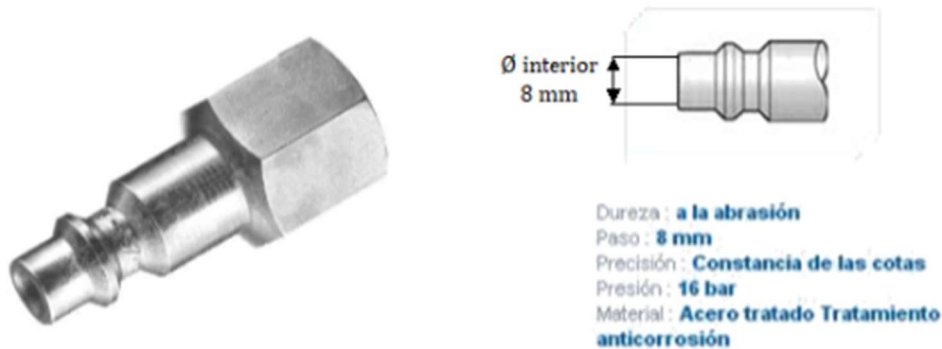
Dotando cada vehículo con un bulón. Se evitará la utilización de ganchos con adaptador roscado. Si no fuese posible esta opción se deberá adecuar una zona contigua al punto de enganche para situar el gancho, así como proteger la rosca con una pieza plástica para evitar el deterioro de los hilos de rosca. Se procurará que la maniobra de acceso y registros existentes que precisen para acceder al punto de enganche no puede suponer una operación superior a 30 segundos. Tampoco deben ser necesarias herramientas específicas.



8.8.2. Toma de aire

En la parte frontal del bus, próximo a la toma de remolque, existirá una toma de aire cuya función será la de alimentar el sistema neumático del propio bus en caso de insuficiencia de presión en el sistema.

La toma de aire cumplirá el estándar ISO 6150-B con un diámetro interior de 8mm



8.8.3. Toma de corriente frontal +24V



Existirá una toma de corriente en la parte frontal, para la carga de las baterías sin tener que desmontarlas del vehículo. La instalación eléctrica que conecte dicha toma, deberá estar dimensionada para permitir el arranque del vehículo. La toma permitirá tanto suministrar como aceptar corriente.

Cumplirá con la normativa EN 1175-1 / DIN 43589

160A 25 mm² terminal Ø8, en el bus se debe montar el conector con terminal hembra con la funda protectora sujeta con un elemento que impida su pérdida (cadena).



8.9. Puntos de aplicación del elevador

Existirán los puntos necesarios para poder elevar el vehículo sin carga a fin de poder reparar ruedas y suspensión en la vía pública, debidamente señalizados.

El fabricante del vehículo deberá suministrar el dispositivo de elevación idóneo para el caso de avería en servicio.

8.10. Estanqueidad y evacuación de agua

Los vehículos serán estancos a la lluvia y al lavado exterior, además de evitar la entrada indirecta de agua a través de las puertas (Instalación de vierteaguas en todos los accesos).

Así mismo, deberán diseñarse de forma que el agua depositada en el techo pueda evacuarse de forma rápida evitando su acumulación. El desagüe del techo del autobús deberá ser de tal forma que evite molestias al pasaje y a la conducción. Sobre todo, en las zonas de acceso al vehículo.

Igualmente se garantizará la correcta estanqueidad del agua que se pueda condensar de los elementos de refrigeración instalados en el vehículo.

El piso deberá estar diseñado de manera que se facilite la evacuación del agua, introducida por el pasaje, o por la limpieza interior. Se instalarán desagües en las zonas donde existan rebordes que impidan el desalojo del agua. Sobretudo en la puerta delantera (puerta de acceso).

El interior del autobús deberá estar preparado para la limpieza interior con agua y detergentes convencionales.

El recubrimiento del piso se realizará con uniones en la parte inferior (incluso logotipos) y con una máquina automática. Con el objetivo de garantizar que la unión sea uniforme, invisible por la parte superior y hermética para impedir la entrada de agua.

Todos los cofres y portones exteriores, deberán contar con los suficientes elementos de desagüe.

8.11. Distintivos exteriores

Los vehículos dispondrán de espacios para los distintivos corporativos exteriores, así como el número identificativo de la Empresa, de acuerdo a las indicaciones de RTP.

8.12. Reserva Espacios Publicitarios

En el exterior existirá un espacio en los laterales y en la parte trasera para la colocación de la publicidad, sin perjudicar la correcta ventilación de los compartimentos de motor, etc.

8.13. Equipamiento Auxiliar

Los vehículos estarán convenientemente equipados con los accesorios, repuestos y herramientas de los vehículos en circulación que para su uso prevé el Anexo XII del Real Decreto 2822/1998 de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de vehículos. Deberán incorporar, sujeto adecuadamente con su soporte específico, un calzo normalizado, para la inmovilización del vehículo en la vía pública, en ubicación convenientemente señalizada en el puesto de conducción. En el caso de ubicarlo fuera del puesto de conductor

se pactará su alojamiento expresamente con RTP, señalizándose convenientemente y bajo ningún concepto se instalará en zona habitáculo motor.

9. Funcionalidad interior

9.1. Distribución de asientos.

Los vehículos dispondrán de un número de plazas conforme con las exigencias del CEPE/ONU 107 y el esquema de distribución de butacas deberá ser aprobado por RTP.

El esquema final de distribución de butacas se definirá en función de las necesidades de RTP, del uso previsto y de las limitaciones del vehículo. El ofertante presentará las propuestas de distribución con espacio para **2 sillas de ruedas y un mínimo de 4 asientos adaptados** a Personas de Movilidad Reducida (PMR) según Anexo 8 del R107. **Obligado Cumplimiento.**

En la oferta se especificará el número total de plazas sentados (sin contar la plaza del conductor) y la máxima capacidad de pasajeros de pie legalmente autorizados (opción sin ocupación de sillas de ruedas), y se valorará la maximización de éstos.

En la distribución de asientos no se contemplará la instalación de asientos plegables en las áreas reservadas a las sillas de ruedas.

Entre la primera y segunda puerta no se instalarán asientos dobles. Serán individuales y siempre que el espacio lo permita del tipo Jumbo o ancho especial para mejorar la comodidad del pasaje. En caso de no disponer de suficiente número de asientos reservados a PMR por su especial características de instalación, se podrá valorar la instalación de asientos dobles.

9.2. Montaje y características de las butacas de pasaje

La selección de la marca y modelo de butacas, la realizará RTP basándose en las alternativas presentadas por el fabricante.

Con independencia del plazo de entrega, todos los vehículos llevarán las mismas butacas y tapizados.

El sistema de fijación de las butacas, no dificultará las labores de limpieza, “sistema cantiléver”.

Las carcasas de los asientos serán de serie y de gama de colores grises.

Las carcasas de los asientos reservados PMR tendrán un color gris más oscuro para contrastar con el resto de asientos de pasaje.

RTP escogerá el modelo de tapizado que mejor se adapte a su línea corporativa dentro de las alternativas disponibles por el fabricante. Será preferiblemente de tipo Poliéster específicamente diseñado para el transporte de viajeros. En cualquier caso, la tapicería, además de cumplir con la Normativa específica de seguridad para este tipo de vehículos, ha de tener una resistencia a la abrasión mínima de >100.000 ciclos Martindale (UNE EN ISO 12947)

La tapicería de los asientos PMR será idéntica al resto de asientos de pasaje pero incorporarán logotipos que enfatizen esta finalidad.



9.3. Configuración del piso

Deberán cumplirse las exigencias al respecto del CEPE/ONU 107.

Vehículo de piso bajo, exento de escalones y tarimas, con excepción de las butacas situadas en los pasos de rueda o en la zona de motor. **Obligado Cumplimiento.**

La configuración del piso deberá contar con las siguientes características:

- Impermeabilidad en todos sus puntos.
- Facilidad de limpieza.
- Facilidad de desagüe. Existirá desagüe en la plataforma de entrada (zona puerta delantera).

9.4. Tablero de piso

El tablero de piso deberá ser de pavimento en madera estratificada y liso, siendo la clasificación de resistencia al fuego M-3, según UNE 23727:1990

Se valorará la posibilidad de incorporar tableros de tipo sándwich/nido de abeja u otros materiales poliméricos de baja conductividad térmica y acústica de mejor o igual resistencia siempre que reduzca el peso del vehículo.

El anclaje del tablero al chasis del vehículo será preferentemente pegado, y especialmente tratado contra la corrosión.

9.5. Revestimiento del tablero del piso.

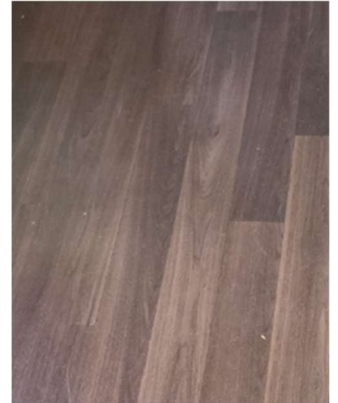
El revestimiento de piso será del tipo pavimento de PVC plastificado, sobre soporte de fibra de vidrio, situado el soporte en la base o contracara del pavimento, con un alto contenido de PVC, incorporando en su superficie exterior partículas de carburo de silicio y de óxido de aluminio en toda la masa del pavimento, u otras de gran

resistencia a la abrasión que le proporcione características antideslizantes (Coeficiente antideslizamiento según Bundestalt für Materialforschung Undprüfung – BAM) en superficie seca ≤ 90 (BAM) y en superficie húmeda ≤ 120 (BAM) .

De un espesor mínimo de 2.5 mm (UNE EN ISO 1923:1996 y UNE-ISO 24346:2012

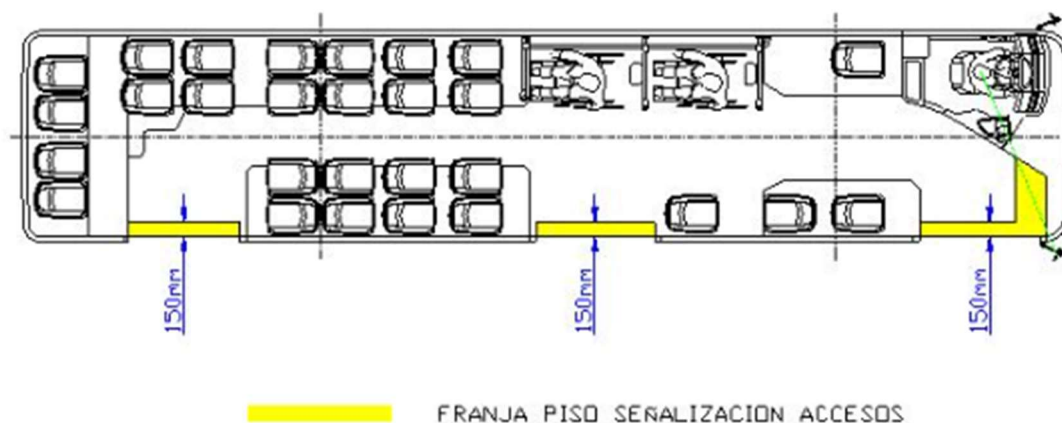
Preferiblemente el diseño del modelo escogido para RTP será el modelo de características similares, en la medida de lo posible igual o equivalente al que utiliza actualmente el resto de la flota (simulación tipo madera).

Las uniones de las diferentes piezas de la planta del recubrimiento del suelo se realizarán de una sola pieza, presoldadas en fábrica del proveedor del recubrimiento (corte y soldado por su parte inferior de tipo invisible), para ello el fabricante les deberá pasar previamente el diseño preciso de la planta del vehículo (precortado en fábrica).



9.6. Zonas de Seguridad.

Se valorará en las zonas de entrada/salida de las puertas se dispondrá una franja de revestimiento homologado por RTP GERFLOR Safebus Amarillo Borneo - NT de 150 mm de ancho. Asimismo, se revestirá del mismo material, la zona de visibilidad del conductor hacia el retrovisor derecho a modo de evitar la intromisión de pasaje en dicha zona.



9.7. Escalones

No se admitirán escalones en los accesos del vehículo ni pasillos interiores entre puertas de acceso y salida.

Obligado Cumplimiento.

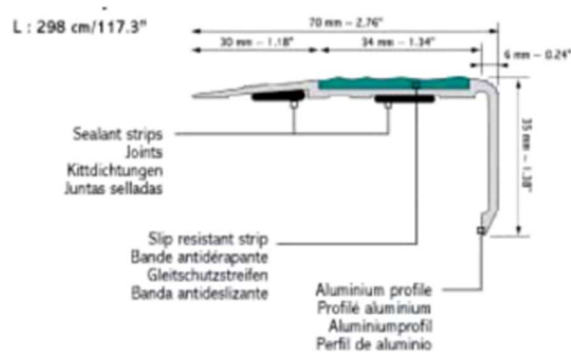
9.8. Tarimas y cantoneras

Todas las zonas de acceso a asientos situados sobre tarima llevarán instalado cantoneras de aluminio con señalización mediante una banda de alta visibilidad (Amarillo Borneo-NT) Como por ejemplo el modelo Gerflor Stepbus en las zonas de paso,

No se admitirán perfiles de aluminio pintados.

Las finalizaciones exteriores en ángulo recto que queden expuestas al pasaje deberán ser achaflanadas o redondeadas.

Se podrán instalar cantoneras de goma únicamente en uniones redondeadas (pasos de rueda) y en zonas que no representen paso para los pasajeros (como por ejemplo bajo asientos o en pasos de rueda). Las cantoneras de goma serán de color negro. Nunca podrán instalarse en zonas de paso que puedan ser pisadas por el pasaje.



9.9. Acabado interior de Techo y Paredes

El vehículo deberá cumplir las disposiciones de las directivas CEPE/ONU 21

Ninguna de las zonas ocupadas por los pasajeros presentará salientes o aristas.

El material empleado en los recubrimientos de techo y paredes, será de fácil limpieza y dispondrá de elementos aislantes que eviten la condensación en su superficie externa cuando actúe el aire acondicionado. Cuando exista elementos salientes que puedan entorpecer al pasaje éstos deberán estar señalizados con perfiles reflectantes siguiendo las disposiciones del RD1544-2007.

Las paredes estarán fabricadas con material anti grafiti para evitar actos vandálicos.

El concursante especificará la forma de proceder para la rotulación en las paredes interiores, evitando que los adhesivos se despeguen de las paredes interiores.

Se dispondrá de aislamiento suficiente para evitar las pérdidas de aire por espacios no diseñados en proceso para el acondicionamiento de aire.

Se montarán cubre-montantes. De fácil sustitución en caso de la rotura de cristales.

En las paredes se evaluará el trazado continuo recto de los cristales laterales y la protección efectiva de los pasajeros en caso de colisión lateral.

9.10. Aislamientos acústicos y térmicos

Los aislamientos del vehículo en general deberán ser ligeros y consistentes, cumpliendo las exigencias CEPE/ONU 107 al respecto.

Serán auto extingüibles, o teniendo la clasificación M-2 como mínimo, según UNE 23727:1990 y CEPE/ONU 118 al respecto.

Deberán ser no absorbentes de la humedad y cumplir los requisitos de calidad establecido en el punto 5.2. de la NBE-CT-79.

El material aislante con el fin de reducir la transmisión de calor deberá conseguir un nivel de aislamiento térmico del vehículo o transmitancia térmica A ($W/^{\circ}C$), inferior a $370 W/^{\circ}C$. Así mismo se prestará especial atención al aislamiento entre el compartimiento motor y la zona de pasajeros.

9.11. Barras y asideros

Las barras de pasaje estarán fabricadas en tubo electrosoldado de sección circular en **acero inoxidable**, grano 400, calidad A-37b UNE-EN 10025-2:2006 como mínimo, y con un espesor de chapa mínimo de 2 mm Las uniones serán de tipo similar en acero de color RAL 1028

El diámetro de las barras no será inferior a 32 mm ni superior a 45 mm En barras fijadas en puertas o asientos, se permite una disminución mínima de 15 mm, siendo el espacio libre entre un asidero y la pared superior a 40 mm

El anclaje y fijación de las barras será en todos los casos estable y seguro, capaz de resistir unos esfuerzos perpendiculares mínimos de 150 daN además de los efectos de las vibraciones continuadas de un valor eficaz de $1,5 m/s^2$

Las bases y conexiones de las barras, mantendrán los niveles de exigencia descritos anteriormente.

La tornillería para el montaje y anclaje de las barras, será de acero inoxidable, incluyendo así mismo arandelas de bloqueo para evitar desajustes.

Las barras cumplirán los siguientes requerimientos:

- Material: Acero Inoxidable calidad mínima A-37b UNE-EN 10025-2:2006
- Diámetro: Entre $\varnothing 32$ y $\varnothing 45$ mm
- Espesor de pared: Mínimo 2 mm
- Acabado: Pulido de grano 400 (satinado)

Las uniones de las barras cumplirán los siguientes requerimientos:

- Material: Acero Inoxidable calidad mínima A-37b UNE-EN 10025-2:2006. Se admiten piezas plásticas de esfuerzo y durabilidad asegurada
- Color uniones: RAL 1028 (amarillo melón)
- Espesor pintura mínimo: 300 μm (mediante técnica de baño por inmersión)
- Tornillería: Acero inoxidable
- Esfuerzos garantizables: 150 daN (152,95 kgf)
- Absorción vibraciones: 1,5 m/s² (De 10 Hz a 1 kHz)

9.12. Mamparas

Se dispondrán mamparas transparentes cortavientos en los asientos próximos a las puertas de servicio, siempre que el asiento quede enfrente con la mampara. En dichas mamparas cortavientos, en las puertas central y trasera,. Quedarán a una distancia mínima libre de 50 mm entre la parte inferior de la mampara y el suelo

En la puerta que equiepe la rampa no se instalará una mampara en la zona inmediatamente anexa a una zona reservada a silla de ruedas. Dicha mampara supone un obstáculo añadido y una reducción sustancial del espacio de maniobra de acceso a dicho espacio reservado. En cambio, en su lugar se instalará una barra de sujeción vertical a la distancia normativa de la pared del vehículo.

Las fijaciones de las mamparas deberán ser con tornillo pasante evitando las fijaciones de tipo pinza. En el caso de ser imposible la fijación tipo tornillo pasante, también se admitirá la alternativa de poner un tope al final del cristal. La fijación de este será mediante tornillo pasante a la barra, similar al de la imagen.



9.13. Asideros

Los asientos enfrentados dispondrán de asideros, unos ubicados en el lateral común del asiento y una cinta de agarre superior en el parte superior intermedia (entre asientos) sujetado en la guía de barras (según imagen), para de esta manera poder disponer de un asidero que facilite los movimientos de entrada y salida a los asientos interiores y ofrecer así mayor seguridad de todos los pasajeros sentados.

Los asientos especialmente destinados para PMR cumplirán la CEPE/ONU 10



9.14. Parabrisas y ventanas

Los parabrisas y ventanas en general deberán cumplir los requisitos exigidos por el CEPE/ONU 107 y el Reglamento CEPE/ONU 43 "Vidrios de seguridad"

Se cumplirá estrictamente lo establecido por el fabricante y la normativa de referencia al respecto.

Los vidrios del parabrisas serán según Reglamento CEPE/ONU 43 "Vidrios de seguridad"; categoría III; naturaleza del temple térmico o químico; de un espesor nominal preferentemente de 5 mm; con un factor solar inferior al 70%.

El parabrisas del conductor será de una sola pieza, tipo laminado. La fijación de éste a la carrocería será pegado.

El cristal del letrero de línea frontal estará separado del parabrisas del conductor y será del mismo material y acabados.

El parabrisas deberá tener una curvatura que evite los reflejos y la reverberación luminosa, tanto exterior como interior.

Se valorará la inclusión en los parabrisas de banda inferior protectora antigraillonado, además de sistema de desempañado por flujo de aire

Todos los cristales serán de color gris **VENUS 40 GRIS**

Las ventanas laterales serán de 4 mm de espesor. Además todas (puede haber excepciones particulares) dispondrán de mainel abatible en la zona superior, de apertura hacia el interior, permitiendo una apertura de 1/5 de la altura de la ventana mayor. Tanto para la apertura, como para el cierre del abatible se requerirá un esfuerzo puntual comprendido entre 6 y 7,5 daN. Los maineles estarán protegido contra la manipulación indebida del pasaje (cierre de cuadradillo). Se admitirá el montaje de los maineles perfectamente integrados en los conjuntos acristalados siempre y cuando su diseño garantice que, en caso de rotura del cristal inferior, la parte superior abatible no se desprenda.

Las esquinas superiores del cristal abatible serán con radio, para evitar los cantos vivos de las mismas.

El procedimiento de fijación de los vidrios a la carrocería será pegado.

9.15. Sistemas Ayuda a la Explotación (SAE), Sistema de validación y Venda (SVV) y Comunicaciones. **Obligado cumplimiento**

Los vehículos irán dotados de equipamiento SAE, SVV, telefonía móvil y comunicaciones vía radio, integrados en la denominada red embarcada de RTP.

Además, los vehículos irán dotados de un segundo equipamiento SAE del propio fabricante.

La preinstalación de los equipos será realizada por el adjudicatario, quién deberá prever asimismo la disposición de mano de obra necesaria en el taller habitual para colaborar en el traslado los equipos de los autobuses en servicio a las nuevas unidades, según requerimientos y planificación de RTP, de manera que no repercuta en afectaciones al servicio de transporte público.

Las especificaciones de preinstalación están contempladas y definidas en el Capítulo 14 “Preinstalación de Sistemas embarcados”.

9.16. Sistemas de información al usuario

9.16.1. Indicadores de línea exteriores.

Se incluirá en la oferta la instalación y montaje de tres indicadores; uno delantero, uno lateral derecho próximo a la puerta de entrada y otro trasero. Se presentarán ofertas de los distintos modelos homologados por el fabricante.

Los letreros exteriores deberán tener el número de línea multicolor y ser configurables tanto de texto como de color automáticamente mediante el SAE actualmente en operación en RTP.

El adjudicatario deberá proporcionar la opción de seleccionar entre distintos fabricantes y modelos disponibles en el mercado.



Dispondrán de la máxima densidad de leds posible y estarán estructurados de la siguiente forma:

Frontal: **Mixto RGB/Blanco** en el que existirá en la zona izquierda (habitualmente reservada al código de línea) del tipo RGB color y la zona derecha (habitualmente reservada a la descripción del Destino de Línea del tipo led Blanco en un mínimo de 16 caracteres.

Lateral: 3 caracteres (**RGB** color – Código de línea)

Trasera: 3 caracteres (**RGB** Color – Código de línea)

El sistema de gestión de los indicadores de línea exterior propuesto, debe ser la versión más actualizada del producto.

El fabricante presentará varias alternativas de equipos y se valorará que el dispositivo sea compatible con los modelos actualmente instalados (Hanover).

9.16.2. Indicadores de Solicitud de Parada y Rampa.

Los vehículos estarán equipados con indicadores luminosos ubicados encima de las puertas de salida (central y trasera) con las indicaciones gráficas y texto: Parada Solicitada: “Parada Sol·licitada” y en la puerta que equie la rampa de acceso de sillas de ruedas existirá otro indicador de Rampa Solicitada con indicación gráfica y texto: “Rampa Moviment”, **Obligado Cumplimiento**



9.16.3. Aviso acústico de identificación de línea y sentido para invidentes.

Se instalará un altavoz para identificar línea y sentido de recorrido a los pasajeros con deficiencia visual, activable mediante un mando a distancia para invidentes.

El altavoz estará ubicado en la parte superior de la puerta delantera o en el lateral derecho, parte delantera exterior del vehículo. **Obligado Cumplimiento.**

9.17. Pulsadores de Parada Solicitada

Los pulsadores de solicitud de parada irán señalizados con la palabra STOP, accionables con la palma de la mano por parte de los P.M.R. También dispondrán de esta indicación en inscripción Braille. Los pulsadores serán de carcasa de color AMARILLO con el accionamiento en color ROJO.

Los pulsadores de solicitud de parada deberán estar ubicados en las barras de pasaje, a una altura entre 1,20-1,45 m, disponiéndose de un número mínimo de 8 para un vehículo.

9.18. Pulsadores de Solicitud de Rampa

Los pulsadores de solicitud de rampa irán señalizados con el símbolo normalizado de una silla de ruedas, de color azul y marco gris, accionables con la palma de la mano por parte de los P.M.R. y con señalización Braille.

Los pulsadores de solicitud de rampa serán como mínimo uno en el interior en cada zona reservada y 1 en el exterior de la hoja anterior de la puerta que disponga de rampa.

La altura de los mismos estará entre 0,7 y 1,2 m en caso de los interiores y el exterior entre 0,85 y 1,3 m (CEPE/ONU 107).

9.19. Espejos retrovisores

Los dispositivos de visión indirecta en general seguirán lo determinado en la CEPE/ONU 46 y 2007/38/CEE

Los retrovisores serán de tipo electrónico mediante cámaras de video debidamente homologadas con cámaras integradas que permitan una visión exterior en cualquier condición de luz. Dicho modelo y proveedor original estará homologado por el fabricante.

La carcasa del retrovisor será del color de origen sin pintar, preferentemente color oscuro, gris o negro.

Los retrovisores serán de Clase II y Clase IV y si éste último dispone de cámara de Clase V esta se conmutará automáticamente con la de Clase IV al abrir la puerta de servicio.

9.20. Espejos retrovisores interiores

Se instalarán dos espejos retrovisores interiores para visualizar el interior del vehículo y la zona de entrada.

Los retrovisores interiores dispondrán de motor de ajuste individual de cada espejo desde el puesto de conducir.

El conductor dispondrá de un mando de ajuste tipo dos ejes y un conmutador selector (retrovisor interior derecho/izquierdo) y situado próximo al selector de ajuste de los retrovisores exteriores, pero en una situación más retrasada.

9.21. Limpiaparabrisas

La secuencia del barrido será lo más amplia posible priorizando la zona de los retrovisores. En el caso de que la puerta delantera esté abierta, el limpiaparabrisas del lado derecho debería detener su funcionamiento en su posición de reposo hasta el cierre de la puerta, momento en el cual el limpiaparabrisas recuperará su funcionalidad. **Obligado Cumplimiento**

10. Habitáculo conductor

10.1. Documentación aplicable

En la definición de las características técnicas del puesto de conducción se siguen las directrices y recomendaciones de la VDV 234 (10/00), ISO-16121 y de estudios realizados al respecto por el Departamento de Ergonomía.

RTP deberá validar las condiciones establecidas por esta especificación y/o alternativas propuestas.

A su vez deberán cumplir la siguiente Normativa:

- Reglamento 107 de Autobuses y Autocares.
- Reglamento 43 de instalación de vidrios de seguridad.
- Reglamento 46 de sistemas de visión indirecta de vehículos.
- Reglamento 118 de inflamabilidad de materiales para vehículos de clase II y I

Deberá preverse la máxima protección contra posibles colisiones frontales y laterales.

El puesto de conducción no deberá tener aristas vivas ni salientes.

10.2. Equipamiento necesario.

Constará, como mínimo, de los siguientes elementos: **Obligado Cumplimiento**

1- Volante de caña regulable y servoasistida.

2- Tablero de control e instrumentos con posibilidad de incorporar la pantalla SAE y de conducción eficiente.

El tablero de instrumentos deberá poderse ajustar conjuntamente con la caña de dirección.

Los interruptores dispondrán de luz interior y la correspondiente señalización.

3- Asiento de conductor neumático.

4- Cortinillas parasoles lateral y frontal (esta última de accionamiento eléctrico) de tipo paralelogramo sin guías, además de los sistemas de oscurecimiento de ventanas y parabrisas que eviten la exposición directa a la luz solar.

5- Extintor contra incendios.

6- Palanca de freno de estacionamiento.

- 7- Mandos calefacción anti vaho.
- 8- Mando central aire acondicionado.
- 9- Mando control letreros de ruta. (Colocación en zona de fácil acceso para el conductor.)
- 10- Mesita de cobrador con dispensador de monedas (la integración de su funcionalidad en el diseño del habitáculo).
- 12- Micrófono y altavoz de radiocomunicaciones.
- 13- Reposapiés.
- 14- Pedal manos libres radiocomunicaciones. (PTT- Emisoras)
- 15- Pulsador llamada de emergencia (SAE)
- 16- Percha
- 17- Conmutador o regulador de velocidad de las turbinas de aire acondicionado.
- 18- Botón parada emergencia.
- 19- Dispositivo desbloqueo frenos.
- 20- Doble salida superior regulable de aire acondicionado con interruptor 2 velocidades o regulador de velocidad.
- 21- Doble salida regulable calefacción en la zona de pies.
- 22- Salida regulable aireación puesto de conducción incorporada en el tablier de instrumentos con interruptor 2 velocidades o regulador de velocidad.
- 23- Sistema de seguridad de disposición de freno de estacionamiento.
- 24- Mando accionamiento rampa de minusválidos.
- 25- Mando de regulación de los espejos retrovisores exteriores e interiores.
- 26- La puerta del conductor deberá cumplir el punto 7.7.11 de la Directiva 2001/85/CEE e incorporará cerradura electromagnética y sensor magnético para su señalización y activación de los sistemas de seguridad descritos anteriormente.
- 27 – Equipamiento básico de seguridad: Chaleco reflectante, 2 Triángulos de emergencia, una lámpara de emergencia V-16 homologada y conectada DGT y un botiquín de primeros auxilios.

10.3. Volante de Caña Regulable.

El puesto de conducción irá dotado de un volante de diámetro de 450 mm y sin integración de sistema de seguridad pasiva tipo Airbag o similar (el asiento no equipará cinturón de seguridad). La caña de dirección se deberá poder regular tanto en altura como en inclinación, hacia adelante y hacia atrás. La altura regulable máxima será de 810 mm y la mínima de 760 mm

En desplazamiento longitudinal permitirá un desplazamiento en ángulo de 5° en cada sentido

10.4. Tablero de control de instrumentos.

El tablero de control de instrumentos será solidario a la caña de dirección permitiendo su regulación, seguirá la recomendación VDV 234

El tablero de control se define como aquel que dispone de una pantalla o display de información además de la entrada y salida de diferentes señales a la centralita de control de carácter digital.

El color de la consola deberá ser tal que permita destacar las indicaciones y dispositivos integrados en ella.

Básicamente el tablero constará de los siguientes dispositivos:

Display de información y comprobación de los equipos integrantes del vehículo. Como mínimo cumplirá el punto 7 de la recomendación VDV 234

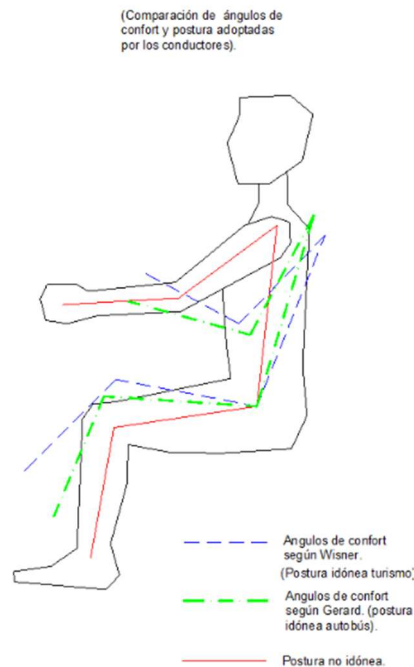
La botonera de control de los diferentes elementos y sistemas instalados se realizará mediante pulsadores o interruptores y su distribución y localización de cada sistema se consensuará con RTP sobre plano que suministre el fabricante del vehículo con el fin de estandarizar la ubicación de las diferentes actuaciones operativas sobre el vehículo.

Siempre que sea posible, se deberá incluir un medidor del estilo de conducción para ayudar en la conducción eficiente y económica.

Quedan expresamente prohibidas las botoneras sobre pantalla táctil digital ya que el tacto no puede ser diferenciado de las diferentes botoneras y su activación incorpora retrasos en la actuación no asumibles.

10.5. Asiento conductor

El asiento de conductor deberá permitir una disposición del conductor con los ángulos de confort según GERARD:



Además de las exigencias generales que se describen en el apartado anterior el asiento de conductor deberá contar con las características técnicas reflejadas en la recomendación VDV 234.

El asiento ha de reunir todas las características funcionales y técnicas definidas más adelante. Como por ejemplo los de la marca ISRI, GRAMMER o similar.

El asiento del conductor irá **SIN CINTURÓN DE SEGURIDAD** al no ser requerido para el servicio al cual está destinado. Por seguridad, no se instalará AIRBAG en el puesto de conducir. Aunque se valorará que el habitáculo disponga de protección estructural ante impactos.

La altura de la plataforma del asiento del conductor, será la recomendada en la VDV234 (200 mm \pm 50 mm). Se podrá presentar como alternativa una altura comprendida entre 250 mm y 350 mm, previa notificación expresa de “Puesto de conducción elevado”.

Para facilitar la sustitución del asiento se montará bajo el asiento y de forma accesible, un empalme con grifo.



Imagen 1: Grifo

10.5.1. Características Funcionales

El asiento deberá ser **giratorio** en un ángulo mínimo de 35° y este no tendrá interferencia con otros elementos del puesto de conducción.

Las palancas de ajuste de las distintas posiciones del asiento deberán estar situadas en la parte derecha del asiento, ser de fácil acceso e independientes en cuanto a su función unas de otras; debiendo estar señalizadas en cada una de ellas de una manera intuitiva (Mapping Natural) e indeleble su cometido (véase imagen 2).



Imagen 2: Botonera asiento lado derecho

El asiento estará dotado de un sistema automático de ajuste del peso del conductor.

Se instalarán **apoyabrazos retráctiles en el lado izquierdo** exclusivamente, con regulación en altura.

El tapizado del cojín del asiento y del respaldo deberá de ser de material tipo moqueta transpirable especialmente diseñada para el uso previsto. Este tapizado deberá ser resistente al desgaste, debiendo superar sin deterioros apreciables las condiciones de trabajo de un autobús urbano de RTP. Esta moqueta deberá ser lavable por medios habituales. No existirá movimiento de inclinación lateral o bilateral del cojín del asiento.

La curvatura del respaldo del asiento deberá cumplir las características adecuadas para proporcionar un buen apoyo lumbar.

A fin de lograr el microclima óptimo en el rango de contacto hombre/asiento, los siguientes límites de temperatura se mantendrán:

- Temperatura en la superficie del asiento: max. 36°C
- Humedad relativa: máx. 85%
- Permeabilidad al vapor

El asiento estará equipado con un **sistema de ventilación y calefacción** interior para mantener las condiciones anteriormente descritas. **Obligado cumplimiento**

10.5.2. Instalación del asiento conductor.

La instalación del asiento permitirá el ajuste del punto H definido entre los siguientes valores:

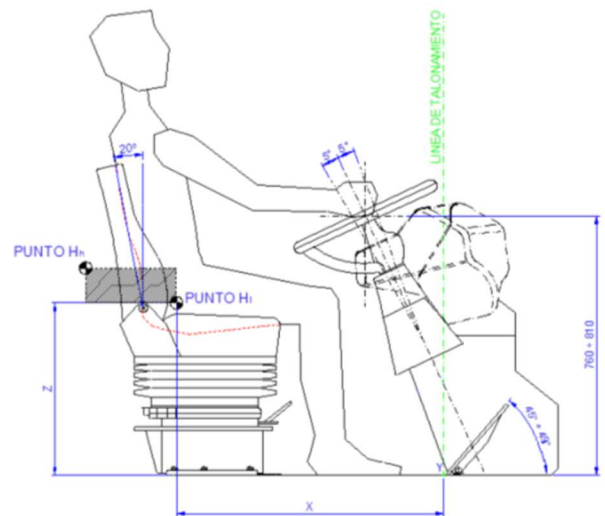
La coordenada $y=0$ coincide con el eje longitudinal de la columna de dirección. Es decir, el asiento ha de quedar centrado con la caña de dirección.

PUNTO H_i Grado de ajustabilidad inferior:

(520, 0, 400) [valores (x, y, z) en mm]

PUNTO H_h Grado de ajustabilidad superior:

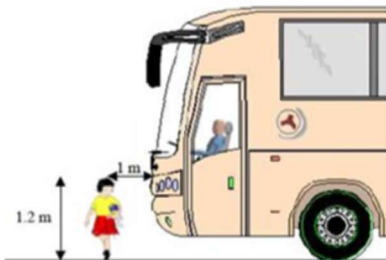
(720, 0, 500) [valores (x, y, z) en mm]



10.6. Visibilidad frontal

Además de cumplir con lo indicado en el R107 respecto a visibilidad del puesto de conducir, se garantizará la visibilidad de menores en las inmediaciones del vehículo.

Un accidente bastante frecuente es el atropello de menores después de abandonar el autobús, especialmente en los laterales delanteros.



Será de aplicación la recomendación StVZO 34ª que considera que un menor de 1,2 m de altura colocado a 1 m de cualquier posición del frontal debe ser visible. Si no se cumple con la visión directa, será necesaria la instalación de una cámara frontal gran angular exterior, en la parte central superior del autobús.

10.7. Monitores de visualización 360 con cámaras auxiliares.

Los vehículos equiparán un sistema de visualización perimetral con reproducción de imagen 360°

Se valorará que dicho sistema disponga del sistema de alerta de puntos muertos BSIS (ver ADAS) o en su caso integre los avisos de dicho sistema.

Para las cámaras de visión indirecta auxiliares (se exceptúan los retrovisores) se instalará un monitor de visualización 10" ubicado en una zona ergonómica que determinará RTP en colaboración con el fabricante. Se

incluyen en esta categoría la cámara de marcha atrás, las cámaras en las puertas sin visibilidad directa desde 180º del puesto de conducir, cámara frontal, cámara exterior de puerta equipada con rampa.

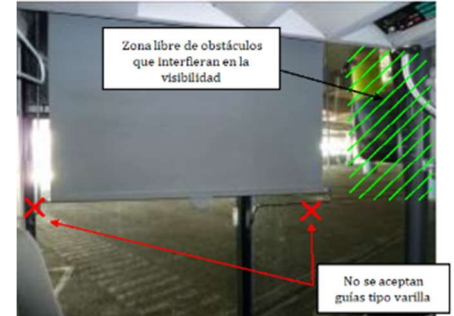
Se podrá valorar integrar las imágenes dentro del cuadro de instrumentos y/o con monitor independiente de diferente medida, siempre y cuando la definición de las mismas sea suficiente. Se procurará equipar el sistema de cámaras con un sistema que integre las imágenes para intentar no utilizar más de un monitor externo de visualización. **Obligado cumplimiento**

Se permite la utilización compartida del mismo monitor, como máximo de 4 imágenes simultáneas, siempre que la definición de las mismas garantice su correcta interpretación. A continuación, se detallan las prioridades de visualización:

- En caso de disponer de más de una puerta de servicio:
 - o Con una única puerta abierta (excepto puerta 1 si está dentro del campo visual de 180º) y ningún otro sistema activado, visualización de esa puerta a pantalla completa
 - o Puerta 1 abierta: Sólo cámara frontal en el monitor (en caso necesario).
 - o Puertas de salida 2 y 3 abiertas: Split con cámara puerta 2 y puerta 3 en monitor.
- En caso de disponer de una única puerta de servicio ésta se visualizará a pantalla completa con puerta abierta.
- Si todas las puertas están cerradas: Poner siempre la cámara frontal (em caso necesario) en monitor hasta superar los 10 km/h, que entonces se apaga y no se enciende dicha vista de nuevo hasta estar por debajo de 10 km/h.
- Si está la marcha atrás activada (puertas cerradas): Ésta debe prevalecer siempre en el monitor, independientemente del resto de cámaras.
- En el caso de activación de la cámara exterior de la puerta que equipe la rampa (pulsación de la rampa con velocidad >0 km/h) y permanecerá encendida hasta que se abran las puertas.
- La visualización de las puertas ha de asegurar una cobertura ½ del interior del vehículo y ½ del exterior de la puerta correspondiente. A excepción de la cámara de la puerta que equipe la rampa de acceso a sillas de ruedas en las que se ajustará para garantizar que la visión de la rampa extendida sea completa.
- La orientación de la imagen ha de ser coincidente con la orientación del vehículo. Eso quiere decir que si el exterior del vehículo corresponde con el lateral izquierdo la imagen de éste ha de coincidir con el lado izquierdo de la imagen. De igual manera en la imagen de la marcha atrás, ha de ser coincidente que la imagen exterior esté en la zona inferior de la imagen y que un objeto situado a la derecha de la imagen en la realidad coincida con el lado derecho del vehículo. **Obligado Cumplimiento.**

10.8. Ventanilla y Cortinillas parasol

Existirán cortinillas auto enrollables de accionamiento eléctrico, tanto en la parte frontal como en la ventana lateral del puesto de conducción. No se aceptarán guías de tipo varilla, siendo preferible el mecanismo de brazos paralelogramos. La superficie en la que queda expuesto el paralelogramo se ubicará hacia el exterior del vehículo. No siendo visible desde el área de pasajeros. Incorporarán sistemas de oscurecimiento o tintado de ventanas y parabrisas del máximo rango que permita la norma que eviten la exposición directa a la luz solar. La cortinilla delantera cubrirá como mínimo tres cuartas partes del parabrisas delantero del vehículo.



Dichas cortinillas deberán ser fácilmente accionadas por el conductor, de tipo eléctrico y que no interfieran en la visibilidad durante la conducción. La cortinilla frontal será única y del tipo $\frac{3}{4}$

La cortinilla lateral deberá cubrir la ventana lateral desde el pilar A hasta aquella posición en la que desde el puesto más retraso del asiento no interfiera con la visión del espejo retrovisor exterior izquierdo.

La tela y el color de las cortinillas será inalterable a los rayos ultravioletas, además de ser lavable por métodos habituales. El color que se dispondrá será Gris.

La ventana lateral del puesto de conducción será del tipo ventana horizontal de accionamiento eléctrico con cristal superior tintado, y ha de permitir realizar al conductor señales direccionales manualmente y regular el espejo retrovisor del lado izquierdo.

Se instalará un parasol en el pilar A por el cual puede provocar reflejos debido a los efectos del sol entre huecos de los parasoles y el pilar A. Será abatible y no ocupará más de un 15% del campo de visión. Deberá tener una curvatura de al menos 3,2 mm en sus esquinas.



10.9. Extintor Contra incendios

Se ubicará en la parte delantera según la figura.

Irà oculto mediante una tapa de fácil apertura y debidamente señalizada. Será de capacidad y contenido según tipología de vehículo.

10.10. Palanca de Freno de Estacionamiento

El vehículo dispondrá de una palanca de freno de estacionamiento y de emergencia de acuerdo con la Directiva 2002/78/CE “Dispositivos de frenado”

Estará situada a la izquierda del tablero de forma independiente y de fácil acceso al conductor. Existirá suficiente espacio para que en la posición más próxima de la regulación del salpicadero haya espacio para que quepa la mano en la desactivación del freno de estacionamiento sin golpear con ningún otro objeto del habitáculo. Su ubicación ha de ser tal que en caso de emergencia se tenga acceso sin haber de realizar desplazamientos con el cuerpo.

Dispondrá de una placa indeleble al pie de la palanca del freno con la inscripción de posiciones marcha/paro.

Se admitirá sistemas de accionamiento eléctrico siempre que se mantenga la funcionalidad solicitada y puedan ser programables en determinadas condiciones.

10.11. Mandos de Calefacción, Antivaho, Claraboyas.

Los mandos de la calefacción, antivaho y claraboyas se ubicarán dentro del puesto de conducción, de acuerdo a la VDV-234 Deberán ser de fácil accesibilidad, manipulación e identificación por parte del conductor.

Los mandos serán de funcionamiento eléctrico. Serán inalterables al sudor y estarán preferentemente situados en la parte superior del puesto de conducción.

Se programará el cierre automático de claraboyas con detección de lluvia o activación de los limpiaparabrisas.

10.12. Mandos de Regulación del Aire Acondicionado

El puesto de conducción dispondrá de los mandos de actuación y regulación del equipo de climatización del vehículo.

El aire acondicionado del puesto de conducción será de regulación independiente del equipo de pasaje (se permite la necesidad de activación del compresor del equipo de pasaje siempre y cuando se realice automáticamente con la activación de los mandos de regulación del puesto de conductor. El modelo y las características de dicho equipo se facilitarán al adjudicatario en la oferta técnica.

10.13. Mesita de cobro. **Obligado Cumplimiento.**

El puesto de conducción deberá contar con una mesita de cobro que incorpore un cajón portamonedas y una bandeja para el intercambio de monedas. Esta bandeja dispondrá de superficie engomada para evitar que resbalen las monedas con el movimiento normal del vehículo.

La mesita de cobrador deberá sustentarse de forma robusta y segura de forma que evite vibraciones, además de poder soportar el trabajo habitual en servicio. No entorpecerá el acceso y acomodo del conductor en el puesto de conducción. En caso de interferir se deberá estudiar la posibilidad de incorporar un sistema retráctil de ajuste.

El cierre de la puerta estará ajustado a su peso y dispondrá de elementos amortiguadores para evitar golpes bruscos. También dispondrá de un limitador de apertura para evitar que las bisagras sufran esfuerzos en su apertura.

10.14. Percha

Se instalará un dispositivo para colocar las prendas reglamentarias del conductor según recomendación VDV-234 Será de tipo percha.

La disposición de la percha deberá evitar molestias para la conducción. Preferiblemente detrás del asiento del conductor.

10.15. Mampara de protección

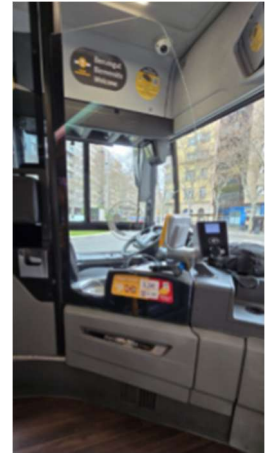
El recinto del puesto de conducción deberá estar separado del pasaje, de acuerdo a lo estipulado en el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

El concursante ofrecerá diferentes alternativas de mampara de seguridad que separen el habitáculo del conductor de la zona de los pasajeros. **Obligado Cumplimiento**

Existirá un sensor de puerta abierta que anulará la capacidad de tracción del vehículo.

La puerta de acceso al puesto de conducción, integrará un elemento de autoprotección (Mampara) para el conductor, que lo separe de la zona de pasaje. Para garantizar la separación, el conjunto de puerta más mampara deberán realizar como mínimo una cobertura de 1,80 m de alto que abarque todo el ancho de la puerta.

Deberá ser de un material transparente sin color para visionar el exterior del puesto de conducción y lo suficientemente robusto y antivandálico como para proteger al conductor de cualquier tipo de agresión externa de un pasajero.



La mampara no será de tipo integral. Únicamente es para reducir el riesgo y aumentar la percepción de seguridad del conductor. Minimizando el riesgo de posibles contagios por el aire.

10.16. Sistema protección antiabandono

La puerta deberá poder abrirse permitiendo el paso del conductor sin ningún tipo de obstáculo con fijaciones robustas. Su apertura se realizará mediante un enclavamiento electromagnético accionado por un pulsador eléctricos situado en el cuadro de instrumentos y situado de manera accesible desde el exterior. Se valorará el máximo ángulo de apertura.

La puerta se deberá poder abrir con la posición de contacto quitada.

El mecanismo de la puerta evitará su apertura en condiciones no seguras. En el caso que el vehículo este parado y la puerta esté abierta se activará de forma automática el freno de parada (exclusivamente con vehículo detenido) que impedirá el movimiento del vehículo. En el caso que el vehículo este en movimiento, la puerta no se podrá abrir.

La ubicación de dicha bobina quedará protegida para evitar quemaduras por sobrecalentamiento de dicha bobina. Su ubicación además estará alejada de los compartimentos para objetos del conductor o dichos compartimentos estarán equipados de protección por inducción electromagnética.

· Existirá una indicación acústica y visual al conductor (Preferiblemente se incorporará un mensaje de texto en el display) cuando la activación de dicho pulsador se realiza con el freno de estacionamiento desactivado.

10.17. Tacógrafo Digital

Se prescindirá de su instalación. En su lugar se equipará con los sistemas técnicos necesarios para mantener las funciones del velocímetro y señales asociadas.

Las señales estarán disponibles para su transferencia telemática vía FMS incorporando las señales estándar definidas en su capa lógica.

10.18. Radio

Se instalará un equipo de radio FM en el habitáculo del conductor. Los mandos de cambio de configuración y cambio de frecuencia de recepción estarán bloqueados y el nivel de audio máximo en la zona de pasaje limitado.

10.19. USB Conductor

En el habitáculo del conductor se instalarán dos tomas dobles USB dispuestas:

- Zona consola lateral izquierda. Cerca de un espacio reservado para dejar el móvil y que el conductor pueda recargarlo. Preferiblemente que disponga de tapa para dejarlo oculto.
- Zona puerta conductor. En esta área existirá una toma para conectar cualquier dispositivo de venta que necesite dicha alimentación.

Las tomas USB serán de doble salida: una **USB-tipo C y la otra USB-tipo A**

10.20. Sistemas ADAS

Los vehículos equiparán los dispositivos ADAS de asistencia y ayuda al conductor según establece el Reglamento General de Seguridad (RGS) de la Unión Europea de 2019 recogido en el Reglamento (UE) 2019/2144 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2019

Como mínimo equipará los siguientes:

10.20.1. Sistema de Información en arranque – MOIS

Es un sistema que ayuda a prevenir colisiones con peatones o ciclistas durante el arranque del vehículo. Eliminando posibles puntos muertos en el frontal del vehículo.

10.20.2. Sistema de Información de puntos muertos – BSIS

Los vehículos equiparán un sistema BSIS homologado de advertencia al conductor para prevenir colisiones con usuarios vulnerables de la vía pública, especialmente ciclistas que circulen cerca del vehículo. Los sistemas que se propongan han de estar homologados siempre que dispongan del sistema de alerta. La alerta se realizará acústica

y visualmente y preferiblemente se alertará en zona próxima a los retrovisores exteriores para que el conductor pueda evaluar el peligro detectado.

10.20.3. Sistema de Información de marcha atrás - REIS

Sistema de ayuda ante colisiones durante las maniobras de marcha atrás.

En combinación con la información de la pantalla de video de marcha atrás el sistema alertará acústicamente de la proximidad de un objeto con antelación.

10.20.4. Asistente inteligente de velocidad – ISA

Ayuda a reconocer los límites de velocidad y alerta al conductor cuando excede dicho límite.

La información de este sistema estará integrada en el display del vehículo en forma de señal de tráfico con dicho límite observado.

10.20.5. Estado de alerta del conductor – Alcohólimetro - DDAW

Los vehículos equiparan un sistema antiarranque denominado usualmente “Alcoholock” integrado en el vehículo.

La instalación cumplirá lo especificado en el Reglamento (UE) 2019/1243 que a su vez remite a la Norma EN 50436:2016

Instalado en el pilar A del vehículo. El mantenimiento de este dispositivo estará integrado en el Plan de Mantenimiento del vehículo y realizado por el propio fabricante.

Adicionalmente el vehículo podrá equipar sistemas de Alerta al conductor cuando su comportamiento al volante indique somnolencia o falta de atención.

10.20.6. Sistema de monitorización de la presión de neumáticos – TPMS

Especificado en el apartado de Ruedas. El vehículo alertará de pérdidas de presión de los neumáticos en cualquiera de las ruedas para ayudar a evitar que exploten.

10.21. Sistema de Validación y Venta – SVV **Obligado cumplimiento**

El proveedor deberá incluir en su oferta el suministro e instalación de un sistema de billetera y canceladora para el autobús, cumpliendo con los siguientes requisitos:

Compatibilidad con el Sistema Actual:

La billetera y la canceladora deberán ser totalmente compatibles con el sistema de validación y cancelación (SVV) actualmente en funcionamiento en la flota de Reus Transport. Esta compatibilidad incluye la interoperabilidad en términos de tecnología, software y hardware, garantizando una integración fluida sin necesidad de modificaciones adicionales en los vehículos existentes.

Desarrollador Actual del SVV:

El sistema de validación y cancelación instalado en los vehículos de Reus Transport ha sido desarrollado por Almex. Por lo tanto, las ofertas de los licitadores que propongan sistemas de otros desarrolladores distintos a Almex deberán presentar en su oferta técnica una descripción detallada de las prestaciones, características y el proyecto de integración del sistema con la flota actual. Además, deberán incluir una relación de flotas en las que el sistema propuesto esté instalado y funcionando con éxito.

Se preverá la instalación eléctrica para la colocación de validadoras y terminales de consulta, en lugar y manera según punto 16.9.

10.22. CCTV para grabación **Obligado cumplimiento**

Es de **Obligado Cumplimiento** que el vehículo lleve instalado un sistema de vídeo-vigilancia embarcada plenamente integrado con el sistema SAE de RTP de manera que ofrezca las siguientes funcionalidades:

5 cámaras IP fijas, de adecuada calidad de imagen, sonido, ángulo de visión y detección de eventos. Resolución para streaming configurable.

Visualización completa del vehículo, ubicación de las cámaras en el vestíbulo de entrada - puesto de conducción, zona reservada para sillas de ruedas y zona trasera del vehículo.

Grabación a bordo en disco duro de automoción de capacidad mínima 128 GB, extraíble y convenientemente protegido de manipulaciones no autorizadas.

Conexiones mediante telefonía móvil y wifi.

Receptor GPS

Integración en la grabación de la marca de tiempo y de la información de servicio procedente del SAE (vehículo, línea, servicio, conductor, posición GPS).

Tratamiento automático de la protección de datos para no sobrepasar el umbral máximo de días de almacenamiento de una grabación, excepto en los vídeos marcados como protegidos o procedentes de una grabación por pison de alarma.

En caso de activación del pisón de alarma por parte del conductor, el sistema enviará un mensaje al centro de control, el cual podrá solicitar visualización on-line. Además, se señalará la grabación como protegida, incluyendo un margen de tiempo anterior a la pulsación de alarma y un tiempo posterior configurable.

Posibilidad de descarga automática de vídeos en cocheras, apagado automático del equipo al finalizar la descarga o en caso de agotamiento de la batería del vehículo.

Software de gestión para centro de control con visionado y descarga de grabaciones, gestión de la descarga vía wifi, monitorización del sistema en tiempo real (incluyendo diagnóstico y alarmas de estado de cámaras, disco duro, batería).

Ingeniería, licencias, puesta en marcha y formación necesarias para operar el sistema.

Teniendo en cuenta que los distintos sistemas embarcados en el autobús utilizan los mismos periféricos y se alimentan de los mismos datos de servicio, es conveniente proponer un único equipo que integre las funcionalidades SAE, CCTV y conducción eficiente.

El SAE instalado en RTP actualmente en servicio está desarrollado por GMV. Las ofertas de los licitadores que prevean otros desarrolladores distintos de GMV, deberán presentar en la oferta técnica las prestaciones, detalles y el proyecto de integración y compatibilidad del sistema de monitorización del CCTV para grabación y visualización online desde Centro de Control ofertado, así como una relación de flotas en las que esté instalado y funcionando.

Software de gestión del CCTV para grabación propuesto, debe ser la versión más actualizada del producto.

10.23. Equipo energético

10.23.1. Generalidades

Se cumplirán las disposiciones al respecto de la CEPE/ONU 58

Declaración de autonomía mínima en las siguientes condiciones de funcionamiento:

- ✓ Itinerario más restrictivo de la red de RTP.
- ✓ A una temperatura ambiente de 40 °C.
- ✓ Con un 75% de la carga de pasaje.

Se deberá indicar la autonomía en kilómetros tanto el primer día de servicio como el último día de la vida útil de las baterías. Dicha autonomía no será nunca inferior a 170 km. **Obligado Cumplimiento**

Las características técnicas generales del recorrido teórico que tendrán que realizar los autobuses objeto del presente concurso.

- Horas de servicio: No inferior a 18 horas con AA
- Km diarios: No superior a 250 km
- Parada: Accionamiento de Kneelling o arrodillamiento en cada parada.
- Tiempo mínimo de regulación final de línea: Variable, de 3 minutos a 10 minutos.
- Tiempo de paro nocturno en cochera: Aproximadamente 8h
- Velocidad comercial: 13,5 km/h
- Velocidad máxima entre paradas: 45-50 km/h
- Distancia entre paradas: Cada 300 metros

El puesto de conducción incluirá un indicador del nivel mínimo de energía que asegure un recorrido mínimo de 30 km para acceso al punto de repostaje propio del vehículo.

Todo depósito de carburante deberá estar firmemente fijado, resistiendo los esfuerzos derivados de la aceleración máxima y, sobre todo, de la máxima deceleración derivada de un impacto frontal a la velocidad máxima.

Ninguna parte de los depósitos de carburante debe sobresalir de la anchura total de la carrocería.

Los depósitos de combustible deberán construirse resistentes a la corrosión.

10.23.2. Ahorro de energía

Se valorará positivamente la instalación de sistemas de ahorro o control energético en los vehículos adicionales a los requeridos en este pliego.

Se informará en la oferta de los sistemas de ahorro energético de que dispone el autobús, por ejemplo desconexión automática con el motor térmico o parado de algunos sistemas de elevado consumo eléctrico, tales como:

- Aire acondicionado
- Alumbrado interior en un determinado porcentaje
- Alumbrado de cruce y carretera

Se dotará el vehículo de un mecanismo que impida el funcionamiento del Aire Acondicionado con las trampillas de ventilación abiertas del techo.

11. Equipo eléctrico

11.1. Generalidades

La tensión nominal para los servicios eléctricos generales será de 24 V c.c. según CEI 38 (1990). Preferentemente se adoptarán instalaciones multiplexadas (tipo CAN bus SAE J1939, LIN bus, Firewire, ISO 11898:1993/and 1:1995 o análogas), especificándose en las ofertas las ventajas que se obtengan en cada caso (diagnosis, disminución de peso, prestaciones, etc.).

Toda la instalación eléctrica será multiplexada con estándar BUS-CAN SAE J1939 o similar tanto para la plataforma bastidor como la carrocería, valorándose que dicho bus utilice el protocolo estándar en sus siete capas (desde la capa física a la capa de aplicación) o en su defecto se proporcione una toma en dicho formato. **Obligado**

Cumplimiento

Las especificaciones de funcionamiento de los sistemas eléctricos deberán cumplir con las prescripciones legales vigentes.

El vehículo, con todos los equipos eléctricos y electrónicos que se monten, deberá cumplir la norma ICE 60571, si no se especifica lo contrario, y los requerimientos de compatibilidad electromagnética 661/2009/CEE.

11.2. Características generales de la instalación eléctrica

11.2.1. Iluminación exterior

La iluminación y señalización lumínica exterior debe estar dispuesta de acuerdo con los artículos del Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

Los pilotos y ópticas deberán ser perfectamente estancos, no admitiéndose las condensaciones en su interior.

La instalación de dispositivos de iluminación exterior (ópticas) será de tipo halógeno. Incorporará un sistema de encendido automático en función de la luz exterior. **Obligado Cumplimiento**

Se instalará en la carrocería exterior sistema de luz día de tipo LED homologados según ECE-RL87/DRL.

Se instalará un conector eléctrico frontal y trasero que en caso de remolcado del vehículo active el funcionamiento de emergencia de los intermitentes, la indicación de giro a la derecha o a la izquierda de éstos, el

accionamiento de los indicadores de freno y la iluminación exterior de posición y gálibo a partir de los correspondientes accionamientos del vehículo remolcador.

11.2.2. Iluminación interior

La iluminación interior será íntegramente de tipo LED. **Obligado Cumplimiento**

11.2.3. Iluminación exterior acceso puertas de servicio

La instalación de luz en las zonas de acceso será de tipo LED. **Obligado Cumplimiento**

Se valorará que el vehículo disponga además de la iluminación cenital en todas las áreas de acceso, se integrará un perfil LED de luz blanca. Este sistema de iluminación está diseñado para proporcionar mayor seguridad a los usuarios al facilitar su acceso al autobús, asegurando que puedan visualizar claramente el desnivel y minimizar riesgos durante el embarque y desembarque. El dispositivo de iluminación estará integrado en el vehículo.

11.2.4. Alternador y baterías. Capacidad.

Tendrán en consideración las siguientes condiciones:

El alternador deberá ser capaz de suministrar energía eléctrica al vehículo con el mayor consumo del mismo.

Deberá, asimismo, suministrar la energía necesaria para los equipos contemplados en el sistema de red embarcada y CCTV.

Las baterías cumplirán como mínimo con las normas UNE-EN 50342-1:2006, UNE-EN 50342-2:2008 yendo dispuestas en un compartimiento ventilado y protegido de la corrosión, sólo accesible desde el exterior del vehículo.

Estas irán colocadas en una estructura (carro de baterías) dentro del cofre, que permitirá el acceso inspección y mantenimiento fuera del interior del cofre.

Dicho carro de baterías deberá ir asegurado mediante un dispositivo de cierre que garantice su anclaje, y que así mismo permita un fácil desanclaje para su mantenimiento. En el compartimento, próximo a las baterías, existirá un desconectador manual de emergencia, convenientemente señalizado en rojo en el exterior del vehículo.

El compartimiento de las baterías deberá evitar la entrada de agua. Poseerá una imprimación capaz de resistir la corrosión atmosférica y al ataque propio de los ácidos inherentes de las baterías, así como actuar como un buen dieléctrico.

11.2.5. Calefacción y antivaho.

Por las características del servicio en RTP únicamente se requiere sistema de calefacción para el habitáculo de conductor y sistema anti vaho.

En el habitáculo de conductor existirá un sistema climatizador frío/calor para la correcta adecuación de la temperatura ambiente. Se podrán adecuar la correcta distribución de los flujos de aire, así como el caudal de los mismos.

Se tendrá especial atención en las salidas de aire de la zona de pies del conductor, equipando unas salidas que puedan ajustar orientar y caudal. Preferiblemente equiparán dos salidas.

11.2.6. Alimentación equipos red embarcada

Además de la alimentación para las comunicaciones de seguridad, la red embarcada precisa de unas señales del vehículo (puertas, odómetro, emergencia, etc.) y componentes (antenas, altavoces, etc.) cuya instalación precisa unos condicionantes específicos de preinstalación "Sistemas embarcados". Todas las señales que debe proporcionar el vehículo se realizarán mediante un nodo de comunicaciones específico.

11.2.7. Acceso externo a la Puerta delantera

Se dispondrá de un pulsador para la apertura/cierre de la puerta desde el exterior. Dicho pulsador estará situado debajo de la zona del parabrisas frontal. Como particularidad de dicho pulsador debe ser estanco con objeto de evitar los falsos contactos y cortocircuitos que provocan maniobras no deseadas y por tanto inesperadas. La disposición de dicho pulsador se realizará de manera oculta para que no sea evidente su utilización.

11.2.8. Cargadores USB pasaje.

Los vehículos irán equipados con cargadores USB instalados en paredes y barras, accesibles para los pasajeros desde cualquier asiento o zona de silla de ruedas. **Obligado Cumplimiento**

Los cargadores llevarán instalado un led luminoso permanente para facilitar su localización.

Cada puerto USB contará con dos salidas de energía, cada una de 5 voltios y serán de los siguientes tipos: una **USB-tipo C** y la otra **USB-tipo A** para cargar todo tipo de dispositivos móviles. **Obligado Cumplimiento**

12. Ventilación y climatización

12.1. Ventilación compartimiento de pasajeros

La ventilación debe permitir la evacuación de aire viciado y la aportación de aire exterior. Esta ventilación será natural o mixta. Para la entrada de aire exterior se aprovecharán, a parte de la entrada natural cada vez que se abren las puertas en las paradas, las zonas abiertas de las ventanas laterales y las trampillas abiertas en el techo, éstas de accionamiento eléctrico, y que se cerrarán automáticamente cuando esté funcionando el sistema de aire acondicionado.

El conductor podrá regular la temperatura de su habitáculo de manera totalmente independiente a la zona de pasaje. La climatización de la zona de pasaje seguirá un **setpoint variable** en función de la temperatura exterior según se indica más adelante.

La interferencia de la zona del conductor y del compartimiento de pasajeros debe reducirse tanto como sea posible.

La velocidad del autobús no debe influir en la velocidad del aire de los conductos y la temperatura interior

El aire debe ser renovado en el vehículo por lo menos 12 veces por hora.

12.2. Aire Acondicionado Pasajeros

Los vehículos podrán ir equipados con aire acondicionado o bomba de calor.

El conductor no podrá manejar los saltos de temperatura del pasaje, solo dispondrá de un interruptor o pulsador con función encendido/apagado podrá modificar la temperatura del puesto conductor. **Obligado Cumplimiento**

El conductor llevará un equipo independiente para el acondicionamiento del habitáculo de conducir el cual podrá ajustar tanto en temperatura como en velocidad de impulsión del aire como de distribución de las diferentes salidas. En la zona de pies y en la zona frontal del cuadro orientada a la cabeza se dispondrán salidas orientables y regulables mecánicamente.

Los equipos instalados deberán cumplir las siguientes disposiciones:

12.2.1. Potencia. Bajada de temperatura

Se valorará positivamente que los vehículos vayan equipados con un aparato de climatización en la zona de pasajeros con una potencia de frío superior a 23kW y en el habitáculo conductor superior a 3 kW

12.2.2. Ajuste Setpoint variable AA

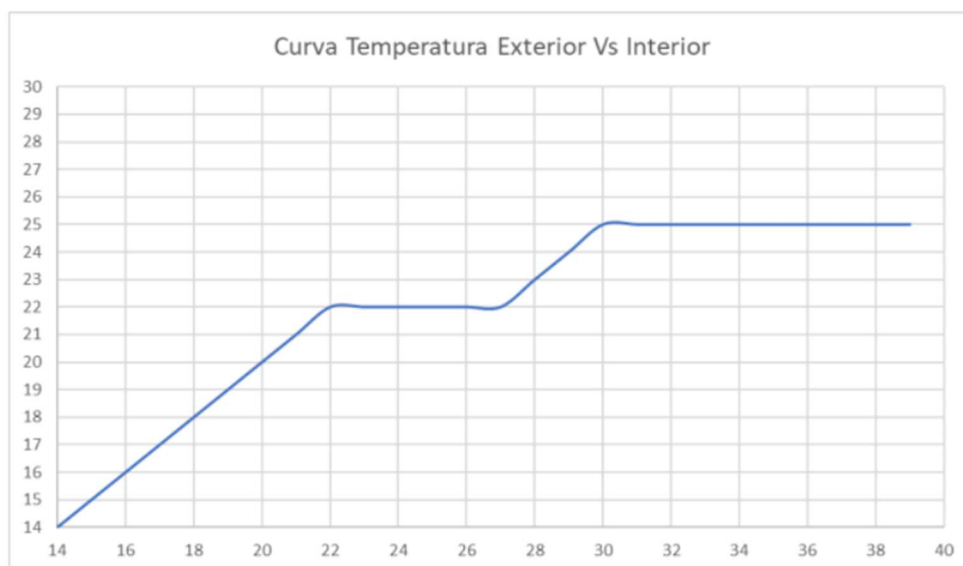
La temperatura interior del habitáculo de pasaje seguirá una temperatura objetivo variable que dependerá de la temperatura exterior.

En todas las situaciones siguientes, el equipo garantizará la ventilación y renovación de aire suficiente para garantizar las condiciones de confort y salubridad necesarias.

Se valorará la utilización de un algoritmo para el ajuste Setpoint variable del AA.A continuación, adjuntamos un ejemplo de algoritmo:

- Aire acondicionado apagado con temperatura exterior por debajo de 22º grados.
- $22^{\circ}\text{C} > T. \text{ exterior} < 27^{\circ}\text{C}$. La temperatura interior será 22°C .
- $27^{\circ}\text{C} > T. \text{ exterior} \leq 30^{\circ}\text{C}$. La temperatura interior será $T. \text{ exterior} - 5^{\circ}\text{C}$.
- $30^{\circ}\text{C} > T. \text{ exterior}$. La temperatura interior será 25°C .
- La histéresis de control de la temperatura no deberá de exceder de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ respecto a la consigna.

Según muestra el gráfico adjunto:



12.2.3. Reparto y distribución de aire

Las salidas de aire acondicionado deben conseguir un acondicionamiento homogéneo, garantizando unas diferencias máximas de temperatura de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ en todo el habitáculo interior de pasajeros, con una velocidad máxima en los difusores de salida de $2+0,5$ m/s y garantizando que no existan diferencias entre las diferentes salidas de más de 1 m/s.

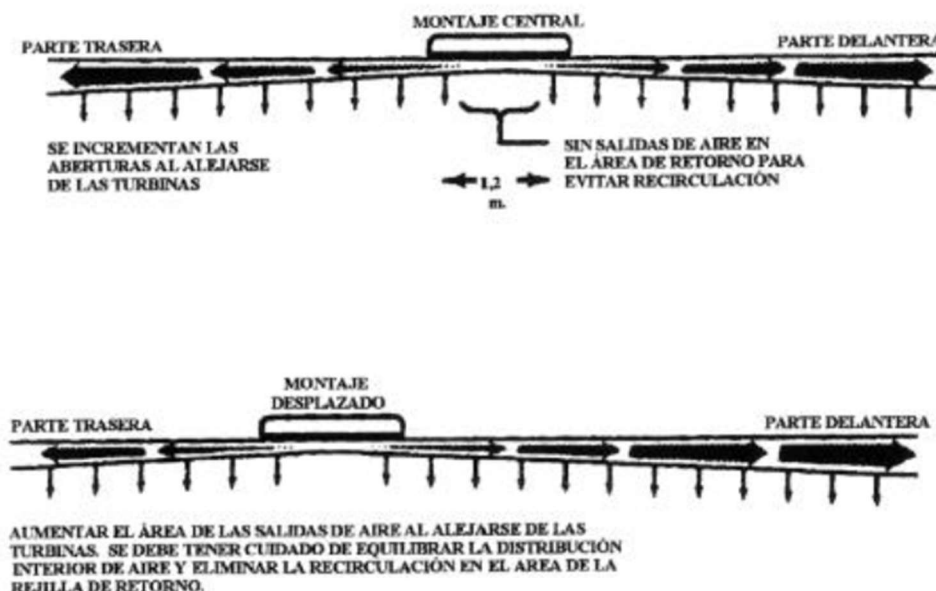
El equipo de aire acondicionado contará con un sistema de regulación de impulsión de aire automático, que podrá utilizarse sin necesidad de que funcione el compresor de aire acondicionado.

12.2.4. Distribución de aire en habitáculo de conductor

Respecto al habitáculo de conductor se instalarán dos salidas regulables, orientables y con capacidad de cierre situadas en la parte superior del puesto de conducir y otras dos situadas en el tablero de instrumentos. Se debe garantizar un flujo de aire como mínimo de 255 m³/h.

Se instalarán dos turbinas para forzar la ventilación, una para las salidas situadas en la parte superior del puesto de conducir y la otra para las salidas del tablero de instrumentos.

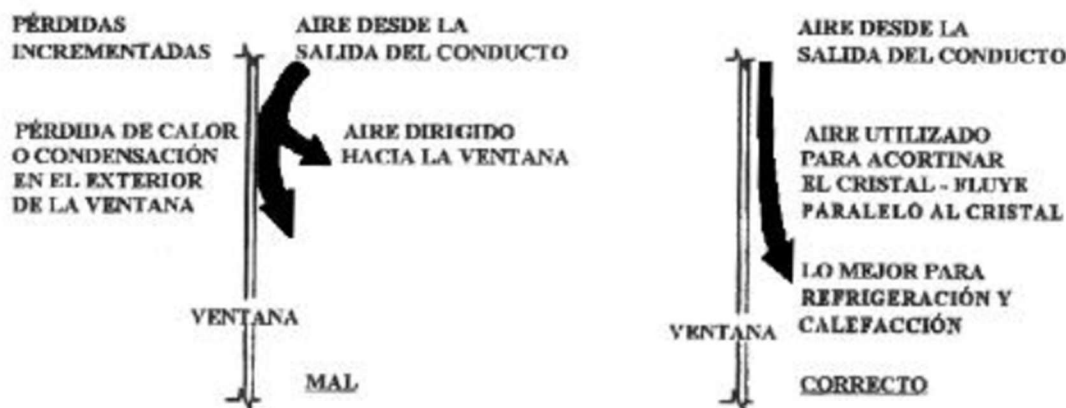
Se distribuirán sobre la longitud del conducto con un 40% de ellas dirigidas hacia el pasillo del vehículo y el 60% restante directamente hacia la zona acristalada del mismo. Es necesario comprobar en una instalación típica que se alcanza una distribución uniforme de temperatura y un elevado grado de confort del pasaje. Adicionalmente, el flujo de aire debe equilibrarse desde la parte delantera hasta la parte trasera del vehículo



(Imagen1)

Imagen 1: distribución flujo de aire

El aire distribuido hacia las ventanas del vehículo debe ser dirigido de forma que el flujo de aire no choque directamente contra las ventanas. Se alcanzarán las mejores prestaciones del sistema si el aire fluye paralelamente a las ventanas. Eso minimizará el efecto de rozamiento del aire sobre los cristales proporcionando una menor transferencia de calor, conservando las ventanas desempañadas y reduciendo al mínimo el nivel sonoro (figura 2).



12.2.5. Aire Acondicionado en Vehículos VEH

En vehículos con sistema de propulsión eléctrica, indistintamente de si es mediante baterías o sistema mixto con generador, el compresor de AC será de tipo eléctrico.

Las especificaciones serán acordes a las necesidades del sistema de aire acondicionado. Así mismo, el sistema de AC deberá permanecer desconectado estando el autobús parado y sin contacto

12.2.6. Mandos de regulación

Los mandos de regulación al acceso del conductor le permitirán ajustar las necesidades en el puesto de conducción, mientras que la regulación en el habitáculo de pasajeros solo será modificable por personal técnico con el acceso o herramientas adecuadas.

12.3. Equipo antivaho

Deberá haber un calefactor con salidas para desempañar el parabrisas y primera hoja de la puerta delantera. Se controlará por separado el flujo de aire en la mitad derecha e izquierda del parabrisas. El sistema antivaho se valorará la mejor respuesta de desempañado. En la ventana lateral llevará luneta térmica.

12.4. Climatización puesto conductor

En el habitáculo de conductor existirá sistema climatizador frío/calor independiente del climatizador para pasajeros, para la correcta adecuación de la temperatura ambiente. Se podrán adecuar la correcta distribución de los flujos de aire así como el caudal de los mismos.

13. Niveles de ruido

13.1. Niveles de ruido interior

Los niveles de ruido en el interior y exterior del vehículo que indique el ofertante dispondrán de la correspondiente certificación de un laboratorio oficial autorizado y deberán cumplir las reglamentaciones europeas y locales vigentes a la fecha del suministro, tanto en circulación como estacionados en ralentí.

Los ruidos interiores no superarán los **VALORES MEDIOS MÁXIMOS DE LA SIGUIENTE TABLA.**

(Mediciones en dB(A))

RALENTÍ		MARCHA 40 KM/H (1)	
Sin Climatización	Con Climatización	Sin Climatización	Con Climatización
63.0	67.0	72.0	78.0

(1) Ningún valor puntual podrá exceder 2 dB del nivel máximo admitido.

13.2. Niveles de ruido exterior

Los niveles de ruido exterior estarán conformes a las normativas de referencia y especialmente las Ordenanzas Municipales al respecto del Ayuntamiento de Reus.

14. Protección de incendios

14.1. Compartimiento motor

En el compartimiento motor no debe utilizarse ningún material de insonorización inflamable o susceptible de impregnarse de carburante o lubricante, salvo si aquel está recubierto de un revestimiento impermeable. El criterio de aceptación y rechazo de las propiedades ignífugas se realizará según los preceptos de la UNE 53127:2002 y CEPE/ONU 118.

Entre el compartimiento motor y cualquier otra fuente de calor y el resto del vehículo debe disponerse una pantalla de material aislante térmico.

Los laterales próximos a las zonas calientes del motor y silencioso, deberán ir aisladas térmicamente en su cara interna.

14.2. Instalación y equipos eléctricos

Todos los cables deben estar aislados y todos los cables y aparatos eléctricos deben resistir las condiciones de temperatura y humedad a las que están expuestas. En el compartimiento motor se prestará particular atención a su resistencia, a la temperatura ambiente, al calentamiento y al aceite.

Ningún cable utilizado en los circuitos eléctricos debe transmitir corriente de intensidad superior a la admisible para aquel cable, habida cuenta de su forma de montaje y de la temperatura ambiente máxima.

Todo circuito eléctrico que alimenta aparatos distintos del motor de arranque, del circuito de carga y de la batería debe llevar un fusible rearmable.

14.3. Extintores de incendio y botiquín de primeros auxilios

Deben preverse emplazamientos para un extintor, situado en las proximidades del asiento del conductor. Debe ser de fácil extracción en caso de emergencia, siguiendo instrucciones del apartado 10.9.

Los extintores deben cumplir en cuanto a sus características según el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

Debe preverse un espacio para la fijación de un botiquín de primeros auxilios.

14.4. Materiales

Se seguirán las indicaciones al respecto del reglamento 107R08, Reglamentos CEPE/ONU 110 y 118R03

14.5. Sistema automático de extinción de incendios. **Obligado Cumplimiento**

Los vehículos estarán equipados con un sistema de extinción de incendios automático en el compartimento de motor y en los lugares que dispongan de suficiente carga de fuego y riesgo de ignición moderado.

14.6. Depósitos auxiliares

Los depósitos auxiliares que utilicen líquidos con una alta carga de fuego (aceites lubricantes, filtros de combustible, etc.) situados sobre el equipo motor o catalizador serán de tipo metálico, aislados térmicamente o estarán instalados en un compartimento aislado de los elementos susceptibles de poder iniciar el incendio (motor, alternadores, poleas, catalizador, etc.) para reducir en caso de incendio el riesgo de incrementar la carga de fuego.

En esta categoría se incluyen el sistema aceite dirección y cualquier otro tipo de líquido hidráulico.

15. Preinstalación de equipos embarcados

Se realizarán las siguientes preinstalaciones, de acuerdo con las Instrucciones Técnicas facilitadas por RTP:

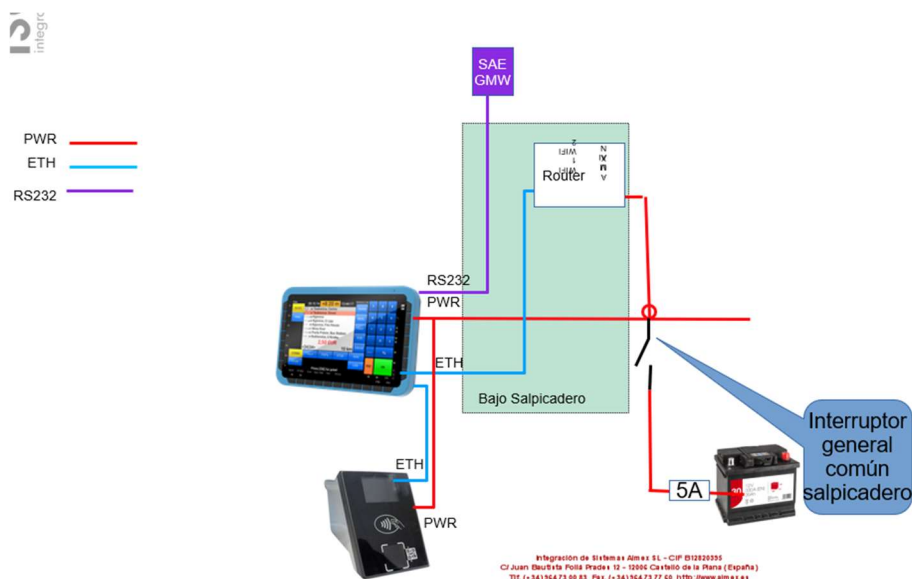
- 15.1 Preinstalación de la conexión de los equipos de Sistema de Validación y Venta propios de Reus Transport (SVV) **Obligado cumplimiento**
- 15.2 Preinstalación de la conexión de los equipos del Sistema de Ayuda a la Explotación, gestión instantánea de la Conducción Eficiente, CCTV para grabación. **Obligado Cumplimiento**
- 15.3 Preinstalación Sistema de comunicaciones (telefonía, emisora y radio). **Obligado cumplimiento**
- 15.4 Preinstalación de la conexión de los equipos de Sistema de Validación y Venta de la T- Mobilitat (SVV) **Obligado cumplimiento**

En la oferta estarán incluidos el suministro de materiales y los trabajos de construcción y montaje de dichas preinstalaciones.

Ha de incluir la preinstalación eléctrica, reserva de espacio, adecuación de soportes del equipamiento embarcado.

15.1. Preinstalación Sistema de Validación

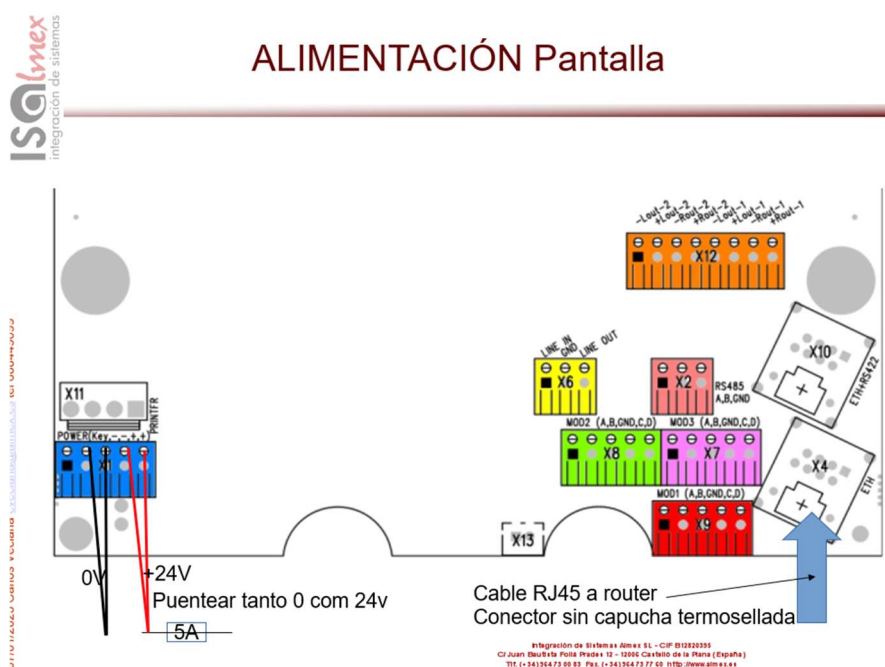
15.1.1. Esquema principal para Reus



15.1.2. Cableado recomendado:

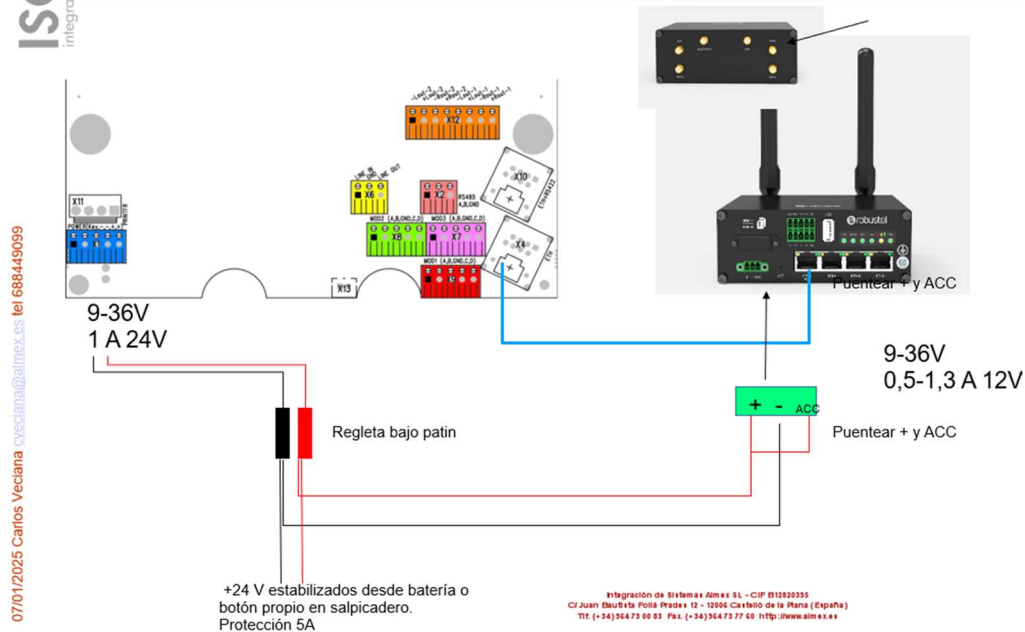
- Alimentación 2x1.5 sin apantallar (rojo/negro)
- Ethernet: MANGUERA F/UTP FLEXIBLE 4X2XAWG26 CAT5e LSHF (recomendado).
- RS232: manguera 2 pares trenzados de 0.5 apantallada

15.1.3. Alimentación Pantalla



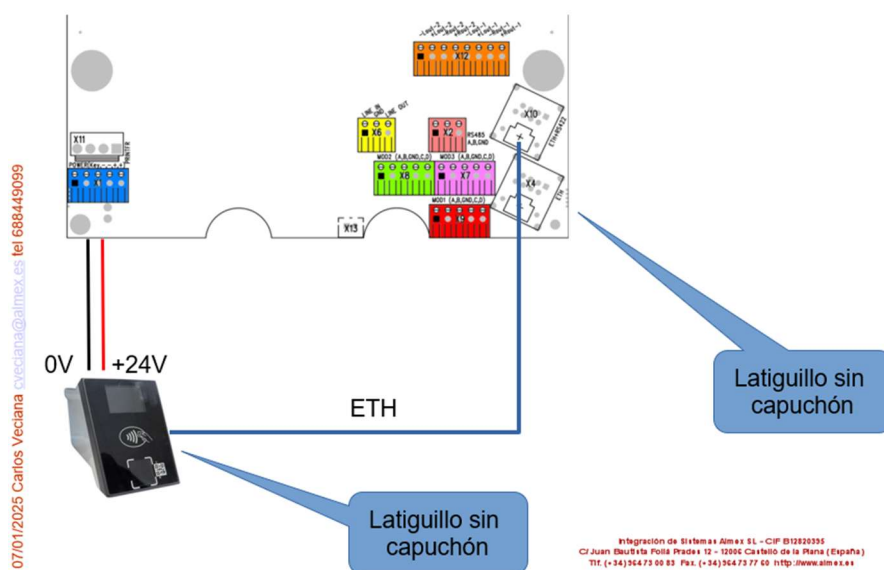
15.1.4. Conexión Pantalla-Router:

Conexión Pantalla – ROUTER



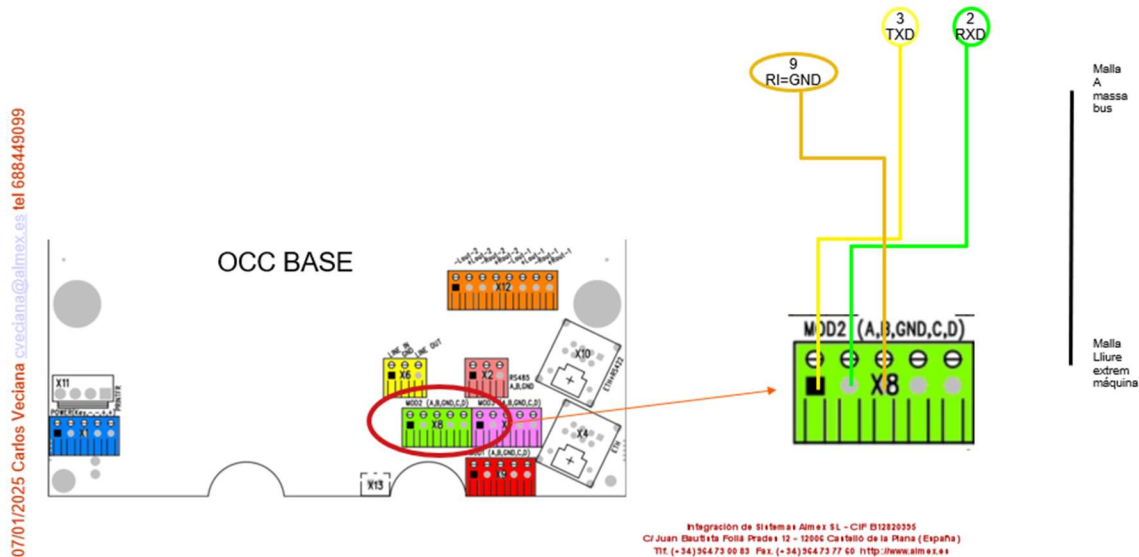
15.1.5. Conexión Pantalla – Impresora/Validadora:

Conexión Pantalla-Impresora/Validadora



15.1.6. Conexión pantalla SAE GMV

Conexión pantalla SAE GMV REUS RS232



15.1.7. Montaje con elementos separados:

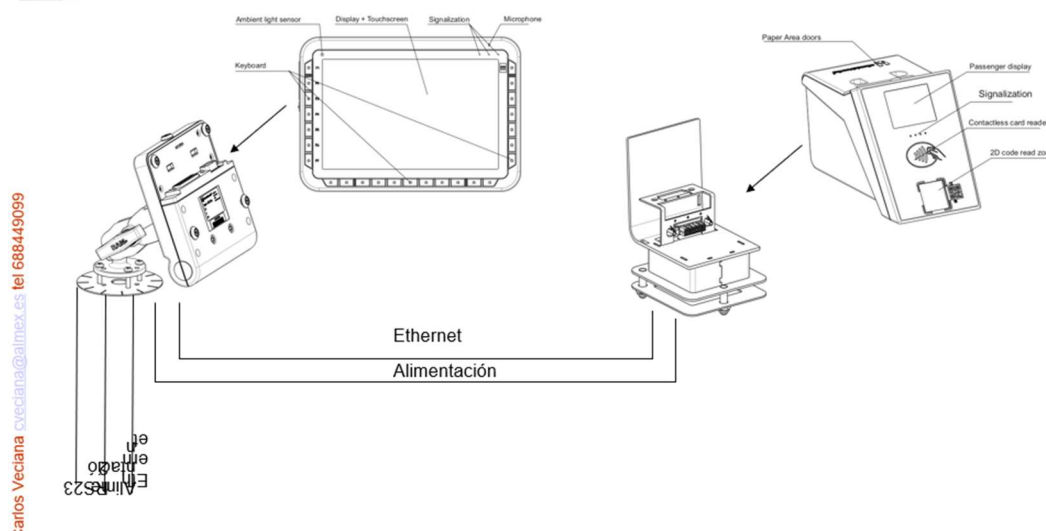
Montaje con elementos separados



En el caso de desear montaje separado de la impresora/validadora, es necesario pasar cable ethernet (F/UTP FLEXIBLE 4X2XAWG26 CAT-5e LSHF), y un par de cables de alimentación (positivo y negativo de 1mm) entre el terminal de conductor y la impresora/validadora.

15.1.8. Montaje con elementos separados:

Montaje con elementos separados



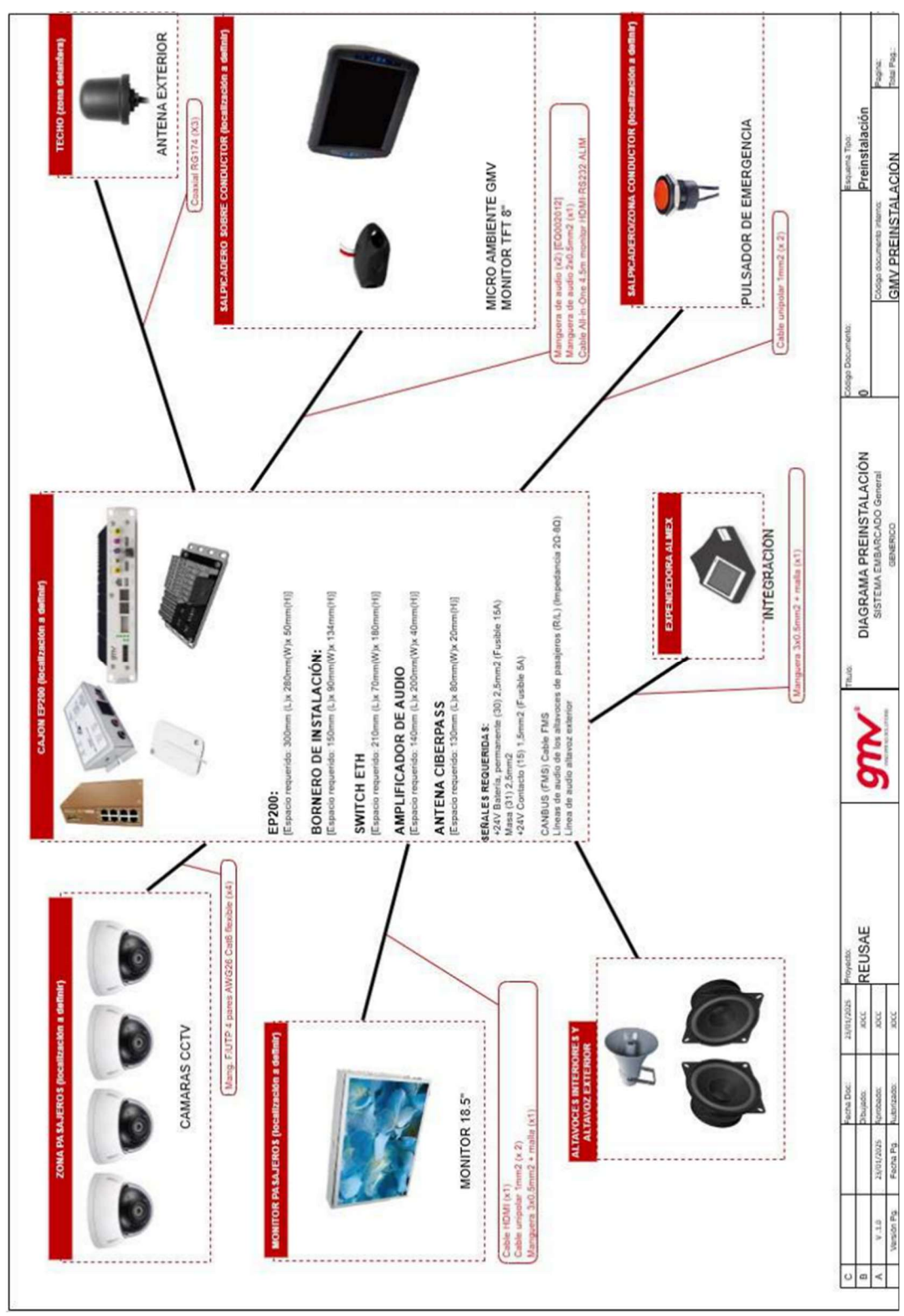
Observaciones:

- Necesitamos información sobre soportes disponibles o forma del salpicadero para analizar posible adaptación de la base de la máquina expendedora.
- La instalación de alimentación y ethernet de las validadoras se dejará escondida en una zona accesible cercana a los mástiles, para poder desplegarla cuando sea necesario instalar los equipos.
- Antenas wifi y móvil exteriores o interiores. Si se desea exterior, analizar posición en la preinstalación.
- Alimentación borne 15, a través de un fusible de 5amp y un interruptor general en el salpicadero. (otras variantes posibles si el cliente lo requiere).



15.2. Preinstalación equipos SAE, EFI y CCTV.

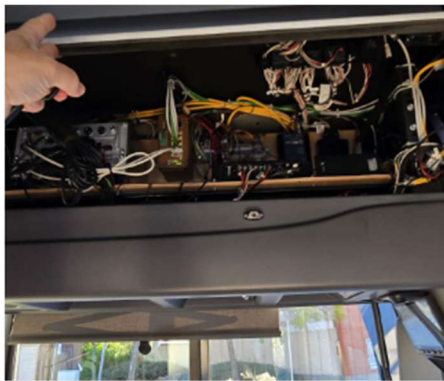
A continuación, se describe la preinstalación del conexionado de los equipos del Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), gestión instantánea de la Conducción Eficiente (EFI) y del Circuito Cerrado de videograbación (CCTV).



15.3.1. Los elementos propios del SAE

En la bandeja situada encima del conductor se instalarán los siguientes equipos:

- Equipo EP200: (Espacio requerido 300mm (L)* 280mm (W) * 50mm(H))
- Bornero de instalación: (Espacio requerido 150mm (L)* 90mm (W) * 134mm(H))
- Switch ETH: (Espacio requerido 210mm (L)* 70mm (W) * 180mm(H))
- Amplificador de audio: (Espacio requerido 140mm (L)* 200mm (W) * 40mm(H))
- Antena Ciberpass: (Espacio requerido 130mm (L)* 80mm (W) * 20mm(H))



En el salpicadero delante del conductor se instalarán los siguientes equipos:

- Monitor TFT 8"

En el salpicadero lado izquierdo del conductor se instalarán los siguientes equipos:

- Pulsador de emergencia

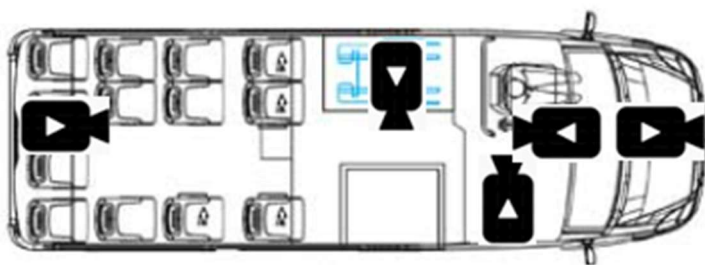
En el techo, encima del conductor se instalarán los siguientes equipos:

- Microambiente GMV

En el techo, a mitad del pasillo

- 2 monitores de pasajeros conexión en V

Ubicación de las cámaras (CCTV)



15.3.2. Señales requeridas al fabricante en la bandeja situada encima del conductor:

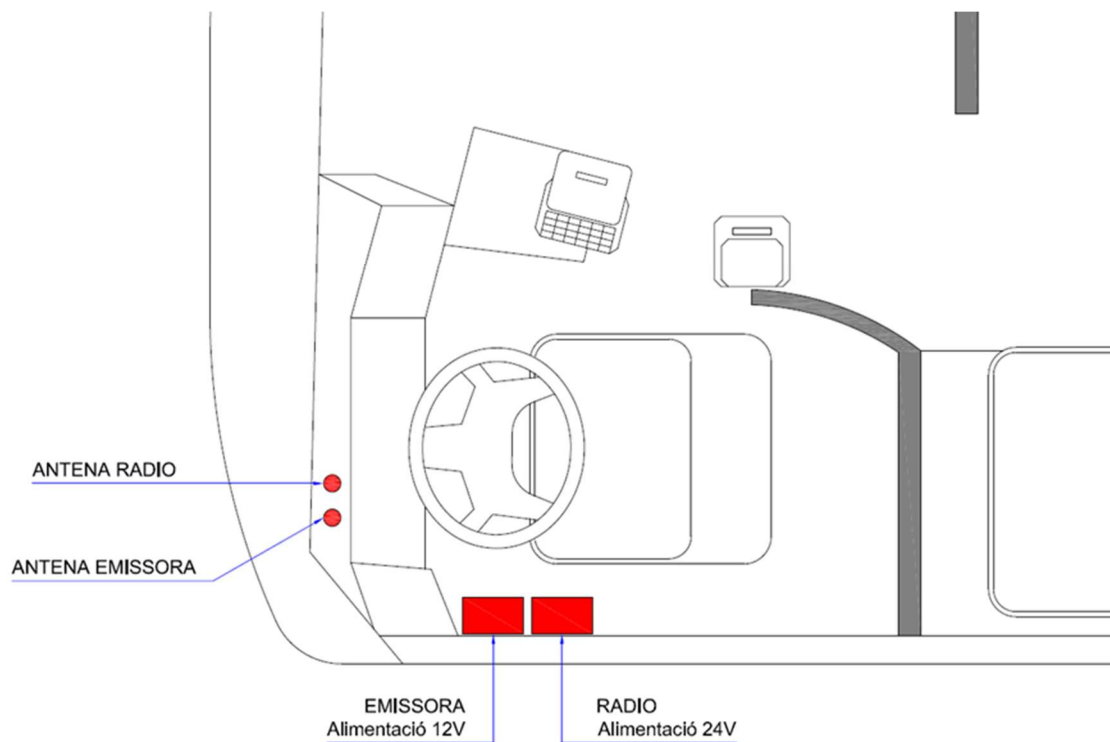
- +24v batería permanente (30) 2,5mm² (Fusible 15A)
- Masa (31) 2,5mm²
- +24V Contacto (15) 1,5mm² (Fusible 5A)
- CANBUS (FMS) Cable FMS

15.3.3. Especificaciones técnicas del cableado de la instalación SAE:

- **Cámaras conexión al Switch ETH:**
- Manguera F/UTP 4 pares AWG26 categoría 6 flexible (*4)
- **Monitor pasajeros pasillo autobús conexión con EP200:**
- Cable HDMI (*1)
- **Monitor pasajeros pasillo autobús conexión con Bornero instalación:**
- Cable Unipolar 1mm² (*2)
- **Monitor pasajeros pasillo autobús conexión con Ep200:**
- Manguera 3*05mm²+ malla (*1)
- **Altavoces interiores y exteriores conexión con Bornero instalación:**
- Viene conectado de serie por el fabricante.
- **Antena exterior de techo conexión con EP200:**
- Coaxial RG174 (*3)
- **Microambiente GMV situado en el salpicadero conductor conexión con bornero de instalación:**
- Manguera de audio (+2) (EQ002012)
- Manguera de audio 2*0,05mm² (*1) (cable auxiliar en caso de que la manquera de audio no sea suficientemente larga)

- **Monitor TFT 8" situado en el salpicadero conductor conexión con bornero de instalación / Ep200:**
- Cable Ali-in-One 4-5 mm monitor HDMI-RS232- ALM (cable especial del fabricante de la pantalla)
- **Pulsador de emergencia situado en el salpicadero lateral izquierdo del conductor conexión con bornero de instalación:**
- Cable unipolar 1mm2 (*2)
- **Expendedora o Billetera conexión con bornero de instalación:**
- Manguera 3+0,5mm2+ malla (+1)

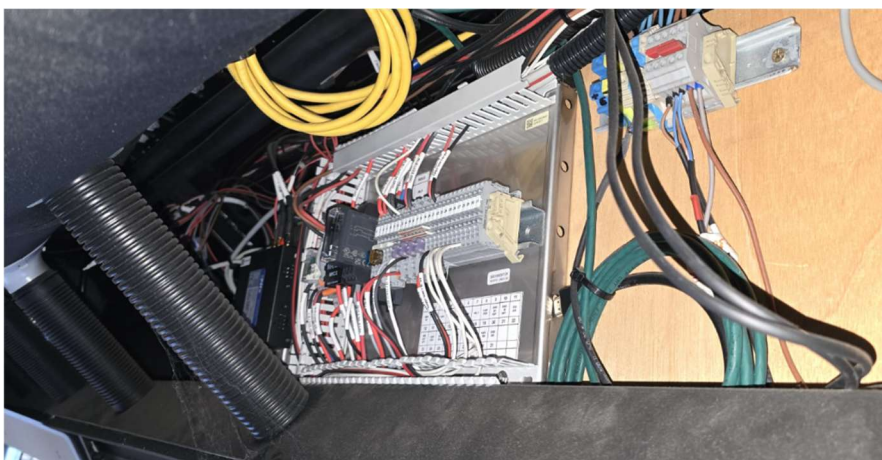
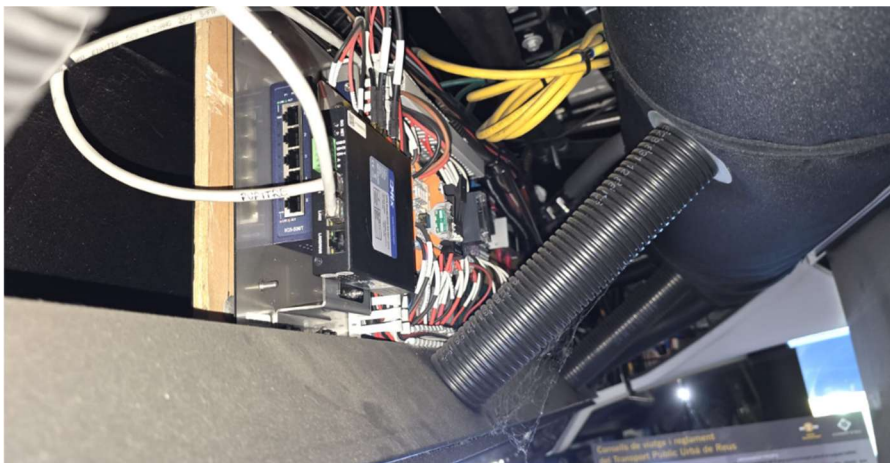
15.3. Preinstalación Sistema de comunicaciones (telefonía, emisora y radio).



15.4. Preinstalación conexión de equipos de SVV de la T- Mobilitat

Los equipos SVV – Servicio de Validación y Venta de la T-Mobilitat se instalarán siguiendo las pautas que se detallan a continuación.

El fabricante debe prever una segunda bandeja, ubicada detrás del conductor, para alojar el equipo de la T-Mobilitat junto con el resto de los dispositivos embarcados.



15.4.1. Elementos instalados

Los vehículos de los operadores afectados por el proyecto se han instalado en la Fase 1 del proyecto **T-MobCat** con los siguientes periféricos:

- 0051520016300. Placa de conexiones:
 - Placa de alimentación
 - Placa de comunicaciones
- 3170300932100. Router 4G
- 1300103300100. Antena tribanda
- 3170108080500. Switch
- 0051010070500. Conjunto validadora y base de fijación:
 - 0051020073200. Base de fijación o soporte
 - 0051020078500. Validadora embarcada
- Barras y otros elementos auxiliares
 - Barras de acero inoxidable
 - Accesorios auxiliares:
 - Tipo “base”
 - Tipo “T”
 - Tipo “codo”
 - Tipo “articulado”

A continuación, se muestra una distribución en planta genérica de los principales elementos dentro del vehículo a modo de ejemplo:

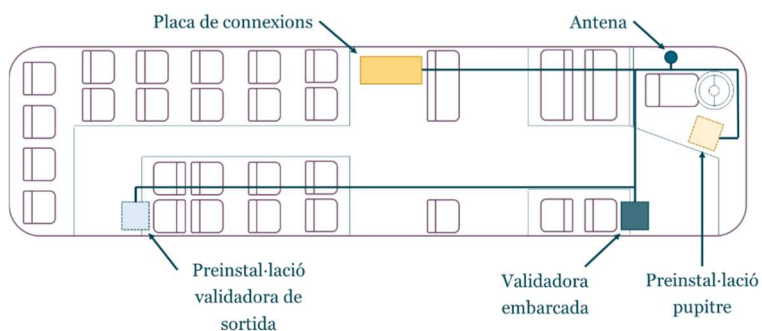


Figura 1: Distribución de los equipos en planta de bus genérica.

15.4.2. Placa de conexiones. 0051520016300

Con objeto de optimizar la solución embarcada, todas las conexiones de alimentación y datos del sistema T-MobCat en los autobuses quedan centralizadas en un único punto central, llamado centralita o placa de conexiones.

La placa de conexiones está formada por un total de dos placas metálicas de perfil tipo omega con funcionalidades diferenciadas:

- Placa de alimentación
- Placa de comunicaciones, router y Switch

Ubicación Placa de conexiones

En función del modelo de vehículo, la placa de conexiones podrá ser ubicada en cualquiera de las siguientes ubicaciones:

- Maletero.
- Canal de aire.
- Registro exterior.
- Registro interior.
- Puente.
- Detrás del asiento del conductor.

La modalidad de instalación de la placa de conexiones dependerá también del espacio disponible en la ubicación seleccionada para cada modelo. La placa de conexiones a estado instalada en cualquiera de las siguientes configuraciones:

- Completa con placas integradas y tapa¹.
- Completa con placas integradas y sin tapa¹.
- Completa con placas separadas y con tapa².
- Completa con placas separadas y sin tapa².

¹ Tanto la placa de alimentación como la de comunicaciones irán por defecto suministradas e instaladas en un único conjunto fijado mediante hembras M5

² En el caso que las necesidades de instalación lo requieran, las dos placas podrán ir separadas e instaladas de manera independiente dentro del vehículo.

- Por elementos³.

15.4.3. Antena tribanda. 1300103300100

Descripción

La antena tribanda va conectada al módulo de comunicaciones de la placa de conexiones Router haciendo uso de los interfaces de RF, para cada banda:

- WIFI
- LTE
- GNSS (GPS)

Es el componente necesario para proveer las comunicaciones con el exterior vía LTE / WIFI, así como proveer la geolocalización de los vehículos.

Ubicación Antena Tribanda

La antena, por norma general, se ha de instalar en el techo del vehículo sobre conductor, el acceso al paso superior se realizará por registros existentes y los cables circularán canalizados mediante tubos aislantes hasta la placa de conexiones.

El proceso de instalación de la antena es el que se define a continuación:

1. Desde el registro interior superior se realizará un taladro pasante de la métrica correspondiente para la instalación de la antena al techo del autobús.
2. Se sellará la base de la antena con adhesivo flexible (tipo SIKA) para evitar filtraciones de agua al interior del autobús. Por lo que se tendrá que aplicar un cordón generoso de este producto alrededor del orificio en el techo exterior, sellando tanto la entrada del cable como los elementos de fijación.
3. Una vez fijado el cordón de SIKA, desde el interior del vehículo se fija la antena mediante la rosca hembra suministrada con el propio equipo.
4. Finalmente, siguiendo las consideraciones para la instalación de cableado definidos en este documento, se llevarán el tubo aislante del cable de la antena hasta la ubicación de la placa de conexiones, router 4G, dentro del vehículo.

³ Adicionalmente, en caso que el espacio disponible en el vehículo no sea suficiente para poder alojar las placas metálicas de la placa de conexiones, excepcionalmente el carril DIN con el bornero o el router y el switch podrán ser fijados directamente a los perfiles del autobús.

Conjunto validadora y base de anclaje. 0051010070500

La base de anclaje o soporte son los elementos T-MobCat con los que el usuario interactuará y, por lo tanto se han de instalar en ubicaciones accesibles para el mismo, durante el proceso de instalación ETAPA 1 del Proyecto el Operador dio indicaciones precisas de la ubicación final de estos equipos, es por esto que en algunos modelos no coincidirá la ubicación final con la ubicación de los documentos de replanteo.

Ubicación Soporte Validadora

El soporte de la validadora ha sido instalado en cualquiera de las siguientes configuraciones:

- Sobre el cuadro de mandos
- Lado derecho asiento del conductor.
- Primera barra lado izquierdo detrás del conductor.
- Primera barra lado derecho detrás del conductor.

El soporte de la validadora está preparado para fijarse a las barras de 33 mm y para una correcta instalación, ha sido necesario realizar dos taladros pasantes para la fijación de la base del elemento y un tercer orificio para el paso del cableado.

- a) Los taladros pasantes serán de 9 mm de diámetro y estarán distanciados 120 mm
- b) El orificio para la salida del cableado desde el interior de la barra es de 19 mm de diámetro, se encuentra a 22 mm de altura respecto del orificio pasante inferior y se realiza en un rango de 90° a la izquierda de los dos orificios pasantes.
- c) Una vez realizados todos los taladros en la barra, se han de eliminar las posibles rebabas.

15.4.4. Validadora embarcada. 051020078500

La validadora es el terminal con el que, por defecto, el usuario interactuará con sistema T-MobCat. Es un equipo de cuidado diseño y elevada ergonomía que está construido en torno a un dispositivo que se encarga de realizar las validaciones de títulos estableciendo una comunicación segura.

Ubicación Validadora embarcada

El proceso de instalación de la validadora pertenece a la Etapa 2 de proyecto, la ubicación de cada uno de los equipos ha sido definida durante el proceso de instalación de la Etapa 1 y no ha tenido ninguna modificación durante todo el proceso de instalación de estos equipos:

La validadora embarcada ha sido instalada en cualquiera de las siguientes configuraciones:

- Sobre cuadro de mandos

- Lado derecho asiento conductor.
 - Primera barra lado izquierdo detrás del conductor.
 - Primera barra lado derecho detrás del conductor.
1. Primeramente, se deberá de posicionar la validadora de tal manera que sus 4 pernos coincidan con las mecanizaciones de la base de anclaje.
 2. Posteriormente, se deberá permitir que la validadora baje hasta que quede enclavada al soporte.
 3. Finalmente, se deberá asegurar la fijación de la validadora – soporte accionando el cierre de seguridad del soporte.

15.4.5. Barras y otros elementos auxiliares

Para la instalación del conjunto validadora embarcada en aquellos vehículos que no dispongan de barras pasamanos existentes, se han realizar nuevos soportes o báculos ad-hoc donde se puedan fijar estos elementos.

Los nuevos soportes ad-hoc se crearán mediante el uso de barras comerciales y de los llamados elementos auxiliares. Estos últimos son accesorios comerciales del sector de la automoción que permitirán la fijación del soporte ad-hoc a la estructura del autobús, así como salvar los diferentes elementos preexistentes del bus:

Proceso de instalación de les barras y elementos auxiliares:

1. La configuración de les soluciones de elementos auxiliares a utilizar han sido fabricados in-situ durante el proceso de instalación de los vehículos.
2. Los elementos auxiliares tipo “base” y “articulado” se han fijado a los elementos estructurales del autobús mediante tornillos autorroscantes o tornillos con tuerca.
3. Los elementos auxiliares tipo “codo” i “T” se han fijado a les barras preexistentes o a nuevas barras suministradas mediante los tornillos propios de los elementos.
4. Las barras se han cortado a la medida necesaria para cada configuración a instalar

15.4.6. Infraestructura eléctrica y de comunicaciones

En este apartado se define la infraestructura eléctrica y de comunicaciones realizada para interconectar todos los equipos periféricos instalados en esta Fase 1 de proyecto y los previstos para futuras Fases.

15.4.7. Infraestructura eléctrica

Los sistemas T-MobCat están alimentados siempre desde el cuadro eléctrico del bus, en donde se ha obtenido las señales +24V/+12V directa de batería, la señal KL15 de contacte y la señal de masa. Todas estas señales han

sido llevadas hasta el bornero ubicado en la Placa de alimentación de la placa de conexiones para centralizar todas las conexiones en un único punto que sea accesible y mantenible.

Diagrama de bloques de la alimentación

A continuación se adjunta el diagrama de bloques de alimentaciones de la solución embarcada T-MobCat a los autobuses de la flota:

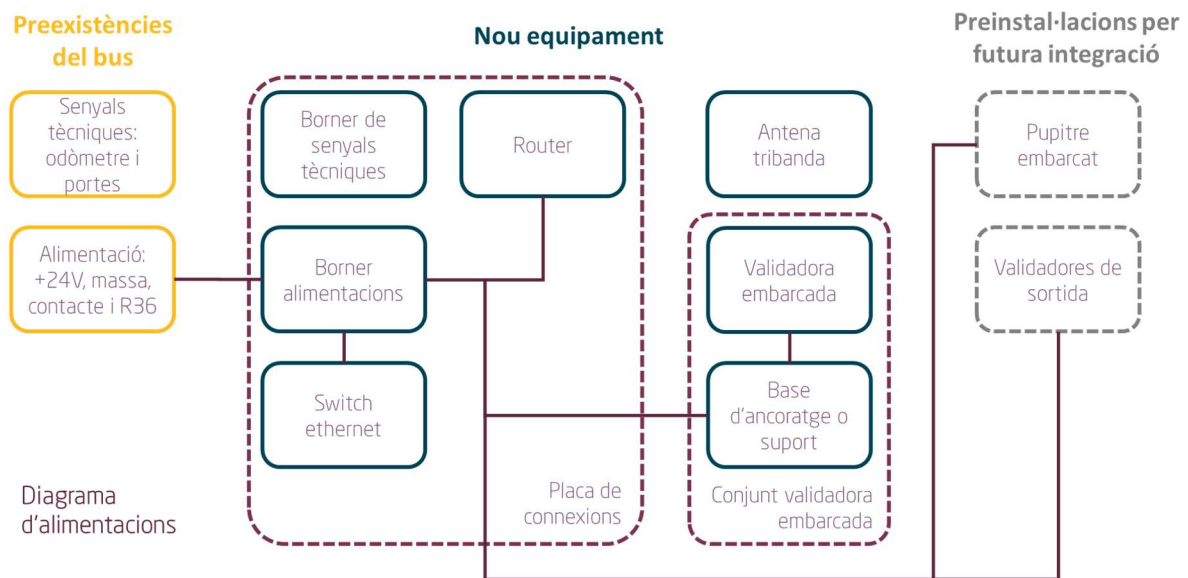


Figura 2: Diagrama de bloque de alimentación

Detalle de conexiones eléctricas

A continuación, se recoge el detalle de las conexiones eléctricas a los diferentes periféricos de la solución embarcada:

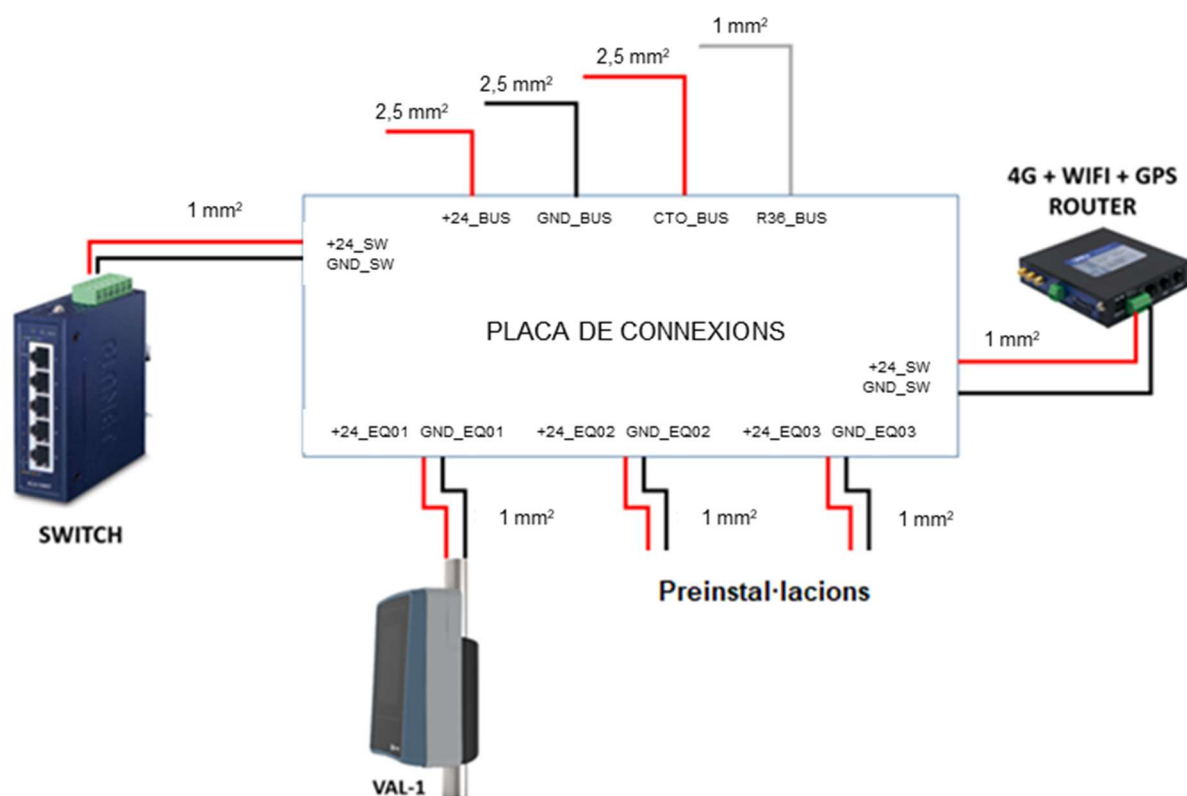


Figura 3: Conexiones eléctrica entre los diferentes periféricos de la solución embarcada

Placa de conexiones. Placa de alimentación. Bornero

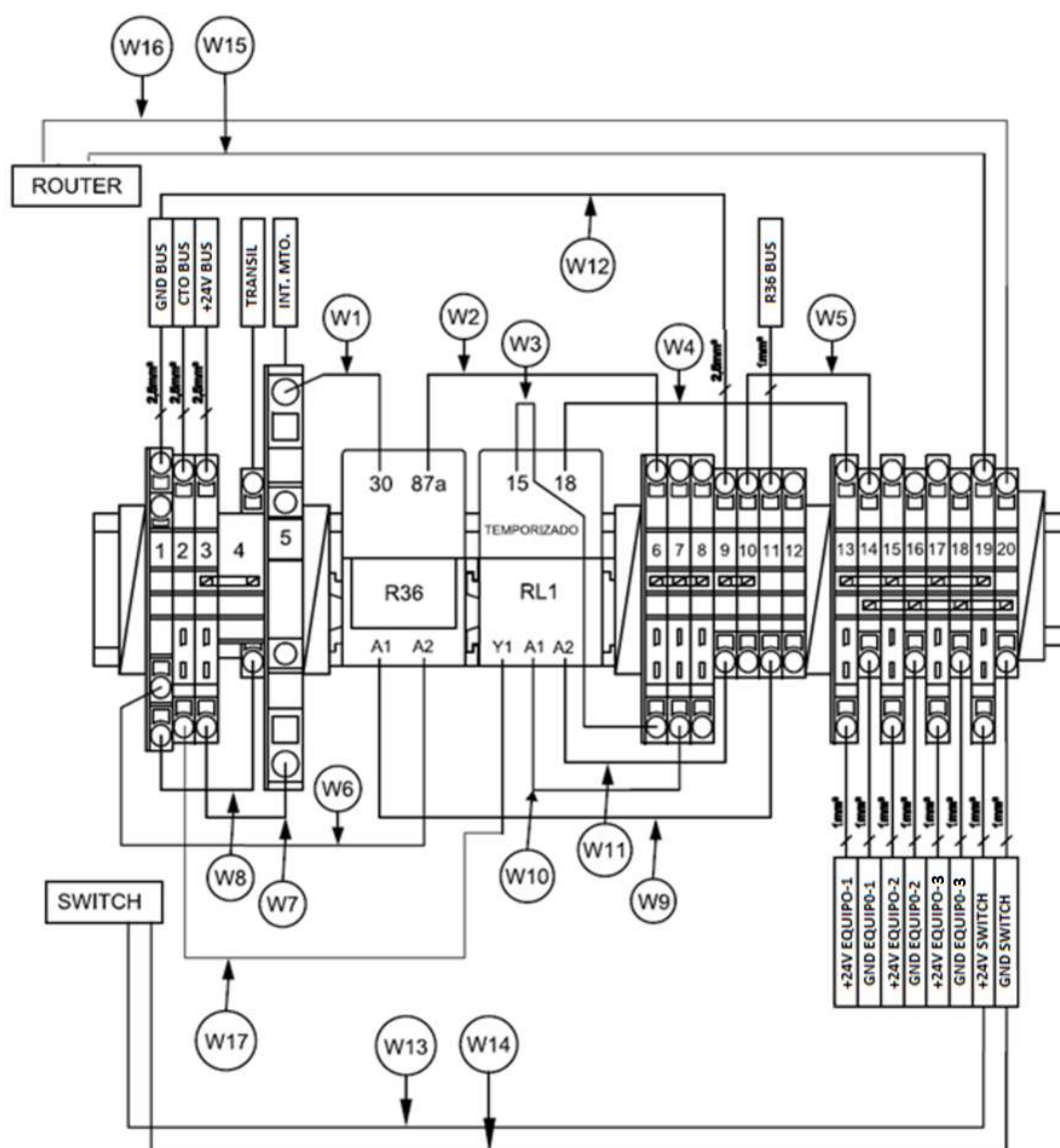


Figura 4: Detalle conexiones eléctricas al bornero de alimentación de la placa de conexiones

15.4.8. Infraestructura de comunicaciones

La lógica detrás de las comunicaciones de la solución embarcada T-MobCat para la Fase 1 de proyecto parte de la existencia del router 4G y de su antena tribanda. Estos dos elementos facilitan la comunicación con el exterior vía LTE, WIFI y GPS a todo el resto de equipos periféricos. Para interconectar todos los elementos, la red embarcada cuenta con la instalación de un switch intermedio de cuatro entradas.

Adicionalmente, las señales de odómetro y de apertura de puertas serán llevadas a la Placa de señales técnicas desde donde quedarán disponibles para una futura integración en caso necesario. No se ha obtenido la información necesaria por parte del operador para poder conectar estas señales a los puntos finales, quedando únicamente conectadas a la placa de señales técnicas e identificadas al extremo final del cableado.

Diagrama de bloques de comunicaciones

A continuació se comparte el diagrama de bloques de comunicaciones de la solució embarcada T-MobCat a los autobuses de la flota:

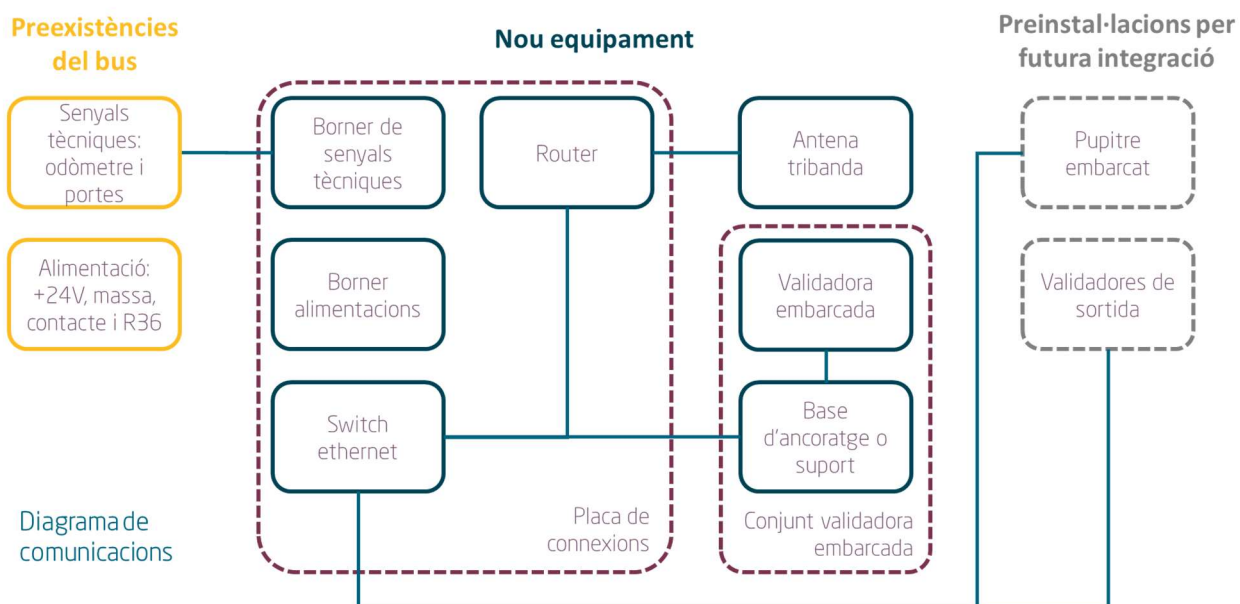


Figura 5: Diagrama de bloques de comunicaciones

15.4.9. Otras consideraciones de la infraestructura

Cableado

1. Todo el cableado que en esta sección se ha descrito es libre de halógenos, retardadores de la propagación de llama i de les secciones definides.
2. Todos los cables se han canalizado entre la zona de origen y la zona de destino mediante tubo de protección corrugado correctamente fijado a los perfiles del autobús juntamente con otros cables.
3. Se ha dejado suficiente cableado dentro de les zonas de origen y destino para tener margen de maniobra a la hora de realizar las conexiones y para disponer de cableado de reserva para posibles contingencias.
4. Todos los cableados han estado identificados. Se utilizaran anillas amarillas numerades u otro tipo de rotulación indeleble.

Fusibles aéreos en las alimentaciones del bus

Se han instalado nuevas líneas de cable desde el origen de las alimentaciones al cuadro eléctrico, bornes, relés o conectores, y el destino de las mismas, el bornero de la placa de conexiones.

Las alimentaciones +24V i CTO (rojo y marrón) se ha protegido al origen mediante porta fusibles aéreos debidamente identificados. En la siguiente fotografía se puede observar un ejemplo de como se realizaría esta conexión:



Figura 6: Detalle instalación fusible aéreo

16. Infraestructura de recarga

Para las Infraestructuras de recarga en cochera, los cargadores que se suministrarán cumplirán con lo dispuesto en la Norma Técnica de TB (Transports de Barcelona, S.A.) número: **NT-A028-002** que se anexa al presente documento.

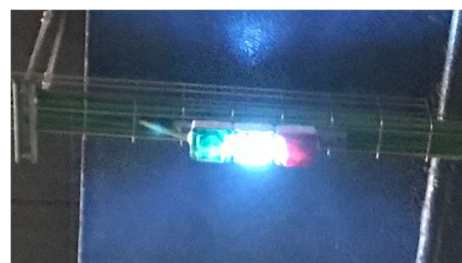
El sistema físico de interconexión se realizará mediante conector **CSS-Combo estándar** y dispondrá de elementos físicos para recoger el cable y evitar que los conectores queden esparcidos por el suelo para evitar roturas y suciedad.

Los cargadores llevarán indicación en local del estado del proceso de carga, nivel de carga del vehículo, estado del cargador y código de avería en caso de producirse.



Adicionalmente se instalarán indicadoras visuales del estado de carga así como de su operatividad visible a una distancia no inferior a 5 metros mediante luces indicadoras (tipo semáforo o similar) de color azul, verde o rojo según el siguiente estado:

- **ROJO** – Error: Avería. Fallo de comunicación, Carga interrumpida, etc.
- **AZUL** – Vehículo en carga. Se pondrá intermitente desde el momento en que empieza la comunicación a alto nivel o PLC entre BMS del Vehículo y el cargador y quedará fija en el momento en que la estación empiece a suministrar energía.
- **VERDE** – Equipo disponible. Estado de carga finalizado y cargador disponible para un nuevo proceso. Quedará intermitente en el momento en que se realice la conexión eléctrica entre autobús y cargador e inicie el protocolo de conexión a bajo nivel. Cuando se haya finalizado el procedimiento de carga (tanto si es por finalización de la recarga como si se ordena local o remotamente su finalización y ha finalizado el proceso de desconexión de manera ordenada.



Las estaciones de carga deberán ser compatibles con todos los vehículos de la flota, independientemente de la marca, garantizando así su plena operatividad. **Obligado cumplimiento**

17. Anexo 1 TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS

TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS		
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO		
2.1.	Vehículo integral	Chasis y carrocería del mismo fabricante ...
2.2.1.	Longitud total	Que exceda los 6.700mm y no supere los 7.000mm de 2 ejes
2.2.2.	Anchura total	Será de un máximo de 2,55 m
2.2.3.	Altura total	Será de un máximo de 3 m, incluido el equipamiento técnico ubicado en el techo del vehículo (Aire acondicionado, etc.).
CAPÍTULO 3. CARROCERÍA		
3.3.	Pintura y protección anticorrosiva	Los vehículos se entregarán en color de la carrocería RAL 1028 (Amarillo melón) y debidamente rotulados en la forma en que RTP establezca
CAPÍTULO 4. ACUMULADORES. BATERÍAS		
4.3.	Acumuladores. Baterías.	Con el fin de garantizar la disponibilidad de los vehículos a lo largo de todo el ciclo de vida previsto (LCC) el fabricante garantizará que durante todo ese tiempo estará en condiciones de suministrar el mismo tipo de RESS o en caso contrario en el que puedan darse alteraciones, por evolución de la tecnología en este ámbito, un compromiso por escrito de efectuar las modificaciones necesarias tanto a nivel hardware como software para integrar un nuevo modelo siempre y cuando se mejoren las prestaciones o densidad energética del modelo a actualizar sin coste adicional al respecto para RTP de estas adaptaciones.
4.6.	Sistema de carga en los vehículos	En la inmediatez de las tomas de corriente se dispondrá de un pulsador que permitirá la conexión y desconexión controlada de proceso de carga sin necesidad de ordenarlo ni desde el cuadro del conductor ni desde la estación de carga. A su vez dispondrá de una indicadora led que informe del proceso de carga activo (color azul) o si está desconectado y liberado para la maniobra de desconexión del cable (color verde) y en color rojo que advierta de fallo en el proceso de carga. Tipo de carga en DC según IEC 61851-23:2014, DIN-70121:2014 e ISO15118
4.7.	Motor de Tracción. Potencia y Par	La oferta detallará la potencia individual del motor eléctrico nominal y máxima así como el par nominal (Nm) y Máximo (Nm) a rueda correspondiente. Presentado sendos gráficos Potencia/rpm y Par/rpm para su análisis.
4.13	Gestión de motor. Conducción eficiente.	El autobús dispondrá un sistema de gestión instantánea de la conducción eficiente integrada con el SAE actualmente instalado en RTP... Teniendo en cuenta que los distintos sistemas embarcados en el autobús utilizan los mismos periféricos y se alimentan de los mismos datos de servicio, es obligatorio proponer un único equipo que integre las funcionalidades SAE y conducción eficiente.
CAPÍTULO 5. CADENA CINEMÁTICA		
5.1	Caja de cambios	Dispondrá de un sistema de seguridad que impedirá la puesta en marcha, estando una de las velocidades seleccionada (P.E: activación del freno de servicio). Debe existir un sistema que impida que el vehículo se desplace en dirección opuesta a la marcha solicitada (Sistema de Ayuda en Pendiente).
5.3.5	Reuda de recambio	Cada vehículo ha de venir con una rueda de repuesto (llanta y neumático), con las mismas características técnicas que las que lleve el vehículo instalado, incluido el sensor de TPMS instalado.
CAPÍTULO 6. SISTEMA DE SUSPENSIÓN, DIRECCIÓN Y FRENOS		
6.2.	DIRECCIÓN	Se dotará el vehículo de servodirección con asistencia hidráulica accionada por una bomba eléctrica o mecánica En caso especial de bombas eléctricas, se cuidará mucho que su instalación no se realice en la proximidad del puesto de conducir y en cualquier caso deberán estar suficientemente aisladas acústicamente para evitar ruidos de alta frecuencia ni con el motor ni con su inversor correspondiente Debido al sobrepeso de los vehículos eléctricos y para evitar problemas con el remolcado por falta de actuación de los mecanismos de servodirección, se presentará un estudio de alternativa a 24 Vdc para la activación de la bomba de dirección sin necesidad de la fuente de alimentación de Alta Tensión El diámetro del volante será como máximo de 450 mm
6.4.2.	Frenos de servicio	Dispondrá de los sistemas de seguridad ABS y ASR con las consiguientes funciones al uso, entre ellas la desconexión automática del retardador en caso de piso húmedo y compensación de desgaste de pastillas de freno. Dispondrá una gestión centralizada de los sistemas citados anteriormente (EBS o similar).
6.4.7.	Gestión del sistema de frenos	Los vehículos deberán contar con supervisión del sistema de frenos de máxima fiabilidad y que permita una diagnosis rápida, sencilla, eficaz y centralizada con el resto de dispositivos de gestión que equipe el autobús.

TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS		
CAPÍTULO 7. ACCESIBILIDAD		
7.3.1.	Espacios Reservados Sillas de Ruedas (SR)	Los vehículos contarán con dos espacios especialmente destinados para el transporte de pasajeros en silla de ruedas, que les permita situarse en el sentido contrario al de la marcha. ...
7.3.2	Rampa	Además de presentar la oferta del vehículo con rampa manual, los licitadores deberán presentar también una oferta para el suministro del vehículo con rampa doble (manual y eléctrica)...
CAPÍTULO 9. FUNCIONALIDAD INTERIOR		
9.1.	Distribución de asientos.	El esquema final de distribución de butacas se definirá en función de las necesidades de RTP, del uso previsto y de las limitaciones del vehículo. El ofertante presentará las propuestas de distribución con espacio para 2 sillas de ruedas y un mínimo de 4 asientos adaptados a Personas de Movilidad Reducida (PMR) según Anexo 8 del R107.
9.3.	Configuración del piso	Vehículo de piso bajo, exento de escalones y tarimas, con excepción de las butacas situadas en los pasos de rueda o en la zona de motor.
9.7.	Escalones	No se admitirán escalones en los accesos del vehículo ni pasillos interiores entre puertas de acceso y salida.
9.15	Sistemas Ayuda a la Explotación (SAE), Sistema de validación y Venta (SVV) y Comunicaciones	Los vehículos irán dotados de equipamiento SAE, SVV, telefonía móvil y comunicaciones vía radio, integrados en la denominada red embarcada de RTP...
9.16.2.	Indicadores de Solicitud de parada y rampa	Los vehículos estarán equipados con indicadores luminosos ubicados encima de las puertas de salida (central y trasera) con las indicaciones gráficas y texto: Parada Solicitada: "Parada Solicitada" y en la puerta que equipe la rampa de acceso de sillas de ruedas existirá otro indicador de Rampa Solicitada con indicación gráfica y texto: "Rampa Moviment".
9.16.3.	Aviso acústico de identificación de línea y sentido para invidentes	El altavoz estará ubicado en la parte superior de la puerta delantera o en el lateral derecho, parte delantera exterior del vehículo.
9.21	Limpiaparabrisas	La secuencia del barrido será lo más amplia posible priorizando la zona de los retrovisores. En el caso de que la puerta delantera esté abierta, el limpiaparabrisas del lado derecho debería detener su funcionamiento en su posición de reposo hasta el cierre de la puerta, momento en el cual el limpiaparabrisas recuperará su funcionalidad.
CAPÍTULO 10. HABITÁCULO CONDUCTOR		
10.2.	Equipamiento necesario.	Todos los elementos ...
10.5.1	Características Funcionales	El asiento estará equipado con un sistema de ventilación y calefacción interior para mantener las condiciones anteriormente descritas.
10.7.	Monitores de visualización de cámaras auxiliares	Se podrá valorar integrar las imágenes dentro del cuadro de instrumentos y/o con monitor independiente de diferente medida, siempre y cuando la definición de las mismas sea suficiente. Se equipará el sistema de cámaras con un sistema que integre las imágenes para intentar no utilizar más de un monitor externo de visualización. La orientación de la imagen ha de ser coincidente con la orientación del vehículo. Eso quiere decir que si el exterior del vehículo corresponde con el lateral izquierdo la imagen de éste ha de coincidir con el lado izquierdo de la imagen. De igual manera en la imagen de la marcha atrás, ha de ser coincidente que la imagen exterior esté en la zona inferior de la imagen y que un objeto situado a la derecha de la imagen en la realidad coincida con el lado derecho del vehículo. ...
10.13.	Mesita de cobro	El puesto de conducción deberá contar con una mesita de cobro que incorpore un cajón portamonedas y una bandeja para el intercambio de monedas. Esta bandeja dispondrá de superficie engomada para evitar que resbalen las monedas con el movimiento normal del vehículo....
10.15.	Mampara de protección	El concursante ofrecerá diferentes alternativas de mampara de seguridad que separen el habitáculo del conductor de la zona de los pasajeros.
10.21	Sistema de Validación y Venta	El proveedor deberá incluir en su oferta el suministro e instalación de un sistema de billetera y canceladora para el autobús, cumpliendo con los siguientes requisitos....
10.22	CCTV para grabación	Es de Obligado Cumplimiento que el vehículo lleve instalado un sistema de vídeo-vigilancia ...
10.23.1	Equipo energético	Declaración de autonomía mínima en las siguientes condiciones de funcionamiento: - Itinerario más restrictivo de la red de RTP. - A una temperatura ambiente de 40 °C. - Con un 75% de la carga de pasaje. Se deberá indicar la autonomía en kilómetros tanto el primer día de servicio como el último día de la vida útil de las baterías. Dicha autonomía no será nunca inferior a 170 kms ...

TABLA RESUMEN DE ESPECIFICACIONES MÍNIMAS

CAPÍTULO 11. EQUIPO ELÉCTRICO

11.1.	Generalidades	Toda la instalación eléctrica será multiplexada con estándar BUS-CAN SAE J1939 o similar tanto para la plataforma bastidor como la carrocería, valorándose que dicho bus utilice el protocolo estándar en sus siete capas (desde la capa física a la capa de aplicación) o en su defecto se proporcione una toma en dicho formatos.
11.2.1.	Iluminación exterior	La instalación de dispositivos de iluminación exterior (ópticas) será de tipo halógeno. Incorporará un sistema de encendido automático en función de la luz exterior ...
11.2.2.	Iluminación interior	La iluminación interior será íntegramente de tipo LED ...
11.2.3.	Iluminación exterior acceso puertas de servicio	La iluminación interior será íntegramente de tipo LED ...
11.2.8.	Cargadores USB pasaje.	Los vehículos irán equipados con cargadores USB instalados en paredes y barras, accesibles para los pasajeros desde cualquier asiento o zona de silla de ruedas Cada puerto USB contará con dos salidas de energía, cada una de 5 voltios y serán de los siguientes tipos: una USB-tipo C y la otra USB-tipo A para cargar todo tipo de dispositivos móviles .

CAPÍTULO 12. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

12.2.	Aire Acondicionado Pasajeros	El conductor no podrá manejar los saltos de temperatura del pasaje, solo dispondrá de un interruptor o pulsador con función encendido/apagado podrá modificar la temperatura del puesto conductor.
-------	------------------------------	--

CAPÍTULO 14. PROTECCIÓN DE INCENDIOS

14.5	Sistema automático de extinción de incendios.	Los vehículos estarán equipados con un sistema de extinción de incendios automático en el compartimento de motor y en los lugares que dispongan de suficiente carga de fuego y riesgo de ignición moderado.
------	---	---

CAPÍTULO 15. PREINSTALACIÓN DE EQUIPOS EMBARCADOS

15	Preinstalación de equipos embarcados	15.1 Preinstalación de la conexión de los equipos de Sistema de Validación y Venta propios de Reus Transport (SVV) 15.2 Preinstalación de la conexión de los equipos del Sistema de Ayuda a la Explotación, gestión instantánea de la Conducción Eficiente, CCTV para grabación 15.3 Preinstalación Sistema de comunicaciones (telefonía, emisora y radio). 15.4 Preinstalación de la conexión de los equipos de Sistema de Validación y Venta de la T-Mobilitat (SVV)
----	--------------------------------------	---

CAPÍTULO 16. INFRAESTRUCTURA DE RECARGA

16	Infraestructura de recarga	Las estaciones de carga deberán ser compatibles con todos los vehículos de la flota, independientemente de la marca, garantizando así su plena operatividad.
----	----------------------------	--