

1.- OBJETO

El objeto de esta especificación es la definición de las diferentes programaciones existentes dentro de los autobuses urbanos de TB.

2.- ALCANCE

Todos los autobuses urbanos de TB, de nueva adquisición o ya en servicio, previo pacto expreso.

3.- PROGRAMACIÓN

3.1.- FRENOS

A continuación, se procederá a definir los diferentes condicionantes que han de cumplir los elementos detallados a continuación.

Existirán cuatro sistemas de freno diferenciados dentro del sistema de frenos del bus:

- 1 – Freno de Servicio.
- 2 – Freno de Estacionamiento.
- 3 – Freno de Parada.
- 4 – Freno Regenerativo.

Los dos primeros son manuales y por lo tanto no requieren programación, mientras que los dos últimos son automáticos y deben cumplir las funcionalidades que se describen a continuación.

3.1.1.- Freno de parada

Actuará sobre todos los ejes con un indicador sobre el tablero de instrumentos cuando esté accionado. (ETB 25)

Mientras que exista la condición de freno de parada, la función del pedal del acelerador quedará desactivada por lo que cualquier actuación sobre el mismo no obtendrá respuesta en el sistema de tracción.

3.1.1.1.- Sistemas de activación del freno de parada:

3.1.1.1.1.- Automáticamente

El freno de parada actuará automáticamente con un retardo de 2" cuando se cumplan estos cuatro requisitos:

- Velocidad =0 km/h
- Señal de freno de pie
- Señal de marcha atrás desactivada
- La presión en el pedal de freno debe corresponder a la específica para la iluminación de las luces de STOP.

En el caso de que el vehículo incorpore asistente en rampa que impida el desplazamiento hacia atrás en pendientes, no deberá interferir con la activación del freno de parada si cumple con los requisitos anteriormente descritos.

Si cualquiera de estas 4 condiciones no se cumple, el freno de parada **NO** se activará.

3.1.1.1.2.- Puerta puesto de conducción

Existirá un sensor inductivo que detecte la puerta abierta y accione el sistema freno de parada.

3.1.1.1.3.- Puertas

En el momento en que se detecte la apertura de alguna de las puertas de servicio. El freno de parada no se desactivará hasta finalizar completamente (no durante la ejecución de la misma) la maniobra de cierre de la última puerta que esté abierta y una vez se accione el pedal del acelerador.

3.1.1.1.4.- *Kneeling o arrodillamiento*

La activación del sistema de Kneeling o arrodillamiento indistintamente de la altura solicitada.

3.1.1.1.5.- *Rampa*

Desde el momento en que la rampa entra en funcionamiento y hasta que no se recoja del todo. Se debe garantizar en todo momento que el vehículo nunca podrá moverse con la rampa extraída o durante la maniobra.

3.1.1.1.6.- *Manual mediante pulsador*

El freno de parada actuará al accionar un pulsador [0-(1)] instalado en el cuadro de instrumentos cuando se cumplan estos tres requisitos:

- Velocidad =0 km/h
- Señal de freno de pie
- Señal de marcha atrás desactivada

En el caso de que el vehículo incorpore asistente en rampa que impida el desplazamiento hacia atrás en pendientes, no deberá interferir con la activación del freno de parada si cumple con los requisitos anteriormente descritos.

Si cualquiera de estas 3 condiciones no se cumple, el freno de parada **NO** se activará.

3.1.1.2.- *Desconexión del freno de parada:*

La desaparición de cualquier condición que pueda activar el freno de parada devolverá inmediatamente la funcionalidad al pedal del acelerador, pero no lo desactivará, manteniéndose el vehículo inmovilizado.

Al actuar el conductor sobre el pedal del acelerador se desconectará el freno de parada.

Esta operación permitirá realizar la funcionalidad de ayuda en pendiente.

Siempre que el freno de parada se encuentre conectado, éste no se desactivará hasta que el vehículo no reciba suficiente par de tracción (M_{motor}) para vencer el par resistivo (M_{rest})

hallado en el sentido de la marcha seleccionada, asegurándose siempre que **bajo ningún concepto**, el vehículo se desplace en sentido contrario al seleccionado de la marcha, sea cual sea el ángulo de inclinación de la superficie sobre la que se encuentre. Ver ecuación:

$$M_{\text{motor}} > M_{\text{rest}}$$

$$M_{\text{rest}} = FT \cdot R$$

$$FT = F_{\text{rod}} + F_{\text{pend}} + F_{\text{aerod}}$$

- M_{motor} : Par motor
- M_{rest} : Par resistivo
- FT: fuerza total
- R: Radio de la rueda
- F_{rod} : fuerza de rodadura
- F_{pend} : fuerza de la pendiente
- F_{aerod} : fuerza aerodinámica

El vehículo deberá disponer de un sistema de **SEGURIDAD** de entrada de freno de parada automático que evite, que una vez desactivado según los requerimientos de punto anterior, si detecta un movimiento leve (inferior a 10 cm) al sentido contrario de la marcha seleccionada, dicho freno vuelva a activarse de forma automática. En el caso de no poder realizarse dicho punto por limitaciones técnicas, el vehículo deberá disponer de un sistema alternativo de retención que evite esta casuística.

3.1.1.3.- Desactivación del freno de parada:

Modo aplicado en ocasiones, por avería del vehículo en algunos de los sistemas que conectan el freno de parada, impidiendo su desconexión dejando el autobús inmovilizado.

En el interior del cuadro de fusibles, existirá un pulsador de desconexión del sistema de freno de parada. Será de tipo de seguridad y debidamente señalizado. Cuando se active, se avisará al conductor en el display con la indicación: “FRENO PARADA DESACTIVADO” y un aviso luminoso (se puede usar la indicación amarilla de avería leve siempre y cuando vaya acompañada del texto). Una vez desconectado el vehículo de su llave de contacto el freno de parada volverá a estar activo automáticamente.

La desactivación forzosa del freno de parada sólo repercutirá **única y exclusivamente** sobre la anulación del freno de parada. Elementos como la tracción del vehículo no se verán alterados respecto a su funcionamiento habitual.

3.1.2.- Freno de regenerativo.

Solo presente en vehículos híbridos y eléctricos, encargado de recuperar parte de la energía generada en las frenadas del autobús

Cuando se recupere un exceso de energía nunca se indicará en el cuadro de mandos con un aviso de avería.

Debe garantizar la misma potencia de frenado independientemente del estado de carga del sistema de baterías.

3.2.- PUERTAS

Todo lo relativo a características y programación de puertas y pulsadores de parada solicitadas está descrito en la ETB.03

3.3.- RAMPA

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

La maniobra de actuación de la rampa activará automáticamente el freno de parada (apartado 3.1.1.1.5.).

La activación del mecanismo de la rampa por parte del conductor se podrá realizar tanto con puerta abierta como cerrada e incluso sin la señal de habilitación de puertas. La única condición será que el vehículo esté detenido y la activación del freno de parada.

Como 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.

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 o al deshabilitar puerta (modo automático).

Existirá un avisador lumínico y acústico, únicamente en las puertas de salida habilitadas al efecto situado al lado del de "Parada solicitada", que especificará que la rampa ha sido solicitada, funcionando de la misma manera. La señalización se le hará llegar también a los equipos de red embarcada.

La indicación al conductor deberá ser de tipo visual y acústica, situada en el tablero del puesto del conductor tal debiendo cumplir con la ETB.25

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. En el interior del autobús un mensaje de voz (suministrado por TB) con la indicación: "Atenció, rampa en moviment" (un único mensaje) e indicación luminosa amarilla intermitente. En el exterior del vehículo existirá un aviso acústico, será con tonos o "beeps" de frecuencia 2,5 kHz y una indicación luminosa amarilla intermitente. Funcionará de la misma manera a la hora de recoger la rampa.

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.

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



Para ser esto posible el eje de la plataforma de la rampa debe de estar centrado respecto al eje central de la puerta.

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.

La rampa será del mismo fabricante que las puertas y su electrónica de control será la misma para evitar retrasos de actuación en los multiplexados en la coordinación de aperturas/cierre de puertas y maniobra de rampa.

3.3.1.- Alarma en cuadro de instrumentos.

Existirán dos tipos de alarma en el cuadro de instrumentos. La alarma se reseteará cuando la condición que originó la alarma desaparezca.

- LEVE (Amarilla):
 - Mensaje de texto “*7 días sin utilizar la rampa*”, a modo de aviso para accionar la rampa después de un tiempo prolongado sin utilizarla y evitar averías por falta de uso.



- Mensaje de texto “*Rampa sucia*”, esta alarma la tenemos con la señal de sobreconsumo que dará la rampa.



- GRAVE (Roja):
 - Mensaje de texto “*Fallo rampa*”, es caso de que la rampa esté inoperativa y sea imposible su utilización.

3.4.- SUSPENSIÓN

3.4.1.- 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 ésta funcionalidad activada, será como máximo de 250 mm.

- 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. Cada vez que se pulse descenderá, hasta llegar a su máxima inclinación.
- La activación se efectuará mediante pulsador al efecto debidamente señalizado de tres posiciones con la siguiente funcionalidad:

(-1) – Recuperación total a posición de reposo.

0 – Posición neutra del pulsador.

(1) – Inclinación. Mientras que se pulsa esta posición el sistema aumenta el grado de inclinación (hasta el máximo posible). Al detenerse ha de mantener la posición.

Existirá un indicador sobre el tablero de instrumentos que informará de cuando está accionado. (ETB 25)

Nota: La activación del sistema de arrodillamiento implica la automática activación del freno de parada (véase punto 3.1.1.1.4).

- 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.

3.4.2.- Elevación de la carrocería

Los vehículos dispondrán de un pulsador, accionado por el conductor, que a $V=0\text{km/h}$ eleve ininterrumpidamente la altura del piso como mínimo 80 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 limitará la velocidad de circulación a 12 km/h. Una vez conseguida dicha velocidad, la altura del vehículo vuelve a su posición de reposo.

Con el sistema de elevación activado, a partir de la tolerancia del 10% de la altura máxima se impedirá el funcionamiento de las puertas hasta que el bus recupere su posición normal de marcha.

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. (ETB 25)

3.5.- MANDO DE EMERGENCIA

Se instalará un mando de emergencia en el puesto de conducción con el objeto de realizar un paro controlado en caso de incidencia.

Debe estar señalizado y equipado con una tapa de protección adecuada que evite su accionamiento involuntario. Su modo de funcionamiento debe estar claramente indicado en las instrucciones colocadas, según se señalen en plano al respecto.

Su accionamiento estará condicionado a la activación del freno de estacionamiento y señal de velocidad 0 km/h, debe causar secuencialmente los siguientes efectos:

- La parada rápida del motor.
- El encendido de los intermitentes de emergencia del vehículo y los circuitos que aseguran un funcionamiento ininterrumpido del sistema de radiofonía (SAE).

- Desconexión del sistema de alta tensión en la salida de baterías o ultracaps que aislen completamente al vehículo de tensión.
- Se abrirán todas las puertas del vehículo automáticamente y se activarán simultáneamente las luces cenitales de las puertas.
- El accionamiento de un interruptor de baterías montado lo más cerca posible de las baterías, el cual aísla al menos un borne de la batería del circuito eléctrico.

En caso de activación del mando de emergencia sin accionar el freno de estacionamiento, existirá un aviso acústico y otro de texto en display: "Accionar freno de estacionamiento".

3.6.- INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DEL PORTÓN MOTOR

Por razones de seguridad se instalará un sensor electromagnético que detecte el portón del compartimento motor abierto e impida la puesta en marcha del motor térmico y de cualquier otro elemento mecánico accionado tanto desde el puesto de conducción como de manera automática. La pletina de metal que active el sensor, se instalará de forma perpendicular a este, no aceptando instalaciones de forma frontal.

En caso de estar el motor térmico en funcionamiento, al abrir el portón no debe realizar maniobra de apagado, quedando en marcha y la maniobra de apagado estará sujeta a los mandos instalados dentro de dicho compartimento.

En el caso de vehículos con tecnología Start-Stop, el motor permanecerá encendido hasta que entre la función Stop, momento en el cual se procederá a la anulación del sistema quedando inhabilitado el arranque del motor.

Asimismo, el arranque desde el puesto de conducción quedará anulado mientras permanezca abierto el compartimento motor, para impedir la puesta en marcha cuando se trabaje dentro del compartimento del motor térmico y siendo señalizado en el tablero de instrumentos del conductor. (ETB 25).

3.7.- ILUMINACIÓN INTERIOR.

Lo descrito en la ETB.11.

3.8.- PUESTO DE CONDUCCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

La primera condición indispensable es evitar el abandono del puesto de conducción independientemente del estado del contacto del vehículo, con la puerta abierta y freno de estacionamiento quitado, se avisará mediante una alarma acústica y mensaje en el display de **“Accionar freno de estacionamiento”**.

3.8.1.- Pulsador interior salida puesto conducción

El funcionamiento de dicho elemento, ubicado en la parte interior de la puerta del conductor (ETB.05), debe cumplir las siguientes condiciones:

- Independientemente del estado del contacto del vehículo, con freno de estacionamiento activado y con puerta cerrada, ésta se podrá abrir.
- Si las condiciones del punto anterior no se cumplen, se anulará el botón de accionado de la apertura de la puerta y se alertará mediante una alarma acústica y mensaje en el display de **“Accionar freno de estacionamiento”**.
- El accionamiento de freno de parada con puerta del puesto de conducción abierta, se detalla en el punto “Freno de parada” de la presente ETB.

3.8.2.- Pulsador exterior de acceso puesto conducción

Dicho elemento dispondrá de dos funcionalidades diferentes:

- **Funcionalidad normal de apertura (instantánea)**
 - El pulsador exterior debe permitir la apertura instantánea, con una pulsación, de la puerta del puesto de conducción.
 - La diferenciación entre apertura normal y la de emergencia se realizará mediante la condición de freno de estacionamiento activado y puerta del conductor abierta.

- La funcionalidad anterior se desactivará siempre que la puerta del conductor se cierre y se libere el freno de estacionamiento.
- **Funcionalidad en caso emergencia**
 - La activación de este elemento será siempre con $v=0$ km/h. Por encima de esta velocidad el pulsador no estará operativo.
 - Para la apertura de emergencia se deberá mantener presionado durante 10" el pulsador exterior. En estas circunstancias, y de forma simultánea, deberá:
 - Activar una señal acústica intermitente. Para evitar duplicidad de elementos, se utilizará el mismo avisador sonoro del punto 3.8.1 descrito anteriormente.
 - Aparecerá un mensaje de texto "**Solicitud apertura exterior**" en el cuadro de instrumentos para advertir al conductor.
 - Esta funcionalidad podrá ser cancelada, según lo descrito en el punto 3.8.3 de la presente ETB.
 - La apertura de la puerta se realizará independientemente del estado del freno de estacionamiento (activado/desactivado).
 - Con pulsación continuada y $v>0$ km/h no debe iniciar el contador de los 10" hasta que $v=0$ km/h.

3.8.3.- El pulsador de bloqueo.

Se instalará en la consola del lado izquierdo del salpicadero según lo descrito en ETB. 05. Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- **Únicamente se activará durante el accionamiento continuado del pulsador exterior y $v=0$ km/h.**
- Denegará el permiso de apertura del pulsador exterior en el intervalo de los 10".
- Cuando se accione, cancelará la emisión del aviso acústico y mantendrá el mensaje "**Solicitud de apertura cancelada**" en el cuadro de instrumentos.

- El sistema se restablecerá de nuevo con su función original, cuando se realice un RESET (ver punto 3.8.4).

3.8.4.- RESET del sistema

Tras la condición de bloqueo descrita en el anterior punto (3.8.3) se restablecerá el sistema bajo una de las tres condiciones:

- Desconexión del encendido (KL15).
- Velocidad $v > 0$ km/h.
- Apertura de la portezuela del conductor mediante actuación sobre el pulsador interior del puesto de conducción (si se dan las condiciones descritas anteriormente para su apertura).

3.9.- ACELERACIÓN

El vehículo dispondrá de una aceleración media de $0,8 \text{ m/s}^2$ y una sobreaceleración (Jerk o tirón) máxima de $1,1 \text{ m/s}^3$.

- Actualizaciones ETB:

ETB		PROGRAMACIONES BUSES TB
ETB 16.02	ver. 13.01	Marzo de 2013
ETB.02	ver. 13.02	Julio de 2013
	ver. 14.01	Julio de 2014
	ver. 14.02	Diciembre de 2014
	ver. 15.01	Junio de 2015
	ver. 16.01	Junio de 2016
	ver. 17.01	Febrero de 2017
	ver. 17.02	Junio de 2017
	ver. 18.01	Marzo de 2018
	ver. 19.01	Julio de 2019
	ver. 20.01	Octubre de 2020
	ver. 21.01	Agosto de 2021
	ver. 21.02	Octubre de 2021
	ver. 22.01	Febrero de 2022
	ver. 22.02	Junio de 2022
	ver. 23.01	Marzo de 2023
	ver. 23.02	Octubre de 2023
	ver. 25.01	Febrero de 2025