

1.- OBJETO

El objeto de esta especificación es la definición de las características técnicas y de visión de los indicadores exteriores de línea en los autobuses urbanos de T.B.

2.- ALCANCE

El alcance de esta especificación son los indicadores de línea exteriores para los autobuses urbanos de T.B. de nueva adquisición o ya en servicio previo pacto expreso.

3.- GENERALIDADES

Se dispondrán de indicadores de línea, para ser vistos desde el exterior con tres indicadores; uno delantero, uno lateral derecho y otro trasero (véase figura 1). En caso de vehículos tipo DP y mini bus se realizarán las oportunas modificaciones según la norma al respecto.

El sistema de indicadores de línea deberá haber superado el proceso de validación de las especificaciones técnicas que se describen más adelante. Esto permitirá verificar que el conjunto completo cumple con todas las especificaciones de integración definidas y se puede integrar completamente con nuestro sistema embarcado.

3.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE INDICADOR DE LINEA EXTERIOR

Los indicadores línea serán matriciales de actuación automática, capaces de poder mostrar todas las Líneas y Destinos que T.B. incorpora, además de otras utilidades que se deriven de su uso. Su iluminación será permanente y sin mantenimiento.

3.1.1.- Indicador de línea delantero

El indicador de línea delantero irá en la parte frontal del vehículo, por encima del parabrisas, (véase figura 1).

Este indicador dará la información principal del servicio del autobús.

Será una matriz capaz, como mínimo, de incorporar mensajes compuestos de una línea de 3 caracteres alfanuméricos, más dos filas de 12 caracteres alfanuméricos según las dimensiones mínimas y la disposición que se describe en la figura 2.

El letrero será capaz de dar mensajes centrados, signos y figuras, así mismo, estos podrán aparecer de forma dinámica.

Dichos caracteres deberán ser legibles con un optotipo SNELLEN 20/20 de acuerdo con las exigencias que se especifican en la figura 4, a una distancia mínima de 75 m en visión lejana para los caracteres mayores y de 50 m para el resto. Serán visibles en visión cercana a una distancia mínima de 3 m, con un ángulo máximo de visión β en el campo visual del plano vertical de 25° y un con un ángulo máximo de visión β , en el campo visual del plano horizontal (véase figura 3). Además, serán legibles en una visión cercana mínima angular tal como se muestra en la figura 6.

Estas exigencias de visión deberán cumplirse siempre en las condiciones ambientales de luminosidad:

- Luz solar cenital (diurna).
- Luz crepuscular.
- Ausencia de luz exterior (nocturna).

En todos los casos el contraste de luminancia constante, debiendo además ser la reflectancia del color del carácter mayor del 70%, y el color del fondo no ser superior al 0%.

Las dimensiones mínimas de los encuadres de los letreros serán las que se especifican en la figura 2.

Irà contenido en una sola caja y será continuo.

3.1.2.- Indicador de línea lateral

Se dispondrá de un indicador de línea lateral en la parte derecha del vehículo en sentido de marcha (véase figura 1).

Este indicador dará la denominación de la Línea y del Destino.

Será una matriz capaz, como mínimo, de incorporar mensajes compuestos de una línea de 3 caracteres alfanuméricos, más dos filas de 12 caracteres alfanuméricos según las dimensiones mínimas y la disposición que se describe en la figura 1.

Se debería definir las características mínimas, previo pacto con TB, del lateral cuadrado.

Dichos caracteres deberán ser legibles con un optotipo SNELLEN 20/20 de acuerdo con las exigencias que se especifican en la figura 4. Además, serán legibles en una visión cercana mínima angular como se muestra en la figura 6.

También deberá poder ser leído por un optotipo SNELLEN 3/120 a una distancia mínima de 0,20 m.

Estas exigencias de visión deberán cumplirse siempre en las condiciones ambientales de luminosidad:

- Luz solar cenital (diurna).
- Luz crepuscular.
- Ausencia de luz exterior (nocturna).

En todos los casos el contraste de luminancia constante, debiendo además ser la reflectancia del color del carácter mayor del 70%, y el color del fondo no ser superior al 0%.

Las dimensiones mínimas de los encuadres de los letreros serán las que se especifican en la figura 2.

Dispondrá de un cover de protección.

3.1.3.- Indicador de línea trasero

Se hallará en la parte trasera del vehículo, por encima de la ventana trasera (véase figura 1).

Este indicador dará la denominación de la Línea.

Será una matriz capaz, como mínimo, de incorporar mensajes compuestos de una línea de 3 caracteres alfanuméricos, según las dimensiones mínimas y la disposición que se describe en la figura 1.

Dichos caracteres deberán ser legibles con un optotipo SNELLEN 20/20 de acuerdo con las exigencias que se especifican en la figura 5. Además, será legible en una visión cercana mínima angular tal como se muestra en la figura 6.

Por todo lo demás, mismas exigencias que el punto 3.1.2.

3.2.- CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO

Los indicadores exteriores de línea deberán ser gestionados desde el puesto de conducción, mediante un sistema de fácil manejo para el conductor. La consola de mando deberá informar, sin necesidad de comprobarlo bajando del vehículo, de la efectividad y corrección del letrero. Se requerirá que su control pueda ser realizado a distancia desde el Centro de Explotación de T.B. según punto 3.4.

La programación de los letreros deberá poder ser efectuada por T.B. con facilidad.

La carga de la programación de los letreros se realizará según punto 3.4.

El software de la programación será en entorno Windows, siendo lo más flexible e intuitiva posible en su uso.

Se podrá variar el sentido de una línea, de manera sencilla (pulsador o botón).

La vida media de los indicadores exteriores de línea, será 65.000 horas, en condiciones normales trabajo en el Servicio de autobuses de T.B.

Estos dispositivos deberán ser capaces de funcionar con tensiones de alimentación $\pm 30\%$ de la tensión nominal, así como en una gama de temperaturas como mínimo entre -15°C y 60°C , sin precalentamiento.

Las pantallas y cristales estarán especialmente diseñados para ofrecer el mínimo de reflejos exteriores.

Los materiales que compongan la superficie de los caracteres y el fondo del letrero deberán estar especialmente diseñados para soportar la acción de los rayos ultravioletas.

Los paneles transparentes de los conjuntos de los letreros deberán permitir una visión nítida y sin reflejos de los caracteres de los indicadores.

Los cristales exteriores de los indicadores estarán de acuerdo con el reglamento CEPE/ONU 43R.

3.3.- ACCESIBILIDAD, MANTENIMIENTO Y GARANTÍA.

El carrozado del vehículo y el diseño del letrero, deberán permitir un acceso y manipulación fácil para el desmontaje de los paneles y limpieza del cofre del letrero y del letrero.

Se exigirá garantía de por vida de partes del letrero que no precisen mantenimiento o no estén especificados como recambios fungibles.

3.4.- INTEGRACIÓN CON LA RED EMBARCADA DEL AUTOBÚS.

Los paneles indicadores de línea exteriores y su consola/distribuidora deben ser monitorizables, controlables y actualizables desde un equipo externo SIE (Sistemas de Información Embarcados de BUS).

En términos generales deberá ser posible realizar en de todos los elementos (consola/distribuidor y cada uno de los paneles indicadores, frontal y laterales/posteriores) las siguientes acciones:

Monitorizar el estado con el mayor detalle posible de:

- Información visualizada
- Estados, versionado, diagnósticos y alarmas.

Controlar remotamente:

- Información visualizada
- Acciones técnicas básicas como: encender, apagar, reiniciar, etc.

Actualizar remotamente:

- Los contenidos (líneas, orígenes, destinos, mensajes precodificados, etc.).
- El firmware/software.
- La configuración/parametrización.

A continuación se indican las características que se deben cumplir para la correcta integración con la red embarcada de BUS.

3.4.1.- Integración nivel físico

La consola/distribuidora de indicadores de línea debe tener, al menos, un interfaz RS232 para la integración con el equipo embarcado de BUS.

3.4.2.- Integración nivel lógico

El protocolo de comunicación que se utilizará para la integración lógica entre la consola/distribuidora y el equipo embarcado deberá permitir las funcionalidades marcadas en la Matriz de funcionalidades de integración (al menos las marcadas como imprescindibles).

I. Matriz de funcionalidades de integración

- FUN.1 - Actualizar vía SIU contenidos consolas (Imprescindible)

Cargar/actualizar las líneas/contenidos almacenados en la consola. Estos contenidos se refieren a los textos que se mostrarán en los indicadores ante la selección manual o mediante protocolo.

Esta funcionalidad no elimina la posibilidad de cargar manualmente los contenidos (mediante USB, tarjetas de memoria,...)

- FUN.2 - Actualizar vía SIU Firmware elementos (deseable)

Actualizar el firmware de los elementos que conformen el sistema (indicadores de línea, consola,...). Esta funcionalidad no elimina la posibilidad de realizar esta actualización manual de otra forma (mediante USB, tarjeta de memoria,...)

- FUN.3 - Mostrar información mediante códigos precargados en la consola (Imprescindible)

Mostrar en los indicadores de línea textos cargados en un contenido precargado de la consola mediante el envío del código del contenido.

El código previamente ha de estar grabado en la consola.

Además, el contenido puede contener la información del color a mostrar en aquellos indicadores de línea que permitan diferentes colores, es decir, si el texto aparece de un color, el número de línea en otro color, etc.

- FUN.4 - Mostrar información mediante texto libre (Imprescindible)

Mostrar texto libre (texto no precargado en la consola) en los indicadores de línea. Se podrán enviar textos con los caracteres indicados en el mapa de caracteres (mostrado en el punto II Mapa de caracteres), y con la configuración de colores que permitan los indicadores de línea, es decir, si el texto a mostrar en los indicadores de línea se muestra de un color u otro, en función de las posibilidades de los indicadores de línea.

- FUN.5 - Monitorización de estado (Imprescindible)

Monitorizar el estado y las versiones de los todos los elementos que conforman el conjunto de indicadores de línea:

- Consola/Distribuidora
 - Modelo Consola (Deseable)
 - Versión FW (Imprescindible)
 - Versión fichero contenido precargados (Imprescindible)
- Frontales indicadores de línea
 - ERROR en indicador (imprescindible)
 - No comunica (Imprescindible)
 - Leds KO (Deseable)
 - Zonas de leds KO (Deseable)
 - Modelo Indicador (Deseable)
 - Versión FW (Imprescindible)
 - Versión de fichero de fuentes (Deseable)
 - Versión fichero Layouts (Deseable)
- Otros

- FUN.6 - Código visualizándose en paneles (Imprescindible)

Consultar qué código precargado se está mostrando en los indicadores de línea.

- FUN.7 - Texto visualizándose en paneles (Imprescindible)

Consultar qué texto se está mostrando en los indicadores de línea.

- FUN.8 - Gráficos pregrabados (Imprescindible)

Mostrar un código precargado en indicadores de línea que contenga un gráfico.

- FUN.9 - Gráficos libres (deseable)

Mostrar gráficos libres mediante la activación/desactivación de LEDs (similar a activar un pixel de una pantalla) u otro método que permita mostrar gráficos no precargados en la consola/distribuidora.

- FUN.10 - Scroll automático (Imprescindible)

Realizar SCROLL al introducir un texto que por longitud no se puede mostrar en su totalidad en el indicador de línea.

- FUN.11 - Autoajuste del texto (Imprescindible)

Autoajustar y centrar el texto (tanto libre como precargado) a mostrar en los indicadores de línea automáticamente para adecuarlo a las dimensiones del panel.

- FUN. 12 - Forzado de efectos (Imprescindible)

Permitir que mediante el protocolo se puede activar algún efecto (scroll, parpadeo,...) indistintamente del tamaño del texto a mostrar.

- FUN.13 - Independencia de zonas (Imprescindible)

Permitir el uso de diferentes zonas de los indicadores de línea, las cuales pueden tener distintos tamaños de letra, contenidos, efectos, etc.

A continuación se muestran los ejemplos mínimos de la división en zonas de los indicadores de línea a cumplir:

A			Configuración 1
A	B		Configuración 2
A			Configuración 3
B			
A	B		Configuración 4
	C		
A	B		Configuración 5
C			
A	B	C	Configuración 6
	D		

- FUN.14 - Forzado distribución información (deseable)

Permitir distribuir la información a mostrar en los indicadores de línea según la configure el usuario. Por ejemplo, indicando que un campo es la línea, otro el destino y otro el origen, distribuya la información en distintas zonas de los paneles.

- FUN.15 - Distribución información consola (Imprescindible)

La consola/distribuidora tendrá una lógica que identificará la información que debe mostrar y la distribuirá a los diferentes indicadores de línea.

RESUMEN FUNCIONALIDADES

FUN.1 - Actualizar vía SIU contenidos consolas	✓
FUN.2 - Actualizar vía SIU Firmware elementos	👍
FUN.3 - Mostrar información mediante códigos precargados en la consola	✓
FUN.4 - Mostrar información mediante texto libre	✓
FUN.5 - Monitorización de estado	✓
FUN.6 - Código visualizándose en paneles	✓
FUN.7 - Texto visualizándose en paneles	✓
FUN.8 - Gráficos pregrabados	✓
FUN.9 - Gráficos libres	👍

FUN.10 - Scroll automático



FUN.11 - Autoajuste del texto



FUN.12 - Forzado de efectos



FUN.13 - Independencia de zonas



FUN.14 - Forzado distribución información



FUN.15 - Distribución información consola



-



Obligatorio



Deseable

- Tabla 1 Resumen Funcionalidades Obligatorias/Deseables

II. Mapa de caracteres

Los caracteres que, al menos, se deben poder mostrar en los indicadores de línea son los mostrados en la siguiente tabla (caracteres extraídos del conjunto de caracteres ASCII extendido):

	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	xA	xB	xC	xD	xE	xF
0x																
1x																
2x		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8x																
9x																
Ax		i														
Bx								.								¿
Cx	À	Á			Ä			Ç	È	É		Ë	Ì	Í		Ï
Dx		Ñ	Ò	Ó			Ö			Ù	Ú		Û			
Ex	à	á			ä			ç	è	é		ë	ì	í		ï
Fx		ñ	ò	ó			ö			ù	ú		û			

- Tabla 2 Mapa de caracteres

3.4.3.- Conmutación automático-manual

La consola/distribuidora debe permitir que la información que se muestra en los indicadores de línea pueda ser seleccionada, indistintamente, de forma manual o de forma automática.

1. De forma manual, seleccionando un código precargado en la consola/distribuidora.
2. De forma automática, enviando a través de la interfaz de integración un código precargado o un texto libre.

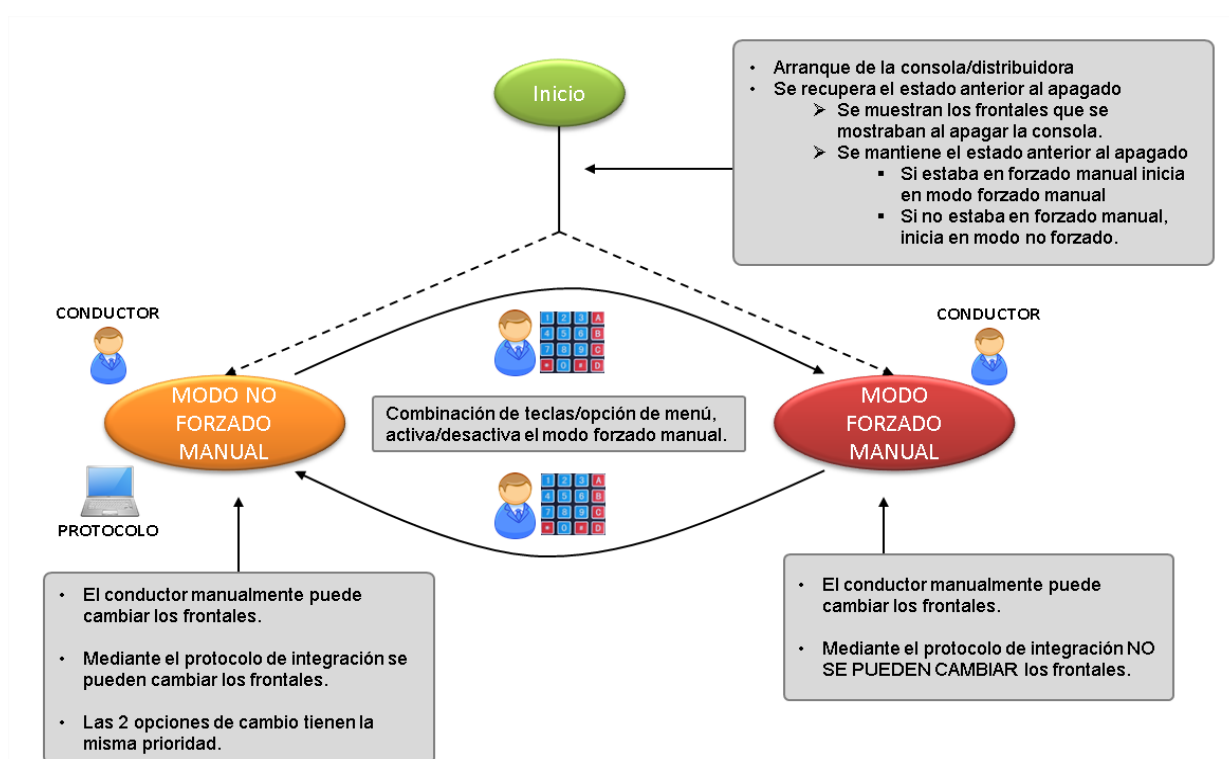
Tanto la opción manual como la opción automática tendrán la misma prioridad, es decir, independientemente de la manera como se haya realizado el último cambio (manual o automático), el siguiente cambio se llevará a cabo normalmente (tanto si es manual como si es automático).

Debe existir un modo, que denominaremos modo forzado manual, en el cual solo se permite cambiar la información de los indicadores de línea de forma manual (a través de la consola/distribuidora) y se ignorarán todas las peticiones de cambio a través del interfaz de integración (forma automática).

Para acceder y salir de este modo forzado manual habrá que seleccionar una combinación de teclas que no se utilicen normalmente, para que este forzado o desforzado no se realice de forma accidental.

Una propuesta para activar/desactivar este modo podría ser seleccionar el código 0000, que normalmente no se utiliza para introducir un código pregrabado. Además, en el display deberá aparecer si esta función está activada o desactivada mediante una “F” de “Forzado”.

El estado de forzado manual es persistente, es decir, al apagar y volver a encender la consola mantendrá el forzado manual si lo estuviera.



3.4.4.- Generación automática de ficheros de programación

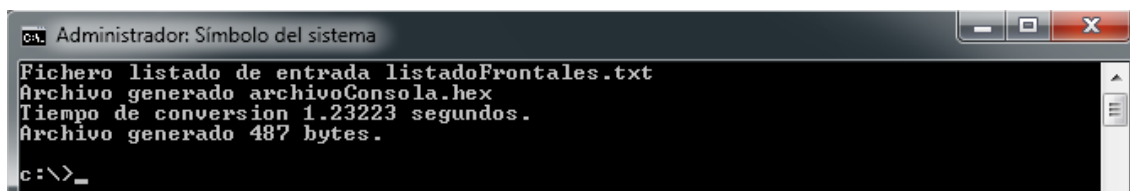
El software de la programación será en entorno Windows, siendo lo más flexible e intuitiva posible en su uso.

Además, este software debe permitir la generación del fichero que se cargará en la consola/distribuidora a partir de un fichero de texto plano CSV en el que se incluyan todos los números de línea, textos de los indicadores de línea, etc.

Este procedimiento debe ser automatizable permitiendo su ejecución a partir de una llamada de línea de comandos. Por ejemplo:

C:\>conversion.exe listadoFrontales.csv archivoConsola.hex

La extensión y formato del fichero de salida será la propia del fabricante.



```

Administrador: Símbolo del sistema
Fichero listado de entrada listadoFrontales.txt
Archivo generado archivoConsola.hex
Tiempo de conversion 1.23223 segundos.
Archivo generado 487 bytes.
c:\>
  
```

Un ejemplo de línea del fichero de texto plano CSV podría ser:

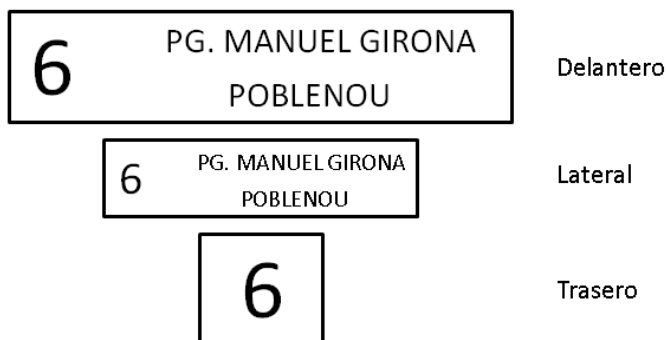
0060,6,PG. MANUEL GIRONA,POBLENOU,,4,4,1 \n

Cuyo significado sería:

Código Precodificado, A, B, C, D, Num.ConfigFrontal, Num.ConfigLateral,
 Num.ConfigTrasero

- Código Precodificado: Código a introducir en la consola/distribuidora para seleccionar unos indicadores en concreto.
- A,B,C,D: Contenido a mostrar en los indicadores de línea. Estos campos están relacionados con las configuraciones mostradas en la funcionalidad FUN.13.
- Num.ConfigFrontal, Num.ConfigLateral, Num.ConfigTrasero: Configuración de la composición de la información en cada uno de los indicadores de línea (configuraciones mostradas en la funcionalidad FUN.13).

La línea de ejemplo debería mostrar:



3.4.5.- Validación/Aceptación de la integración

Para aceptar técnicamente la oferta, en lo referente a la integración con los sistemas embarcados, el fabricante debe cumplir:

- Interfaz Física
- Interfaz Lógica (funcionalidades obligatorias como mínimo)
- Conmutación auto/manual
- Generación automática de ficheros de programación

Posteriormente, se deberá realizar un proceso de validación. Este proceso permitirá verificar que el conjunto completo cumple con todas las especificaciones de integración definidas y se puede integrar completamente con nuestro sistema embarcado.

En función de si los elementos ofertados ya han sido validados o están validados en parte, se podrán presentar diferentes escenarios.

4.- TECNOLOGIAS DE LOS LETREROS

Los letreros serán de tecnología LED sin ser excluyentes de otras posibilidades que puedan ofrecerse.

Los letreros cumplirán los requerimientos establecidos en los apartados que se especifican a continuación.

4.1.- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA TECNOLOGÍA LED

4.1.1.- Características generales sobre el diodo

- Angulo de visión mínimo 120°.
- Intensidad luminosa mínima de 250 mcd (milicandelas).
- El color del diodo LED será **BLANCO**.

4.1.2.- Características constructivas

- Dispondrá de un sistema de regulación instantáneo de la intensidad luminosa del letrero dependiendo de la luminosidad ambiente.
- Dispondrá entre cada fila de diodos LED de unas láminas que los protegerán de los rayos solares directos y de la suciedad.
- En el interior del bus, los letreros de línea deberán ir situados en espacios no accesibles al pasaje como por ejemplo en el interior de las tapas de registro. En el caso que no se cumpla esta característica, dicho letrero deberá estar protegido por un cobertor embellecedor, incluyendo también sus conectores e instalaciones.

4.1.3.- Consola de mando

- Posibilidad de interface con sistema de pago y SAE en modos manual y automático.
- Aviso instantáneo de avería de un letrero.
- Puertos de comunicaciones libres para otras aplicaciones.

4.1.4.- Características físicas del letrero frontal

- El letrero será de tipo matricial.
- Tendrá como mínimo una superficie de 160 x 16 diodos LED.
- El pitch o distancia entre ejes de inserción de 2 diodos LED adyacentes será como máximo de 10,2 mm en horizontal y de 13,3 mm en vertical.
- El área visible mínima del letrero será de 1645 x 225 mm

4.1.5.- Características físicas del letrero lateral

- El letrero será de tipo matricial.
- Tendrá como mínimo una superficie de 96 x 12 diodos LED.

- El pitch o distancia entre ejes de inserción de 2 diodos LED adyacentes será como máximo de 9,7 mm en horizontal y de 10,2 mm en vertical.
- El área visible mínima del letrero será de 1000 x 80 mm.

4.1.6.- Características físicas del letrero trasero

- El letrero será de tipo matricial.
- Tendrá como mínimo una superficie de 32 x 16 diodos LED.
- El pitch o distancia entre ejes de inserción de 2 diodos LED adyacentes será como máximo de 9,7 mm en horizontal y de 10,2 mm en vertical.
- El área visible mínima del letrero será de 340 x 155 mm.

4.1.7.- Características del sistema de carga

- El sistema funcionará de manera integrada con los SIE's según lo descrito anteriormente.
- Existirá un sistema de carga manual de contenidos mediante dispositivo de memoria USB.

4.2.- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LA TECNOLOGÍA LED EN BUS TURÍSTICO

Los letreros serán de tecnología led Full Color sin ser excluyentes de otras posibilidades que puedan ofrecerse.

Los letreros cumplirán los requerimientos establecidos en los apartados que se especifican a continuación.

5.1.1.- Características generales sobre el diodo

- Angulo de visión mínimo 120°.
- Intensidad luminosa mínima de 250 mcd (milicandelas).
- Full Color.

5.1.2.- Características constructivas

- Dispondrá de un sistema de regulación instantáneo de la intensidad luminosa del letrero dependiendo de la luminosidad ambiente.
- Dispondrá entre cada fila de diodos LED de unas láminas que los protegerán de los rayos solares directos y de la suciedad.

5.1.3.- Consola de mando

- Interface con sistema de información multicanal en modos manual y automático.
- Aviso instantáneo de avería de un letrero.
- Puertos de comunicaciones libres para otras aplicaciones.

5.1.4.- Características físicas del letrero frontal

- El letrero será de tipo matricial.
- Tendrá como mínimo una superficie de 188 x 16 diodos LED.
- El pitch o distancia entre ejes de inserción de 2 diodos LED adyacentes será como máximo de 10,2 mm en horizontal y de 13,3 mm en vertical.
- El área visible mínima del letrero será de 1645 x 225 mm

5.1.5.- Características físicas del letrero lateral

- El letrero será de tipo matricial.
- Tendrá como mínimo una superficie de 28 x 16 diodos LED.
- El pitch o distancia entre ejes de inserción de 2 diodos LED adyacentes será como máximo de 9,7 mm en horizontal y de 10,2 mm en vertical.
- El área visible mínima del letrero será de 350x200 mm

5.1.6.- Características físicas tira de led

- Estará compuesta por una única tira de diodos LED.
- Tendrá la misma longitud que el parabrisas delantero (según Imagen).

Actualizaciones ETB:

ETB		INDICADORES DE LINEA EXTERIORES
	ver. 16.01	Junio de 2016
	ver. 17.01	Febrero de 2017

	ver. 17.02	Junio de 2017
	ver. 19.01	Junio de 2019
	ver. 26.01	Enero de 2026

FIGURAS

Figura 1

TRA

escrito.

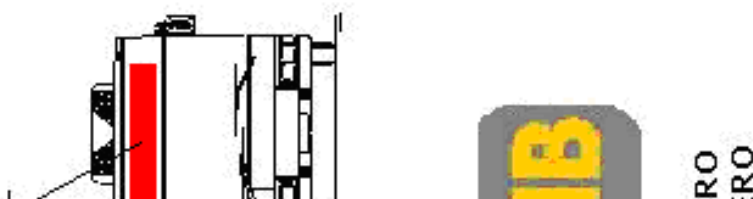


Figura 2

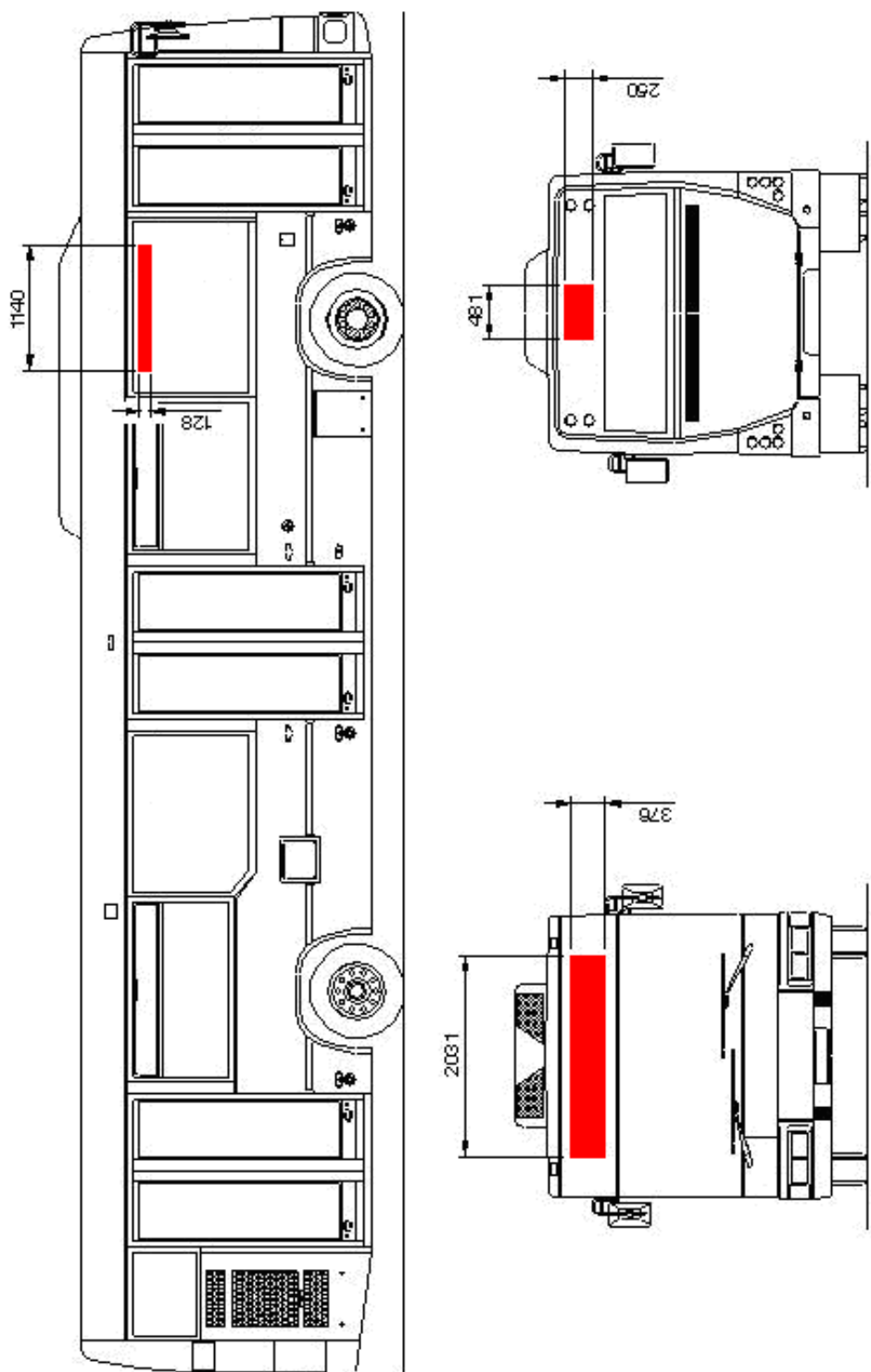


Figura 3

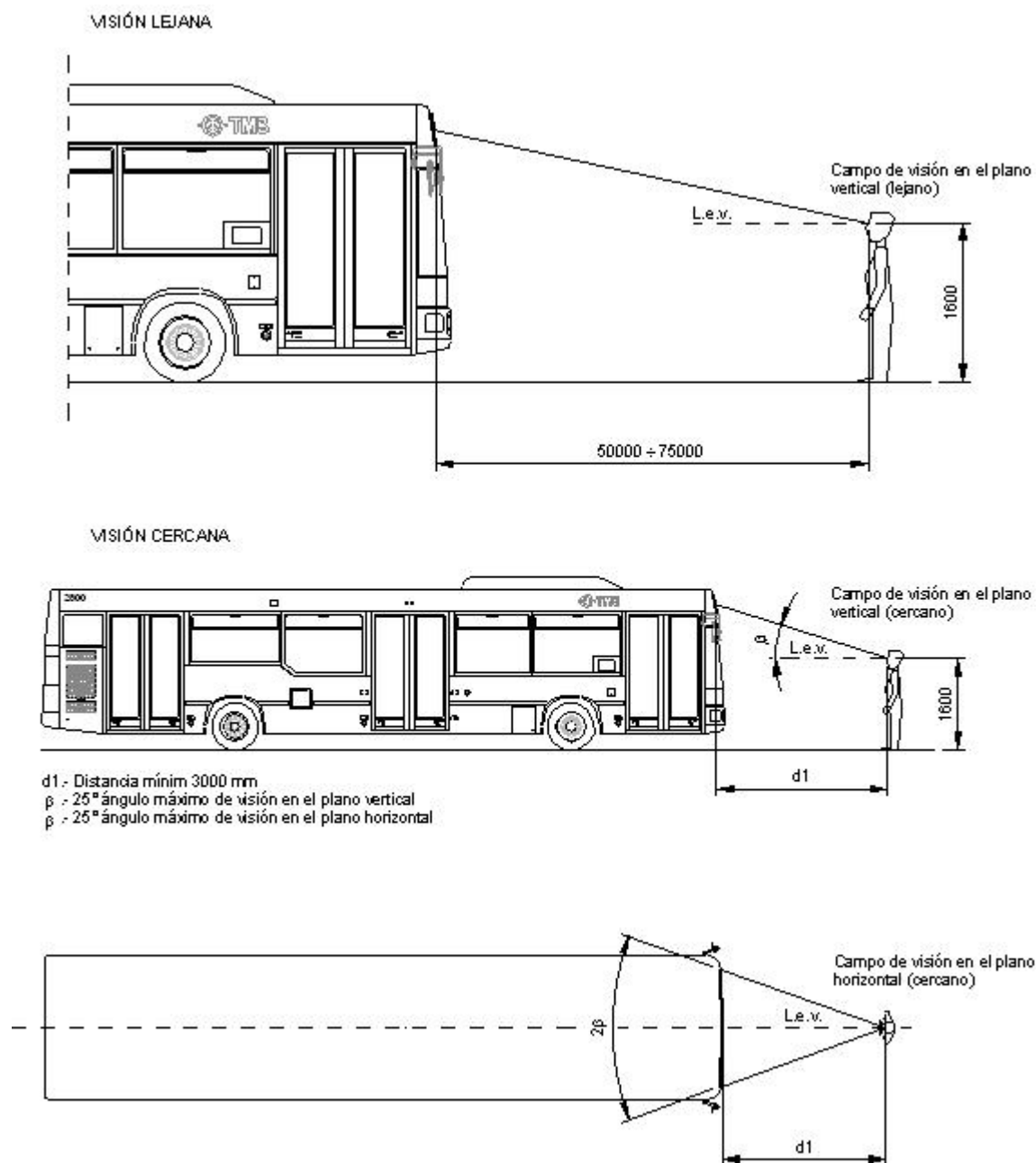


Figura 4

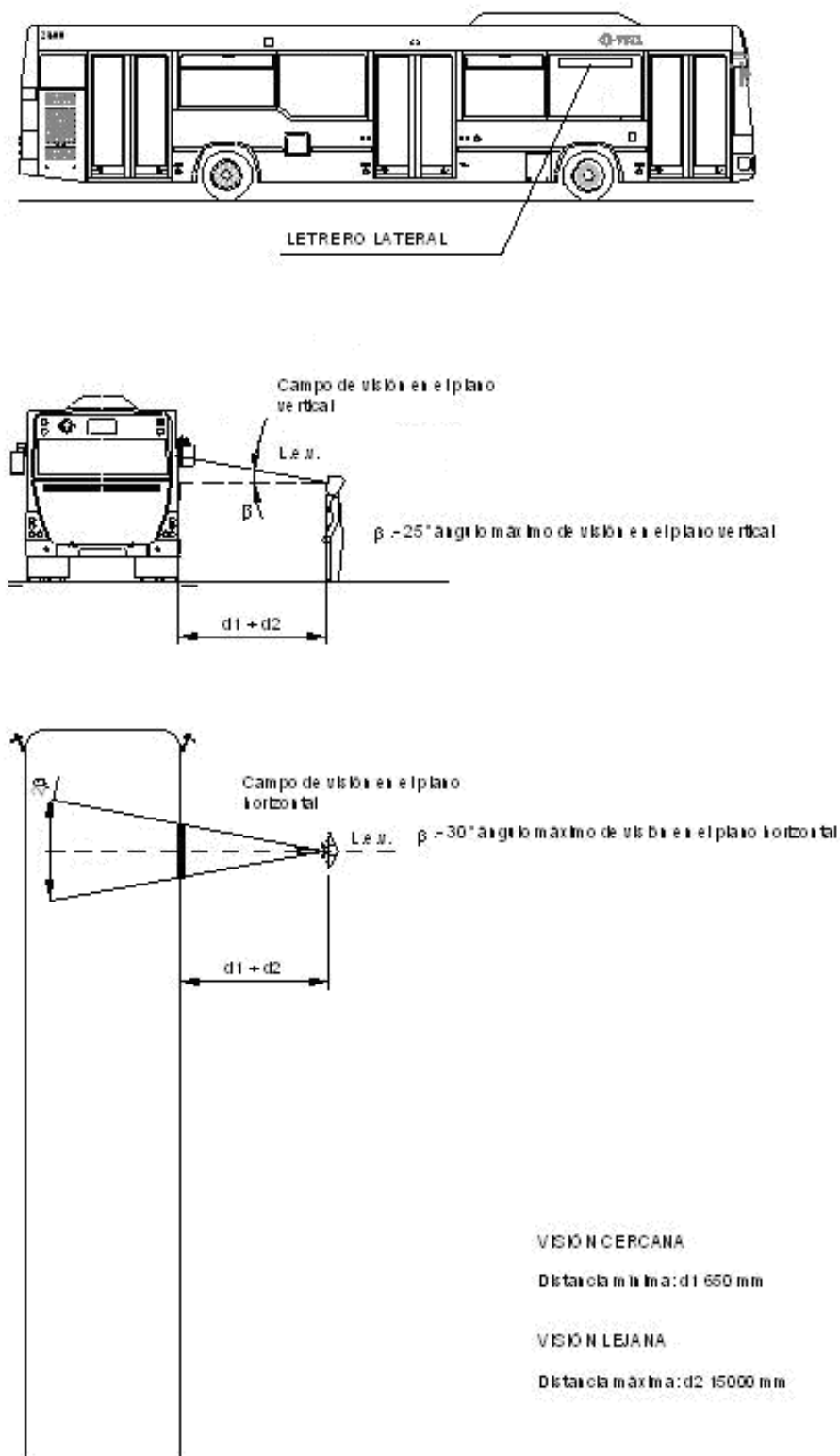


Figura 5

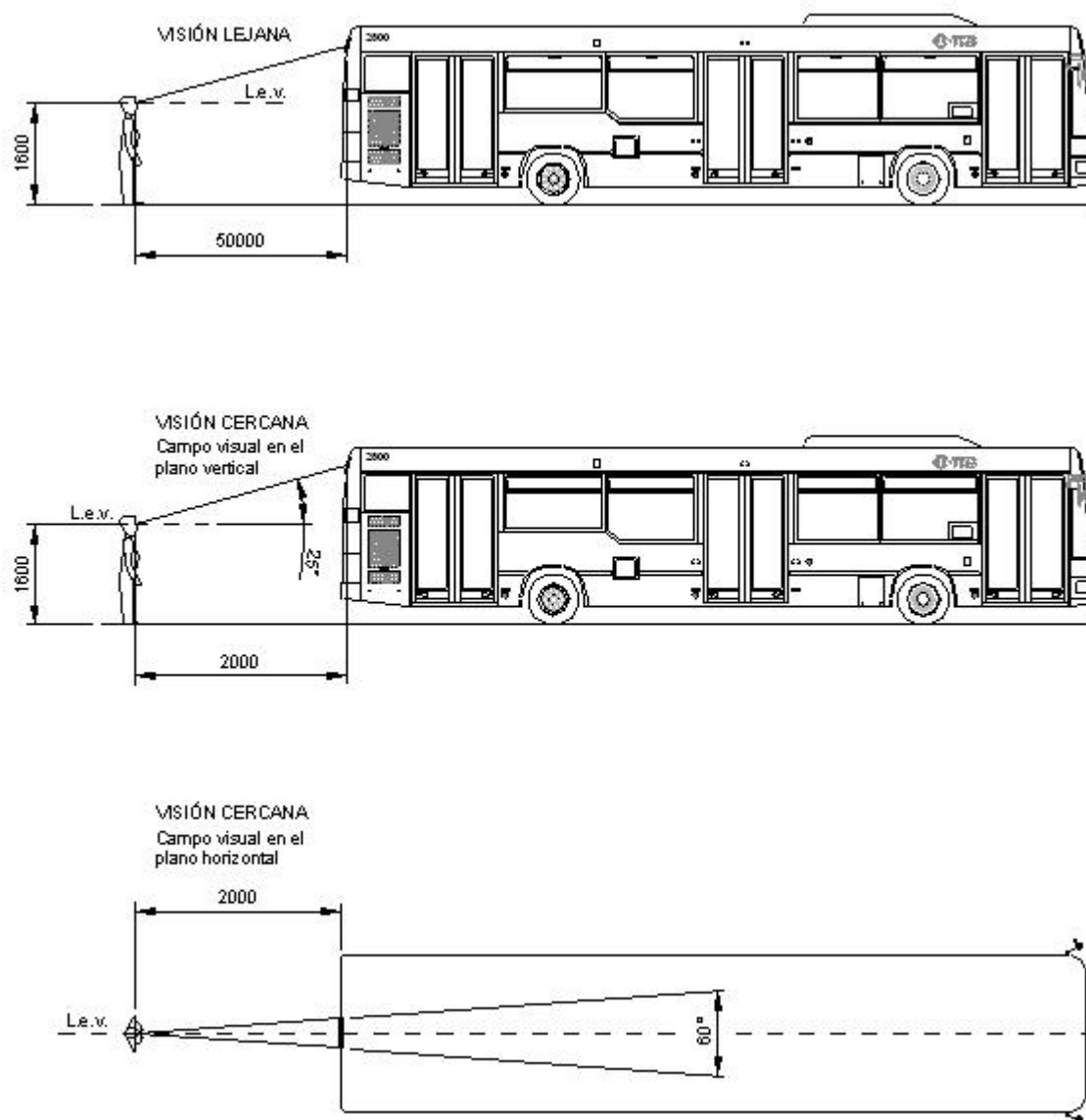
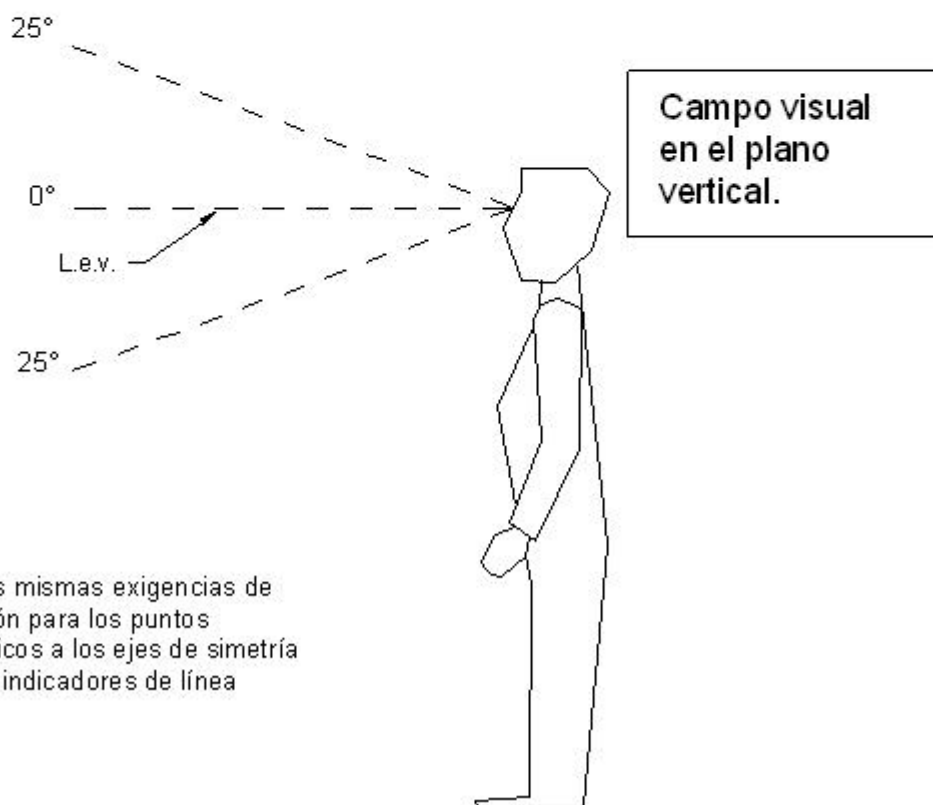
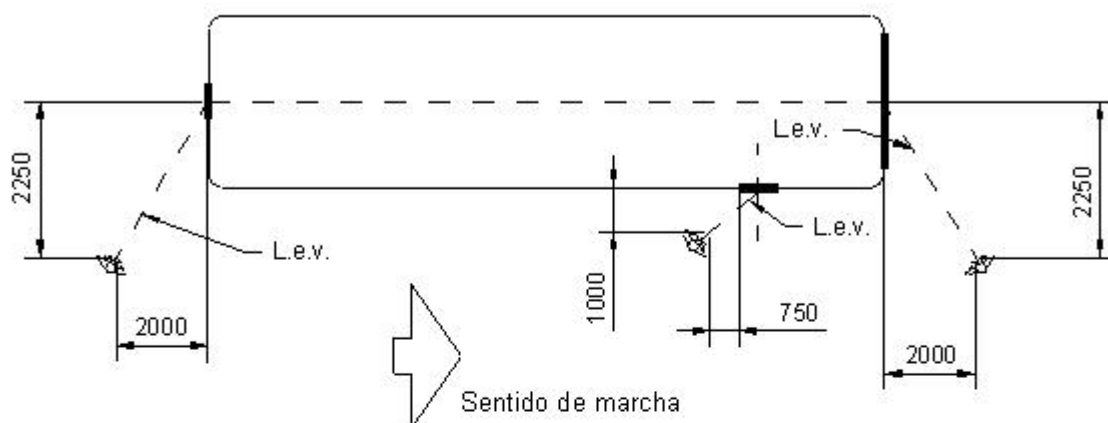


Figura 6

Campo visual en el plano horizontal. (1)



(1) Las mismas exigencias de posición para los puntos simétricos a los ejes de simetría de los indicadores de línea