
Plec tècnic per la classificació tecnològica de l'equip barrera tarifària dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya

INDICE

1	GLOSARIO I DEFINICIONES.....	4
2	OBJETO DEL PLIEGO	5
3	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DE LAS BTE Y BTE PMR.....	6
3.1	CONCEPTOS GENERALES	6
3.2	SISTEMA DE TELEMANDO DE ESTACIÓN	8
3.3	MODOS DE FUNCIONAMIENTO	11
3.3.1	Modos de funcionamiento seleccionables desde el sistema de telemando.....	11
3.3.2	Modos de origen intrínseco en una BTE	19
3.3.3	Normas en la decisión de apertura y/o cierre de las puertas.....	21
3.4	MODOS DE FUNCIONAMIENTO EXTENDIDOS.....	22
4	ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DE LAS BTE PMR ESCLUSA	25
4.1	MODOS DE FUNCIONAMIENTO	25
4.1.1	Modo automático (esclusa)	26
4.1.2	Modo una puerta.....	29
4.1.3	Modo supervisión.....	30
4.1.4	Autorización de paso no validado.....	31
4.1.5	Paso de noche.....	31
4.1.6	Modo de desbloqueo / bloqueo por emergencia	31
4.1.7	Modo Bloqueo / Desbloqueo	32
5	DESCRIPCION GENERAL DE LAS BTE Y BTE PMR	33
5.1	CONDICIONES GENERALES CONSTRUCTIVAS y MECÁNICAS	33
5.2	CARROCERIA DEL MUEBLE, DIMENSIONES y ANCLAJES.	36
5.3	PUERTAS DESLIZANTES DE LA BARRERA	38
5.4	MECÁNICA DE ACCIONAMIENTO	40
5.5	CÉLULAS FOTOELÉCTRICAS PARA EL CONTROL DE PASO.....	41
5.6	PICTOGRAMAS DE SEÑALIZACIÓN.....	42

5.7	UNIDAD DE CONTROL DE LA BTE	43
5.8	UNIDAD DE COMUNICACIÓN DE LA BARRERA CON EL SISTEMA DE TELEMANDO	46
5.9	ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA y COMUNICACIONES	47
5.10	DESCONEXION DE SEGURIDAD DE LA BARRERA	49
5.11	Validadores de titulos ASOCIADOS A LA BTE	49
5.12	INTERFACE DE COMUNICACIONES VALIDADOR CON BTE	50
5.12.1	Características técnicas de la Tarjeta Interface	50
5.12.2	Aspectos constructivos de la Tarjeta Interface.....	51
5.12.3	Definición de las señales de control entre validador y BTE	51
5.13	TEST GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DE LA BARRERA	53
5.14	ALARMAS	58
6	CONDICIONES PARTICULARES DE LAS BTE PMR ESCLUSA	61
7	SOFTWARE	64
7.1	APLICACIONES SOFTWARE	64
7.2	IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE	64
8	FIABILIDAD	65
8.1	FIABILIDAD	65
8.1.1	Definiciones	65
8.1.2	Fiabilidad mínima exigida	65
8.1.3	Fiabilidad observada.....	66
8.1.4	Penalización por falta de fiabilidad	66
8.1.5	Demostración de la fiabilidad	66
8.1.6	Contabilización de las averías.....	67
8.1.7	Cumplimiento de la fiabilidad.....	67
8.1.8	Plan de garantía de fiabilidad	68
9	MANTENIMIENTO	68
10	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	69

10.1	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR.....	69
------	--------------------------------	----

ANEXOS:

1. PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES
2. VALIDADORA MAGNÉTICA
3. PICTOGRAMAS

1 GLOSARIO I DEFINICIONES

Nombre	Definición
BTE	Barrera Tarifaria Eficiente (1 único pasillo).
BTE PMR	Barrera Tarifaria Eficiente (1 único pasillo) adaptado a personas con movilidad reducida. Puede ser de tipo normal o esclusa.
BATERIA BTE	Conjunto de Barreras Tarifarias Eficientes (N pasillos).
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i> . Tiempo medio entre fallos.
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i> . Tiempo medio para una reparación.
PLC ESTACIÓN	Dispositivo de comunicación entre elementos de estación y SIM.
PLC MASTER	Dispositivo de conexión entre batería BTE y PLC de Estación.
CSE	Centro de Supervisión de Estaciones de FGC.
SIM	Sistema Integrador Multilínea. Plataforma para enviar órdenes a las baterías BTE desde el CSE.
Obsoleto	Ítem que o bien no es adecuado para la demanda actual o bien no está disponible en la fábrica original.
Vida útil	Plazo temporal en el cual un ítem puede llevar a cabo la función para la que ha sido diseñada e implementada.

2 OBJETO DEL PLIEGO

Es objeto del presente documento detallar la estructura del proceso de clasificación tecnológica, así como determinar los requerimientos técnicos y documentales sobre la cual se evaluará la capacidad técnica que dará lugar a la homologación de BTEs.

3 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DE LAS BTE Y BTE PMR

3.1 CONCEPTOS GENERALES

A continuación se definen una serie de tipos de paso a través de una BTE y BTE PMR, en función de si se exige validación de título de transporte previa realización del paso a través de la BTE, tanto en sentido de entrada como en sentido de salida.

- Entrada controlada, salida controlada.
- Entrada libre, salida controlada.
- Entrada prohibida, salida controlada.
- Entrada controlada, salida libre.
- Entrada libre, salida libre.
- Entrada prohibida, salida libre.
- Entrada controlada, salida prohibida.
- Entrada libre, salida prohibida.
- Entrada prohibida, salida prohibida.

Dichos tipos de paso son excluyentes, no es posible configurar dos tipos de paso diferentes en una misma BTE, así mismo, estos tipos de paso permiten definir los modos de funcionamiento que las BTE's deberán adoptar, sin excepciones.

La Barrera Tarifaria Eficiente tendrá varios modos de funcionamiento dependiendo de las circunstancias de afluencia de pasaje o eventualidades en el vestíbulo de la estación. Estos modos de funcionamiento se describen en dos grupos diferenciados: los modos que podrán ser implementados mediante una orden desde el sistema de telemando de estación (entrada, salida, bidireccional, bloqueado, etc.), y aquellos que se activarán si ocurre un evento determinado dentro de la Barrera Tarifaria Eficiente (avería, mantenimiento, etc.)

Estos modos de funcionamiento establecen la forma de trabajar de la barrera automática, sea cual sea la tecnología interna de la misma, y no están regidos a la existencia o no de un sistema de telemando de estación. Por tanto, definen el comportamiento de la barrera en sí misma ante cada modalidad de la Barrera Tarifaria Eficiente.

La BTE, mediante su electrónica interna (PLC, microprocesador, etc.) deberá gestionar la seguridad física sobre las personas, la habilidad para evitar el fraude de forma eficaz y la gestión de los pasos validados por el usuario (apertura y cierre de puertas).

Todos y cada una de las BTE y BTE PMR a suministrar, deberán estar preparados y configurados para implantar cualquiera de los tipos de paso a través de una BTE o BTE PMR especificados anteriormente. Aunque éstos tipos de paso actualmente, o en el momento del suministro no se estén ejecutando o no estén implementados en el Sistema de Telemando de Estación de FGC.

A su vez, aquellas agrupaciones de BTE que conformen una batería BTE, deberán permitir los diferentes modos de trabajo y preferencias para una batería de BTE y aquellas órdenes y modos implementados actualmente en el Sistema de Telemando de Estación.

Todas las combinaciones de modos, preferencias, etc...serán configurables y se podrán activar y desactivar desde un terminal de mantenimiento.

Estos requerimientos permitirán que ante una actualización del Sistema de Telemando de Estaciones para la incorporación de diferentes modos de paso a través de una BTE o BTE PMR, como los enumerados anteriormente, los nuevos suministros de BTE o BTE PMR ya estarán preparados y configurados siendo transparente para los equipos de campo dicha actualización en los sistemas centrales.

Actualmente, FGC define y parametriza en campo mediante un switch, los modos en los que debe trabajar cada BTE. Actualmente son los siguientes:

Para una BTE:

- Entrada.
- Entrada Reversible (Salida Libre).
- Entrada Reversible (Salida Controlada).
- Salida Libre.
- Salida Controlada.
- Salida Reversible (Entrada Controlada).

Para una BTE PMR:

- Bidireccional (Salida Libre).
- Bidireccional (Salida Controlada).

3.2 SISTEMA DE TELEMANDO DE ESTACIÓN

El sistema de telemando de estación es el sistema mediante el cual el Centro de Supervisión de Estaciones y/o agentes de estación, realizan las operaciones de órdenes y consultas de estados sobre las diferentes baterías de BTE's y BTE's PMR, entre otras aplicaciones.

El puesto central tratará las baterías BTE y las BTE PMR como elementos diferentes, por lo que se enviarán órdenes a cada uno de ellos por separado.

Se entiende como batería BTE a un conjunto de BTE's y será el PLC máster de batería BTE el que gestione el intercambio de información (órdenes, modos) con el CSE.

La operativa actual de FGC al respecto de las BTE, se basa en una parametrización en campo para cada BTE dónde mediante un switch o tamper se le indicará a la BTE si puede ser reversible. Una vez parametrizados des del CSE ya se podrán enviar los diferentes modos de trabajo.

Se valorará que el propio software de las BTE's permita parametrizar de forma remota si una BTE puede ser o no reversible.

Los modos de trabajo posibles para una batería de BTE serán:

- Preferencia de entrada: sitúa la BTE en modo de funcionamiento de entrada controlada. En dicho modo de funcionamiento la BTE deberá bloquear al validador de títulos para que no se realice ninguna validación a la salida, excepto en caso de que se implante la salida controlada.
- Preferencia de salida: sitúa la BTE en modo de funcionamiento de salida libre / controlada. En dicho modo de funcionamiento la BTE ha de bloquear al validador de títulos para que no se realice ninguna validación a la entrada. La activación o no de la validación en salida de realizará mediante otra selección diferente a la preferencia de salida.
- Preferencia intermedia: esta preferencia será la parametrizada de origen, realizada en campo manualmente y sitúa parte de las BTE's de una misma batería, establecidas previamente por defecto, en preferencia entrada y la parte restante de las BTE's en preferencia salida. Dado que esta orden se ejecutará de modo global sobre todas las BTE's de una misma batería, el modo de funcionamiento (entrada / salida) de las BTE's en modo preferencia intermedia ha de ser fácilmente configurable mediante hardware, manipulando switches lógicos en cada BTE. A su vez, estos switches han de contemplar una posición que permita anular la configuración hardware y realizar la configuración individual del modo de funcionamiento (entrada / salida) de las BTE's en modo preferencia intermedia, mediante software en caso de que se decida implementar dicha funcionalidad en el sistema de telemando de estación.

La aplicación de órdenes del sistema de telemando de estaciones sobre las baterías actuales está desarrollada actualmente para los modos de funcionamiento siguientes:

- *Batería en modo paso de noche:* todas las BTE's de la batería permanecerán abiertas manteniendo la validación activa (entrada o salida en función de la preferencia seleccionada).
- *Batería en modo paso normal:* todas las BTE's de la batería se cerrarán y permanecerán funcionando de acuerdo a la preferencia entrada / salida / intermedia previamente establecida.
- A modo de resumen, se presenta una tabla con los modos de funcionamiento y preferencias actuales de una batería BTE:

Modos de funcionamiento y preferencias de una batería de BTE's	
Modo Normal	Preferencia Entrada (controlada) Preferencia Salida (libre o controlada) Preferencia Intermedia (parametrizada de origen)
Modo Paso de Noche	Preferencia Entrada (controlada) Preferencia Salida (libre o controlada) Preferencia Intermedia (parametrizada de origen)

Además de los modos de funcionamiento y preferencias de uso actual, también se permitirá el envío de órdenes desde el sistema de telemando de estaciones sobre las baterías. Estas serán las siguientes:

- *Autorización de paso:* se abrirá una de las BTE's de la batería establecida previamente por defecto, y se cerrará al detectar el paso de una persona o al exceder un límite de tiempo preconfigurado. Se valorará la posibilidad de implementar dicha autorización en BTE de Salida.
- *Anulación autorización de paso:* anula la orden anterior cerrando la BTE de la batería abierta.

A modo de resumen, se presenta una tabla con las ordenes de las Baterías BTE:

Envío de Ordenes para Batería BTE	
Autorización de Paso	A una BTE en concreto y configurado previamente
Anulación Autorización de Paso	-

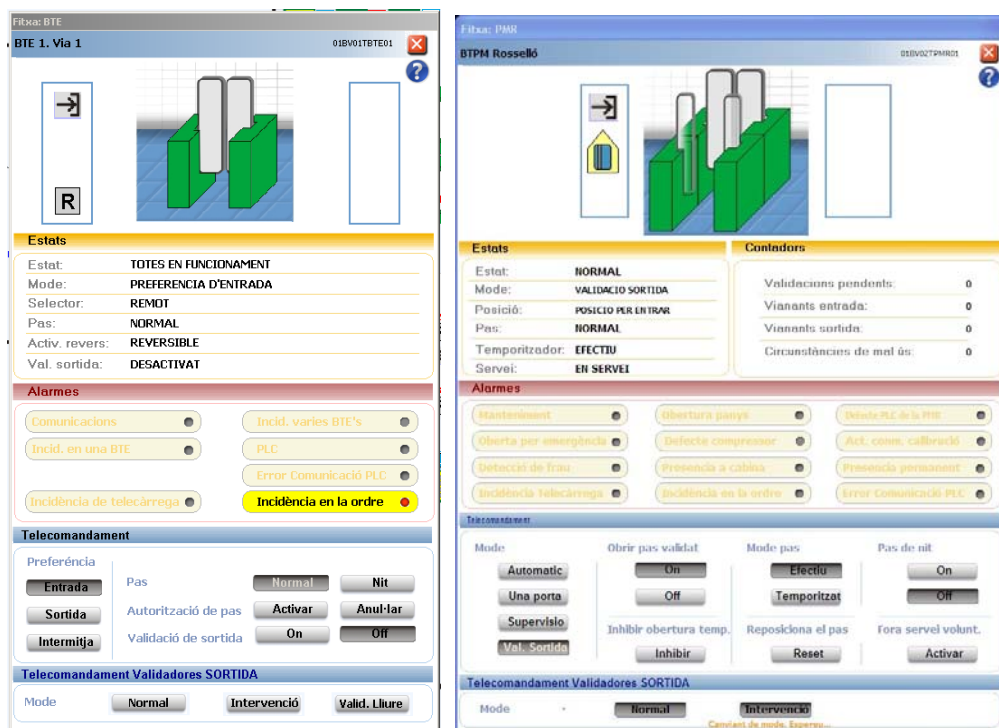
No obstante, en este capítulo se definen otras posibilidades o modos de funcionamiento que, si bien no serán aplicables directamente desde el menú de aplicaciones del sistema de telemando de estación, deberán estar implementados en el software de la barrera con una doble finalidad:

- Activar y desactivar estos modos de funcionamiento desde un terminal de mantenimiento.
- Prever todos los posibles modos de funcionamiento definidos en este pliego para una modificación futura del menú de órdenes sistema de telemando de estaciones.

El capítulo 3.3, por tanto, describe aquellos modos de funcionamiento que deberán ser operativos actualmente en la red de FGC utilizando la aplicación software del sistema de telemando de estaciones.

El resto de modos de funcionamiento (modos extendidos), a implementar en un futuro en el sistema de telemando de estación, que han de ser permitidos por las BTE's a suministrar, quedan definidos en el apartado 3.4, y serán configurables desde un terminal de configuración de mantenimiento, para lo cual el suministrador de las barreras proporcionará el software e instrucciones necesarias para llevar a cabo dichas configuraciones.

Las siguientes imágenes muestran las posibilidades de gestión de las BTE's desde el Sistema de Telemando de Estación:



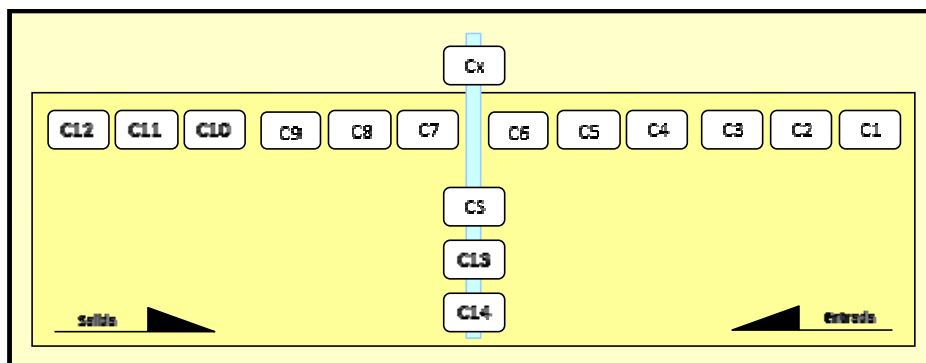
3.3 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

De los modos de funcionamiento definidos, se diferencian dos grupos:

- Modos de funcionamiento seleccionables desde el sistema de telemando de estaciones. Son aquellos referentes a la utilización normal del paso, los cuales podrán ser implementados mediante una orden desde el sistema de telemando de estaciones (entrada, salida, intermedia, bloqueado, etc.).
- Modos de origen intrínseco en una BTE, que se activan si ocurre un evento determinado dentro de la BTE (avería, mantenimiento, etc.).

El interior de la BTE se dividirá como mínimo en 4 espacios diferentes o zonas de ocupación, las cuales se utilizarán, como premisa para la definición de los diferentes modos de funcionamiento descritos en este capítulo. La zona de seguridad (S), es aquella que queda delimitada por la zona de actuación de las puertas, en la cual, la apertura y/o cierre de las mismas puede ocasionar lesiones o atrapamientos a los usuarios. Por lo tanto nunca se deberá proceder a la apertura o cierre de las puertas mientras una persona esté ocupando total o parcialmente la zona de seguridad (S).

En el siguiente gráfico se muestra a modo de ejemplo una posible ubicación de las diferentes fotocélulas de seguridad y control de ubicación y paso. La configuración lógica de las diferentes fotocélulas determinaran las diferentes zonas de control:



Todos los modos de funcionamiento definidos a continuación son aplicables tanto a BTE's como a BTE's PMR, siendo definidos únicamente unos modos de funcionamiento específicos para las BTE PMR excluida en el apartado 4.

3.3.1 Modos de funcionamiento seleccionables desde el sistema de telemando

A continuación se detallaran los modos de funcionamiento seleccionables actualmente desde el sistema de telemando. Éstos modos únicamente incorporan validadoras de tipo magnético, por lo que en todos y cada uno de los modos que se detallaran en el Presente Pliego se deberá tener en cuenta a mas a mas, que próximamente deberán coexistir con la incorporación de validadoras sin contacto permitiendo la dualidad de tecnología para la validación durante amenos un espacio temporal por definir.

- A modo de resumen, se presenta una tabla con los modos seleccionables desde el Telemando para una BTE:

Modos seleccionables desde Telemando	Permite Validación		Paso Libre		Estado Puertas
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Modo Entrada	Sí	No	No	No	Cerrado
Modo Salida (libre)	No	No	No	No	Cerrado
Modo Salida (controlada)	No	Sí	No	No	Cerrado
Modo desbloqueo Emergencia/Anti-pánico	Sí	Sí	Sí	Sí	Abierto
Autorización Paso	Sí	No	Sí	Sí	Abierto (*)
Modo Paso de Noche	Sí	Sí	Sí	Sí	Abierto

(*) Autorización de Paso únicamente autoriza paso en una BTE en concreto y en modo entrada.

MODO ENTRADA

Permite los tipos de paso siguientes:

- Entrada controlada, salida prohibida.

Es el modo de operación básico. Permite la entrada mediante validación (sentido A), y no permite la salida (sentido B). La BTE presentará flecha en el pictograma de estado de la entrada y aspa en el de la salida, mientras que el pictograma de paso permanecerá inactivo. El display mostrará el mensaje "INTRODUIU TÍTOL", junto con la fecha y la hora.

La salida no estará permitida y se definirá según necesidades de FGC si el display del validador de salida presentará algún mensaje en el caso que la BTE dispusiera de validadora de salida o por el contrario la BTE enviará señal inhibición a la interface con la validadora y tanto el display como el pictograma de paso quedarán inactivos.

MODO ENTRADA	
Sentido de paso permitido mediante validación	Entrada
Sentido de paso prohibido	Salida
Pictogramas de estado sentido entrada	Flecha
Pictogramas de estado sentido salida	Aspa
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora
Display sentido salida	Mensaje: A definir por FGC

a) Proceso de validación normal de un único paso.

La BTE se encuentra inicialmente cerrada, y con todas las células detectoras de presencia desocupadas. En este modo de operación, el pasajero que se dispone a validar deberá poder entrar en sentido entrada hasta ocupar la zona 1. La barrera deberá detectar la presencia del usuario en estas zonas. En caso de que se sobrepase la zona 1, la barrera activará la señal de

fraude ("FRAUD"). A la vez, deberá advertir mediante una señal acústica que la BTE se encuentra en dicha situación.

Si la persona introduce la tarjeta en el validador estando dentro de la zona 1, pero ocupa la zona 2 durante el proceso de validación del título, la barrera deberá actuar del mismo modo, pero abriendo las puertas una vez la persona retrocede y desocupa la zona 2.

Una vez el usuario traspase la zona de seguridad, las puertas deberán cerrarse. De igual manera, si durante el proceso de entrada (puertas abiertas) el pasajero se encuentra en la zona 3 pero se está ocultando alguna de las fotocélulas de seguridad (caso de personas con maletas, carros, bolsos, mochilas, etc.), la barrera no debe cerrar las puertas hasta que no se han desocupado dichas fotocélulas.

En el momento de validar un título de manera correcta, se activará la señal BILLETE-OK durante un período de 20 ms., indicando a la barrera que se ha autorizado un paso.

El pictograma de paso mostrará la flecha de manera intermitente (ritmo de 1 Hz) y se abrirán las puertas. Una vez completado el ciclo de entrada las puertas deberán cerrarse y el pictograma de paso quedará desactivado.

En caso de no completar el ciclo de entrada, las puertas deberán cerrarse de manera automática a los 30 segundos (este tiempo será configurable).

b) Validación normal de varios pasos.

En caso de validaciones acumuladas, la barrera deberá cerrar las puertas al detectar el paso de la última validación acumulada, 30 segundos después de la última validación o 30 segundos después de haber pasado una persona.

El número máximo de validaciones acumuladas permitidas será de 15 (este valor será configurable). Una vez alcanzado este valor la BTE informará a la validadora para que no acepte más acumulaciones hasta que se hayan ejecutado las ya acumuladas o que expiren por tiempo.

c) Intento de fraude.

Se puede dar el estado de intento de fraude en el modo de entrada en los siguientes supuestos:

1. Una persona ocupa alguna de las zonas en sentido salida, es decir, una persona intenta salir por una BTE configurada en modo entrada. Si esto ocurre una vez se ha realizado una validación y están las puertas abiertas, las puertas deben cerrarse, salvo si se ocupa la zona de seguridad, y deben abrir de nuevo cuando la persona que intenta cometer fraude sale por completo del interior del pasillo.
2. Una persona ocupa alguna de las zonas en sentido salida, pero no se ha iniciado un ciclo de entrada. En este caso, si una persona entra en sentido A la BTE no debe abrir las puertas, enviando la señal de FRAUD. La BTE abrirá las puertas cuando la persona que intenta cometer fraude sale por completo del interior del paso. Para el caso de entrada controlada se permitirá el proceso de validación.
3. Una persona ocupa, en sentido entrada, la zona de seguridad siempre y cuando no se haya finalizado un proceso de validación.

4. Una persona finaliza el proceso de validación en sentido entrada y desaloja la zona de seguridad ocupando la zona 3 y otra persona accede al pasillo en sentido entrada hasta ocupar la zona de seguridad mientras las puertas están en proceso de cierre. La BTE abrirá las puertas de nuevo o evitará cerrarlas hasta que se desocupe la zona de seguridad, enviando la señal de FRAUD.

El estado de intento de fraude en modo entrada provocará lo siguiente:

- Bloqueo del validador, mediante la señal FRAUD. Aspa en ambos pictogramas de estado.
- Se activará la alarma acústica de manera intermitente.
- En caso de tener las puertas abiertas, la barrera deberá cerrarlas excepto si se está ocupando la zona de seguridad.

En cualquier caso, exceptuando los modos de "Emergencia o Anti-pánico", si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de paso por un tiempo superior al definido, la BTE debe pasar automáticamente al modo "avería BTE", desactivando la señal de FRAUD y activando la de BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa la fotocélula.

Si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de seguridad por un tiempo superior al definido, la BTE deberá pasar automáticamente al modo "avería BTE", desactivando la señal de FRAUD y activando la de BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa dicha fotocélula.

MODO SALIDA

Permite los tipos de paso siguientes:

- Entrada prohibida, salida controlada.
- Entrada prohibida, salida libre.

Su función es permitir la salida de los usuarios mediante apertura de puertas en presencia de fotocélulas o mediante la validación previa (en caso de disponer de validador en el sentido de salida. La entrada no estará permitida y se definirá según necesidades de FGC si el display del validador de entrada presentará algún mensaje en el caso que la BTE dispusiera de validadora de entrada o por el contrario la BTE enviará señal inhibición a la interficie con la validadora y tanto el display como el pictograma de paso quedarán inactivos.

La BTE presentará aspa en el pictograma de estado de la entrada y flecha en el de la salida. El display de salida mostrará el mensaje "INTRODUIU TITOL", junto con la fecha y la hora en el caso de la salida controlada y en el caso de salida libre se definirá según necesidades de FGC si el display del "validador" de salida presentará algún mensaje en el caso que la BTE dispusiera de validadora de salida o por el contrario la BTE enviará señal inhibición a la interface con la validadora y tanto el display como el pictograma de paso quedarán inactivos.

MODO SALIDA LIBRE	
Sentido de paso permitido	Salida
Sentido de paso prohibido	Entrada
Pictogramas de estado sentido entrada	Aspa
Pictogramas de estado sentido salida	Flecha
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: A definir por FGC
Display sentido salida	Mensaje: A definir por FGC

MODO SALIDA CONTROLADA	
Sentido de paso permitido mediante validación	Salida
Sentido de paso prohibido	Entrada
Pictogramas de estado sentido entrada	Aspa
Pictogramas de estado sentido salida	Flecha
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: A definir por FGC
Display sentido salida	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora

Funcionamiento en entrada prohibida, salida libre:

- Inicialmente, la BTE se encuentra cerrada, y con todas las fotocélulas detectoras de presencia desocupadas. En este modo de operación, el usuario que se dispone a salir de las instalaciones de FGC entra en el pasillo en sentido salida. La barrera detectará la presencia del pasajero en sentido salida y abrirá las puertas una vez ocupada de forma consecutiva todas las fotocélulas que componen la zona 4 y zona 3 en dicho sentido. Las puertas cerrarán cuando el usuario pase la zona de seguridad.

Si en el momento en el que el pasajero ha pasado la zona de seguridad, la BTE detecta la presencia de un segundo pasajero, también en sentido salida, en el interior del pasillo (zonas 4 o 3), no deberán cerrarse las puertas y se iniciará un nuevo ciclo de salida.

De igual manera, si durante el proceso de salida (puertas abiertas) el pasajero se encuentra en la zona 2 pero se está ocultando alguna de las células de seguridad (caso de personas con maletas, carros, bolsos, mochilas, etc.), la barrera no debe cerrar las puertas hasta que no se han desocupado dichas células.

Funcionamiento en entrada prohibida, salida controlada:

- La BTE se encuentra inicialmente cerrada, y con todas las células detectoras de presencia desocupadas. En este modo de operación, el pasajero que se dispone a validar deberá poder entrar en sentido salida hasta ocupar la zona 4. La barrera deberá detectar la presencia del usuario en esta zona. En caso de que se sobrepase la zona 4, la barrera activará la señal de fraude ("FRAUD"). A la vez, deberá advertir mediante una señal acústica que la BTE se encuentra en dicha situación.

Si la persona introduce la tarjeta en el validador estando dentro de la zona 4, pero ocupa la zona 3 durante el proceso de validación del título, la barrera deberá actuar del mismo modo, pero abriendo las puertas una vez la persona retrocede y desocupa la zona 3.

De igual manera, si durante el proceso de salida (puertas abiertas) el pasajero se encuentra en la zona 2 pero se está ocultando alguna de las células de seguridad (caso de personas con maletas, carros, bolsos, mochilas, etc.), la barrera no debe cerrar las puertas hasta que no se han desocupado dichas células.

a) Intento de fraude

Se puede dar el estado de intento de fraude en el modo de salida en los siguientes supuestos:

1. Una persona ocupa alguna de las zonas en sentido entrada, es decir, una persona intenta entrar por una BTE configurada como salida. Si esto ocurre una vez se ha iniciado un ciclo de salida, (con o sin validación), es decir, una persona que intenta salir se encuentra en el interior del paso (zonas 4, 3 o zona de seguridad) y están las puertas abiertas, las puertas deben cerrarse salvo si se está ocupando la zona de seguridad y deben abrir de nuevo cuando la persona que intenta cometer fraude sale por completo del interior del pasillo. La BTE debe enviar la señal de FRAUD.
2. Una persona ocupa alguna de las zonas en sentido entrada, pero no se ha iniciado un ciclo de salida. En este caso, si una persona entra en sentido salida la BTE no debe abrir las puertas, enviando la señal de FRAUD. El BTE abrirá las puertas cuando la persona que intenta cometer fraude sale por completo del interior del paso. Para el caso de salida controlada se permitirá el proceso de validación.
3. Una persona ocupa, en sentido salida, la zona de seguridad siempre y cuando no se haya finalizado un proceso de validación (tipo de paso entrada prohibida y salida controlada).
4. Una persona finaliza el proceso de validación en sentido salida y desaloja la zona de seguridad ocupando la zona 2 y otra persona accede al pasillo en sentido salida hasta ocupar la zona de seguridad mientras las puertas están en proceso de cierre. La BTE abrirá las puertas de nuevo o evitará cerrarlas hasta que se desocupe la zona de seguridad, enviando la señal de FRAUD

El estado de fraude en modo salida provocará lo siguiente:

- Aspa en ambos pictogramas de estado.
- Se activará la señal acústica de manera intermitente.
- En caso de tener las puertas abiertas, la barrera deberá cerrarlas excepto si se está ocupando la zona de seguridad.

En cualquier caso, exceptuando los modos de "Emergencia o Anti-pánico", si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de paso por un tiempo superior al definido, la BTE debe pasar automáticamente al modo "avería BTE", desactivando la señal de FRAUD y activando la de BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa la fotocélula.

Si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de seguridad por un tiempo superior al definido, la BTE deberá pasar automáticamente al modo "avería BTE", desactivando la señal de FRAUD y activando la de BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa dicha fotocélula.

MODO DESBLOQUEO POR EMERGENCIA

Este modo (también denominado "anti-pánico") permitirá la salida en masa del pasaje de la estación en caso de una situación de emergencia sin poner ningún tipo de impedimento a la circulación de las personas en cualquier sentido. Las puertas se abrirán y los pictogramas de estado permanecerán en flecha en ambos sentidos.

MODO DESBLOQUEO POR EMERGENCIA	
Sentido de paso permitido	Entrada y Salida con puertas abiertas
Sentido de paso prohibido	ninguno
Pictogramas de estado sentido entrada	Flecha
Pictogramas de estado sentido salida	Flecha
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora
Display sentido salida	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora

La desconexión por emergencia, no actuará directamente sobre la alimentación de 220 V de la barrera, sino sobre una línea de alimentación de desbloqueo, para que una vez repuesta o rearmada de nuevo la maniobra de desbloqueo, los pasos puedan entrar rápidamente en servicio, no siendo precisa la inicialización de cada uno de ellos, con todos los ciclos de test.

Cuando se produzca la desconexión por emergencia de la línea de peaje, se generará la señalización correspondiente, que será transmitida al sistema de telemando de estación al Centro de Supervisión de Estaciones.

Inicialización de la barrera en modo emergencia:

Es usual que durante el proceso de inicialización de la barrera automática, debido a un corte de la tensión de alimentación o similar, ésta realice un test de apertura / cierre de puertas. Con el objeto de evitar cualquier posibilidad de producir daño físico al usuario, antes de realizar dicho test se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Si se está ocultando alguna fotocélula de seguridad. En caso afirmativo, la barrera no debe efectuar ningún cierre de puertas.
- Consulta de modo: Si el modo de funcionamiento asignado a la barrera es el modo de EMERGENCIA, ésta se abstendrá de realizar el test de puertas mencionado.

Recuperación de la barrera en modo emergencia:

Con el objeto de evitar cualquier posibilidad de producir daño físico al usuario, antes de realizar el cierre de la barrera para pasar al anterior modo de funcionamiento establecido en la barrera previamente a la realización del desbloqueo por emergencia se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Si se está ocultando alguna fotocélula de seguridad. En caso afirmativo, la barrera no debe efectuar ningún cierre de puertas hasta no ser liberadas las fotocélulas de dicha zona.

AUTORIZACIÓN DE PASO

Actualmente la Autorización de Paso sólo se ejecuta en un BTE en entrada controlada. Se valorará la posibilidad de implementar la autorización de paso para una BTE en salida controlada.

Este modo tiene carácter puntual y es seleccionable desde el sistema de telemando de estación. Envía la orden de liberar un paso de entrada a la BTE, de la misma manera que si se hubiese efectuado una validación directamente en el lector de títulos de viaje. Esta orden se podrá dar únicamente en una BTE de las que configuran la batería de peaje. La BTE que permita recibir esta orden será configurable mediante hardware (activando unos switches dentro de la barrera) o mediante software (mientras no esté implementada dicha función en el sistema de telemando se realizará conectando a la unidad de control de la barrera un portátil de mantenimiento).

La BTE deberá volver a su situación normal, en los siguientes casos:

- Una vez completado el ciclo de entrada.
- Mediante la orden del sistema de telemando de estaciones de anulación de autorización de paso.
- Una vez transcurrido un tiempo configurable de 30 segundos sin producirse ninguno de los casos anteriores.

Este modo no ha de tener efecto si la barrera está averiada.

Este tipo de paso deberá contabilizarse como paso dado por el personal de estaciones, y tendrá que quedar contabilizado según criterios de FGC.

Para ejecutar la autorización de paso, las fotocélulas en sentido inverso a la posible autorización deberán estar desocupadas o libres. Si las fotocélulas del sentido de paso están ocupadas, se puede lanzar igualmente la orden de autorización de paso pero no se ejecutará hasta que el usuario libere las fotocélulas. Una vez salga de la BTE y libere las fotocélulas la orden se ejecutará y abrirá las puertas. En caso de permanecer ocupando las fotocélulas, al llegar al tiempo máximo establecido, sonará la alarma acústica. Aviso para liberar el paso.

Una vez recibida la orden, la BTE abrirá las puertas permitiendo al usuario el paso durante un tiempo configurable, pasado ese tiempo o mediante la detección de paso del usuario, la BTE cerrará las puertas.

En caso de intento de fraude, este se gestionará de igual manera que se gestiona para el modo entrada controlada o salida controlada si se da el caso.

PASO DE NOCHE

Este modo permitirá durante la noche (sin servicio) el paso a personal autorizado que esté efectuando algún tipo de trabajo en la estación (limpieza, mantenimiento, etc.), así como con en aquellos casos que la operativa de FGC requiera de su utilización.

Las puertas permanecerán abiertas permanentemente hasta que se anule la orden de paso de noche a través del sistema de telemando de estaciones. Una vez anulado el paso de noche y restableciendo el modo de paso normal quedará la barrera en el modo de funcionamiento en que estuviera configurada previamente a la realización del paso de noche (entrada / salida /

intermedia). Esta orden se dará a toda la batería de forma conjunta, no de forma individualizada.

El fraude quedará inhibido y una vez iniciado un ciclo de paso, permitirá a dos personas cruzarse en el interior del pasillo.

En este modo se permitirá la validación según el caso y al activar el modo Paso de Noche, se debe respetar la preferencia activa en el momento del envío de la orden.

3.3.2 Modos de origen intrínseco en una BTE

Son aquellos que se activarán si ocurre un evento determinado dentro de la BTE. Según sea la situación anormal que se produzca, la barrera adoptará un modo de funcionamiento, que señalará al sistema de telemando de estación, para adecuar la BTE a las circunstancias.

Seguidamente se detallan las características principales de los diferentes modos:

MODO AVERIA LECTOR

En el caso de aparecer una avería en el validador que pueda inhabilitarlo, la BTE quedará fuera de servicio mientras que el validador presentará el mensaje "FORA DE SERVEI" junto con el código de avería pertinente en el display. Así mismo, el validador activará la señal de "LECTOR-FS" que transmitirá a la unidad de control de la BTE.

Al detectar la barrera la señal de "LECTOR-FS", se cambia el modo de funcionamiento a bloqueado.

MODO AVERIA LECTOR	
Sentido de paso permitido	Ninguno
Sentido de paso prohibido	Ninguno
Pictogramas de estado sentido entrada	Aspa
Pictogramas de estado sentido salida	Aspa
Pictograma de Paso sentido entrada	Aspa según sentido (con error validadora)
Pictograma de Paso sentido salida	Aspa según sentido (con error validadora)
Display sentido entrada	Mensaje: FORA DE SERVEI (según sentido)
Display sentido salida	Mensaje: FORA DE SERVEI (según sentido)

MODO AVERIA BTE

Este modo es originado por una anomalía en la BTE que impide el funcionamiento normal de la misma. La BTE quedará fuera de servicio con las puertas cerradas activando señal de alarma técnica.

En cualquier caso, si se oculta alguna de las fotocélulas detectoras por un tiempo superior a 90 segundos (este tiempo es configurable), la BTE debe pasar automáticamente al modo "avería BTE", desactivando la señal FRAUD y activando BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa la fotocélula.

Si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de seguridad por un tiempo superior a 10 segundos (este tiempo es configurable), la BTE deberá pasar automáticamente al modo "avería

BTE", desactivando la señal FRAUD y activando BTE "Fuera de Servicio", volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa dicha fotocélula.

MODO AVERIA BTE	
Sentido de paso permitido	Ninguno
Sentido de paso prohibido	Ninguno
Pictogramas de estado sentido entrada	Aspa
Pictogramas de estado sentido salida	Aspa
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: FORA DE SERVEI (según sentido)
Display sentido salida	Mensaje: FORA DE SERVEI (según sentido)

MODO SIN TENSIÓN

Será normal que a consecuencia de una falta de alimentación eléctrica de la barrera automática provocada por falta de suministro, caída de la protección interna u otra causa similar, ésta no pueda presentar ninguna indicación de su estado, pero deberá tener previsto un sistema mecánico (nunca por algún tipo de acumulador eléctrico) que realice la apertura automática de las puertas.

Proceso de inicialización tras un modo sin tensión:

Es usual que durante el proceso de inicialización de la barrera automática, la barrera realice un test de apertura / cierre de puertas. Con el objeto de evitar cualquier posibilidad de producir daño físico al usuario, antes de realizar dicho test se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Si se está ocultando alguna fotocélula de seguridad. En caso afirmativo, la barrera no debe efectuar ningún cierre de puertas.
- Consulta de modo: Si el modo de funcionamiento asignado a la barrera es el modo de EMERGENCIA, ésta se abstendrá de realizar el test de puertas mencionado.

MODO POR DEFECTO

Si estando la BTE en funcionamiento y pierde la comunicación con el PLC Máster de la barrera, el equipo se mantendrá en su último modo activo.

Si al iniciarse el paso, éste no tuviera comunicación con el PLC Máster de la barrera, el modo por defecto sería el último modo activo.

3.3.3 Normas en la decisión de apertura y/o cierre de las puertas.

La orden de cerrar puertas se puede producir por varias razones: por concluir un ciclo de entrada o salida de un pasajero, para evitar fraude, o bien por temporización.

a) Seguridad:

La orden de cierre de puertas debe tener como prioridad máxima la seguridad física de las personas. Debe evitar siempre el atrapamiento de una persona con las hojas de las puertas. Un conjunto de células en la zona de las puertas (células de seguridad) permitirá a la BTE decidir cuándo detener el cierre de puertas en caso de ocupación y su rápida apertura.

Si la barrera tiene algún tipo de test que implica el movimiento de las hojas, deberá tener en cuenta este aspecto de seguridad. Sobre todo en los casos que la barrera se pone en marcha después de una caída de suministro prolongada.

b) Fraude:

- Debe detectar y evitar el paso de una persona en sentido de entrada cuando otra está iniciando la salida (sea libre o controlada).
- Debe detectar y evitar el paso de una persona en sentido de salida cuando otra que ha validado un título de viaje está iniciando la entrada.
- La decisión de cierre nunca debe entrar en conflicto con la seguridad física a las personas (apartado anterior).
- La gestión de fraude queda inhabilitada en los modos de "Emergencia" y "Nocturno".
- Una vez desaparece la situación de fraude, las puertas deben permitir el paso a la persona que no presenta fraude de forma inmediata sin necesidad de salir del interior del paso.

c) Temporización:

En caso de existir validaciones acumuladas en la barrera sin pasar nadie, la barrera deberá cerrar las puertas 30 segundos después de la última validación ó 30 segundos después de haber pasado un usuario (este tiempo es configurable). Esta regla no puede entrar en conflicto con las dos reglas anteriores.

3.4 MODOS DE FUNCIONAMIENTO EXTENDIDOS

En este apartado se definen los modos de funcionamiento, que han de ser implementados en las barreras, seleccionables desde el sistema de telemando de estación mediante órdenes generadas desde el Centro de Supervisión de Estaciones, pero que actualmente no están operativos en dicho sistema.

Hasta su implementación, dichos modos podrán ser configurables mediante un terminal portátil de mantenimiento, para lo cual el suministrador de las barreras proporcionará el software e instrucciones para realizar dicha configuración.

- A modo de resumen, se presenta una tabla con los modos extendidos de una BTE:

Modos extendidos de una BTE	Control Validación		Paso Libre		Estado Puertas
	Entrada	Salida	Entrada	Salida	
Modo bidireccional (entrada controlada y salida controlada)	Sí	Sí	No	No	Cerrado
Modo bidireccional (entrada libre y salida controlada)	No	Sí	Sí	No	Cerrado
Modo bidireccional (entrada controlada y salida libre)	Sí	No	No	Sí	Cerrado
Modo bidireccional (entrada libre y salida libre)	No	No	Sí	Sí	Cerrado
Modo bloqueado (entrada prohibida y salida prohibida)	No	No	No	No	Cerrado

Seguidamente se detallan las características principales de los diferentes modos:

MODO BIDIRECCIONAL

Permite los tipos de paso siguientes:

- Entrada controlada, salida controlada.
- Entrada libre, salida controlada.
- Entrada controlada, salida libre.
- Entrada libre, salida libre.

Permite el paso de usuarios en ambos sentidos. Este modo se activa sólo en determinadas situaciones (vestíbulo con pocos pasillos, flujos de pasaje muy repartidos, etc.). La barrera presentará flecha en los pictogramas de estado de entrada y de salida, y el display mostrará el mensaje "INTRODUIU TÍTOL" además de fecha y hora.

MODO BIDIRECCIONAL	
Sentido de paso permitido	Entrada y Salida
Sentido de paso prohibido	El sentido contrario al ciclo activo
Pictogramas de estado sentido entrada	Flecha/Aspa según ciclo activo
Pictogramas de estado sentido salida	Flecha/Aspa según ciclo activo
Pictograma de Paso sentido entrada	Reposo
Pictograma de Paso sentido salida	Reposo
Display sentido entrada	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora
Display sentido salida	Mensaje: INTRODUIU TÍTOL + Fecha y hora

El comportamiento en entrada será el mismo del modo "Entrada", pero además, en toda la duración del ciclo de entrada, la salida se inhabilitará para evitar el uso simultáneo de los dos sentidos de paso. En el momento de introducir un título por la boca de entrada del validador, se activará la señal VAL-PROC que indica que validador está procesando un título de viaje. Esta señal, o bien la detección mediante fotocélulas de un usuario en el interior del pasillo permitirá conocer a la barrera que se ha iniciado un ciclo de entrada, activando el aspa en el pictograma de estado de la salida.

El comportamiento en salida será el mismo del modo "Salida o Salida Controlada" pero además la entrada de pasaje se bloqueará hasta completar el ciclo de salida. En el momento en que la barrera detecte la presencia de un usuario en la zona 6 en sentido de salida iniciará dicho ciclo.

En caso de coincidir dos personas al mismo tiempo en entrada y salida, la decisión de permiso del sentido de paso la obtendrá el primer usuario que inicie una secuencia válida.

La gestión del fraude (en entrada o salida) quedará definida según el ciclo en el cual se encuentre en cada momento.

MODO BLOQUEADO

Permite los tipos de paso siguientes:

- Entrada prohibida, salida prohibida.

En este modo se cierra la BTE en los dos sentidos. Se definirá según necesidades de FGC si el display del validador de entrada o salida presentará algún mensaje en el caso que la BTE dispusiera de validadora y la barrera presentará aspa tanto en el pictograma de estado de la entrada como en el de la salida. El pictograma de paso permanecerá en aspa de manera fija. Las puertas permanecerán cerradas, salvo que exista una avería que impida el cierre de las mismas, o bien esté ocupada alguna de las células de seguridad.

MODO BLOQUEADO	
Sentido de paso permitido	Ninguno
Sentido de paso prohibido	Entrada y Salida
Pictogramas de estado sentido entrada	Aspa
Pictogramas de estado sentido salida	Aspa
Pictograma de Paso sentido entrada	Aspa
Pictograma de Paso sentido salida	Aspa
Display sentido entrada	Mensaje: A definir por FGC
Display sentido salida	Mensaje: A definir por FGC

El bloqueo de una BTE se podrá efectuar una a una, o toda la batería al mismo tiempo. Este modo se activará una vez se haya completado el ciclo de entrada o salida que se esté llevando a cabo en el momento de recibir la orden de bloqueo desde el sistema de telemando de estaciones.

La finalización de este modo o DESBLOQUEO de la barrera, permitirá pasar al modo de entrada, salida, o bidireccional, según sea la configuración preestablecida para cada BTE, a partir de la finalización del modo "bloqueado".

4 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES DE LAS BTE PMR ESCLUSA

4.1 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

A continuación se definirán los modos funcionamiento específicos para las BTE PMR con tipología Esclusa. Estos, se diferencian en dos grupos:

- Modos de funcionamiento seleccionables desde el sistema de telemando de estaciones y específicos para BTE PMR Esclusa. Son aquellos referentes a la utilización normal del paso, los cuales podrán ser implementados mediante una orden desde el sistema de telemando de estaciones (entrada, salida, intermedia, bloqueado, etc.).
- Modos de origen intrínseco en una BTE, que se activan si ocurre un evento determinado dentro de la BTE (avería, mantenimiento, etc.)

Las BTE PMR esclusa a suministrar han de estar preparadas para su operación en cualquiera de los modos de funcionamiento descritos a continuación.

Respecto a los modos de funcionamiento seleccionables desde el sistema de Telemando, en el siguiente punto se detallaran y especificarán las principales funcionalidades de cada caso.

Respecto a los modos de funcionamiento de origen intrínseco en una BTE, éstos han sido definidos con anterioridad para el caso de una BTE y BTE PMR y serán aplicables la totalidad de sus especificaciones y funcionalidades para el caso de una BTE PMR Esclusa. Así pues, en este modo de funcionamiento se señalará en el Telemando de Estación con todas sus variantes al igual que la totalidad de modos para el resto de tipologías de BTE. Recordemos que los principales modos de funcionamiento de origen intrínseco en una BTE son:

- Modo Avería Lector
- Modo Avería BTE
- Modo Sin Tensión
- Fraude

No siendo el listado anterior de carácter limitativo y sujeto a actualización según el avance tecnológico de los componentes y periféricos de una BTE, así como nuevas necesidades de FGC.

La PMR dispondrá de un sistema que controle y avise dando alarma por exceso de capacidad para evitar problemas en la explotación y fraude.

El interior de la BTE PMR Esclusa se dividirá en diferentes espacios o zonas de ocupación, las cuales se utilizarán, como premisa para la definición de los diferentes modos de funcionamiento descritos en este capítulo. La zona de seguridad (S), es aquella que queda delimitada por la zona de actuación de las puertas, en la cual, la apertura y/o cierre de las mismas puede ocasionar lesiones o atrapamientos a los usuarios. Por lo tanto nunca se deberá proceder a la apertura o cierre de las puertas mientras una persona esté ocupando total o parcialmente la zona de seguridad (S).

A continuación se definen los modos de funcionamiento a adoptar por las BTE PMR esclusa, siendo de aplicación a dichos modos las normas para la gestión del fraude definidas para las BTE y BTE PMR.

A modo de resumen presentamos la siguiente tabla con todos los modos de funcionamiento posibles:

Modos seleccionables desde Telemando para PMR Esclusa	Permite Validación		Paso Libre		Estado Puertas ZNC	Estado Puertas ZC
	Entrada	Salida	Entrada	Salida		
Automático (Entrada / Salida libre)	Sí	No	No	Sí	Abierto	Cerrado
Automático (Entrada / Salida controlada)	Sí	Sí	No	No	Abierto	Cerrado
Una porta (Entrada / Salida libre)	Sí	No	No	Sí	Abierto	Cerrado
Supervisión (Entrada / Salida libre)	Sí (CSE)	No	No	Sí	Abierto	Cerrado
Supervisión (Entrada / Salida controlada)	Sí (CSE)	Sí (CSE)	No	No	Abierto	Cerrado
Autorización Paso No válido	-	-	No	No	Abierto	Cerrado
Paso de Noche	Sí	Sí	Sí	Sí	Abierto	Abierto
Desbloqueo/Bloqueo por Emergència	Sí	Sí	Sí	Sí	Abierto	

4.1.1 Modo automático (esclusa)

El funcionamiento de la BTE PMR esclusa en modo bidireccional, presentará inicialmente la puerta de la zona no controlada siempre abierta, y la barrera funcionando de modo idéntico a las BTE en modo bidireccional.

SENTIDO ENTRADA

En sentido entrada se permitirá el acceso a las instalaciones de FGC a una persona que deberá validar su título de transporte, siendo necesarias tantas validaciones como personas se hallen en el interior de la BTE PMR esclusa.

La secuencia de funcionamiento para el acceso normal de entrada a través de un paso BTE PMR esclusa será la siguiente:

- Estado de reposo, puerta zona no controlada (ZNC) abierta y puerta zona controlada (ZC) cerrada.
- El pasajero accederá al interior de la BTE PMR esclusa desde la zona no controlada realizándose a través de las fotocélulas el conteo de volúmenes existentes en el interior de la esclusa. Si el número de usuarios que acceden a la esclusa es superior a tres (3), la BTE PMR activará una señal de aviso/alarma, un pictograma de exceso de personas y una señal sonora hasta que el exceso de usuarios desalojen la esclusa.
- Cuando el usuario se encuentre completamente en el interior, el usuario dispondrá de un tiempo determinado para efectuar la validación del correspondiente título de transporte, siendo necesarias tantas validaciones de títulos como usuarios se encuentren dentro de la esclusa, siempre hasta un máximo de tres usuarios. Este tiempo será configurable. En caso de sobrepasar el límite de tiempo sin haber realizado las validaciones, se activará la

alarma correspondiente de presencia permanente y activará la señal acústica hasta que se desaloje la esclusa en su totalidad.

- d) En caso de producirse las validaciones correctas de los títulos de transporte, las puertas de la zona no controlada (ZNC) se cerrarán, a continuación las puertas posteriores de la zona controlada (ZC) abrirán para permitir el paso de los usuarios a las instalaciones de FGC. Estas puertas deberán cerrarse cuando todos los usuarios salgan por completo del interior de la BTE PMR esclusa. Una vez desalojado por completo, las puertas de la zona controlada (ZC) se cerraran y se abrirán nuevamente las puertas ZNC.

Ciclo de entrada:

- a) Acceso a habitáculo.
- b) Detección de/los usuario/s en el interior.
- c) Validación de título/s (tiempo disponible ajustable entre 5 y 60 seg., y máx. 3 personas.)
- d) Cierre de puertas de la zona no controlada.
- e) Si la validación es correcta, apertura de puertas de la zona controlada.
- f) Entrada de/los usuario/s a FGC, zona controlada.
- g) Desalojo total del habitáculo.
- h) Cierre de puertas de la zona controlada.
- i) Apertura de puertas de la zona no controlada.

SENTIDO SALIDA:

La secuencia de funcionamiento para la salida de usuarios a través de la BTE para PMR será la siguiente:

- a) Estado de reposo, puerta zona no controlada (ZNC) abierta y puerta zona controlada (ZC) cerrada.
- b) Un pasajero podrá acceder al interior de la BTE PMR esclusa desde la zona controlada accionando el pulsador ubicado en el frontal derecho de la BTE PMR. Previamente a la apertura de las puertas de la zona controlada (ZC), la BTE PMR cerrará las puertas de la zona no controlada (ZNC). Seguidamente se procederá a la apertura de las puertas de la zona controlada (ZC).
- c) En este momento se permite el acceso al interior del PMR desde la zona controlada, realizándose a través de las fotocélulas el conteo de volúmenes existentes en el interior de la esclusa. Si el número de usuarios que acceden a la esclusa es superior a tres (3), la BTE PMR activará una señal de aviso/alarma, un pictograma de exceso de personas y una señal sonora hasta que el exceso de usuarios desalojen la esclusa.
- e) Cuando el usuario se encuentre completamente en el interior, el usuario dispondrá de un tiempo determinado para efectuar la validación del correspondiente título de transporte, siendo necesarias tantas validaciones de títulos como usuarios se encuentren dentro de la esclusa, siempre hasta un máximo de tres usuarios. Este tiempo será configurable. En

caso de sobrepasar el límite de tiempo sin haber realizado las validaciones, se activará la alarma correspondiente de presencia permanente y activará la señal acústica hasta que se desaloje la esclusa en su totalidad.

- d) En caso de que el modo de funcionamiento de la BTE PMR sea con salida controlada, una vez que las validaciones de los títulos de transporte sean correctas, las puertas de la zona controlada (ZC) se cerrarán, a continuación las puertas de la zona no controlada (ZNC) abrirán para permitir la salida de los usuarios de las instalaciones de FGC. Estas puertas deberán quedarse abiertas cuando todos los usuarios salgan por completo del interior de la BTE PMR esclusa, dado que es la posición por defecto de la BTE PMR.
- e) En caso de que el modo de funcionamiento de la BTE PMR sea con salida libre, las puertas de la zona controlada (ZC) se cerrarán pasado un tiempo configurable, a continuación las puertas de la zona no controlada (ZNC) abrirán para permitir la salida de los usuarios de las instalaciones de FGC. Estas puertas deberán quedarse abiertas cuando todos los usuarios salgan por completo del interior de la BTE PMR esclusa, dado que es la posición por defecto de la BTE PMR.

En este caso, la BTE PMR Exclusa podrá realizar dos tipos de ciclos de salida:

Ciclo de salida controlada:

- a) Acceso a habitáculo: se accionará el pulsador de acceso. Las puertas de la zona no controlada se cerrarán y se abrirán las puertas de la zona controlada.
- b) Detección de los usuario/s en el interior (con acceso desde zona controlada).
- c) Se validarán los título/s (tiempo disponible ajustable entre 5 y 60 seg., y máx. 3 personas.).
- d) Cierre de puertas zona controlada.
- e) Apertura de puertas de la zona no controlada.
- f) Desalojo total del habitáculo.

Ciclo de salida libre:

- a) Acceso a habitáculo: se accionará el pulsador de acceso. Las puertas de la zona no controlada se cerrarán y se abrirán las puertas de la zona controlada.
- b) Detección de los usuario/s en el interior (con acceso desde zona controlada).
- c) Según el tiempo parametrizado de espera y máx. 3 personas cierre de puertas zona controlada.
- d) Apertura de puertas de la zona no controlada.
- e) Desalojo total del habitáculo.

4.1.2 Modo una puerta

El funcionamiento de la BTE PMR esclusa en modo una puerta será con la puerta de la zona no controlada siempre abierta, y la barrera funcionando de modo idéntico a las BTE en modo bidireccional.

SENTIDO ENTRADA

La secuencia de funcionamiento para el acceso normal de entrada a través de un paso BTE PMR esclusa en modo una puerta será la siguiente:

- a) La puerta de la zona no controlada quedará siempre abierta.
- b) En estado de reposo, las puertas de la zona controlada (ZC) estarán cerradas.
- f) Cuando un pasajero entra en el interior de la BTE PMR esclusa desde la zona no controlada, es detectado por las fotocélulas, realizándose a través de las fotocélulas de la BTE PMR esclusa el conteo de volúmenes existentes en el interior. Si el número de usuarios que acceden a la esclusa es superior a tres (3), la BTE PMR activará una señal de aviso/alarma, un pictograma de exceso de personas y una señal sonora hasta que el exceso de usuarios desalojen la esclusa.
- g) Cuando el usuario se encuentre completamente en el interior, el usuario dispondrá de un tiempo determinado para efectuar la validación del correspondiente título de transporte, siendo necesarias tantas validaciones de títulos como usuarios se encuentren dentro de la esclusa, siempre hasta un máximo de tres usuarios. Este tiempo será configurable. En caso de sobrepasar el límite de tiempo sin haber realizado las validaciones, se activará la alarma correspondiente de presencia permanente y activará la señal acústica hasta que se desaloje la esclusa en su totalidad.
- c) Una vez que las validaciones de los títulos de transporte sean correctas, las puertas de la zona controlada (ZC) se abrirán, para permitir la entrada de los usuarios a las instalaciones de FGC. Estas puertas deberán quedarse abiertas hasta que todos los usuarios salgan por completo del interior de la BTE PMR esclusa.
- d) Una vez desalojado por completo, las puertas de la zona controlada (ZC) se cerrarán.

Ciclo de entrada normal:

- a) Acceso a habitáculo.
- b) Detección de/los usuario/s en el interior.
- c) Validación de título/s (tiempo disponible ajustable entre 5 y 60 seg., y máx. 3 personas.)
- d) Si la validación es correcta, apertura de puertas de la zona controlada (ZC).
- e) Entrada de/los usuario/s a FGC.
- f) Desalojo total del habitáculo.
- g) Cierre de puertas de la zona controlada (ZC).

SENTIDO SALIDA:

En modo una puerta y sentido salida, no se permitirá el control de validación de salida. La secuencia de funcionamiento para la salida libre de usuarios a través de la BTE para PMR en modo una puerta será la siguiente:

- a) Estado de reposo, puerta zona no controlada (ZNC) abierta y puerta zona controlada (ZC) cerrada.
- b) Un pasajero podrá acceder al interior de la BTE PMR esclusa desde la zona controlada accionando el pulsador ubicado en el frontal derecho de la BTE PMR. Seguidamente se procederá a la apertura de las puertas de la zona controlada (ZC).
- c) En este momento se permite la salida de los usuarios de las instalaciones de FGC.
- d) Las puertas de la zona controlada (ZC) se cerrarán pasado un tiempo configurable o cuando todos los usuarios salgan por completo del interior de la BTE PMR esclusa, dado que es la posición por defecto de la BTE PMR.

Ciclo de salida normal:

- a) Acceso a habitáculo: se accionará el pulsador de acceso y se abrirán las puertas de la zona controlada (ZC).
- b) Detección de los usuario/s en el interior (con acceso desde zona controlada).
- c) Salida de/los usuario/s de FGC.
- d) Desalojo total del habitáculo o según el tiempo parametrizado de espera se realizará el cierre de puertas de la zona controlada (ZC).

4.1.3 Modo supervisión

El funcionamiento de la BTE PMR esclusa en modo supervisión actualmente sólo se utiliza para control de la validación de entrada. Aún así se valorará el funcionamiento para el resto de los casos y posibilidades de una BTE PMR con dos validadoras.

El modo supervisión funcionará tanto con control de validación de entrada como con control de validación de salida.

El modo supervisión se podrá utilizar tanto para el BTE PMR una puerta, como para el automático (esclusa), la diferencia respecto a los modos anteriores radica en que en este modo se introduce una supervisión remota del Centro de Supervisión de Estaciones.

Una vez que el conteo de personas y las validaciones sean correctas, previo a la apertura de puertas en el sentido demandado, será el Centro de Supervisión de Estaciones, el encargado de informar remotamente a la BTE PMR el número de validaciones autorizadas. El CSE enviará una señal para cada validación de paso y se podrán autorizar un máximo de tres validaciones.

El funcionamiento de los ciclos de entrada y salida controlada serán idénticos a los modos anteriores pero introduciendo la autorización de validaciones remota desde el CSE previo a la apertura de puertas.

4.1.4 Autorización de paso no validado

En caso de avería del validador, o bien a decisión del responsable de la estación, se permitirá la entrada a FGC de un usuario a través de la BTE PMR esclusa sin necesidad de validar un título de viaje, mediante una orden desde el sistema de telemando de estación. Éste actuará del mismo modo que la señal BILLETE_OK, permitiendo la apertura de las puertas posteriores durante el ciclo de entrada, y se podrá efectuar en cualquiera de los modos de funcionamiento anteriormente descritos (automático, una puerta, supervisión), realizándose los ciclos de entrada en función del modo establecido.

Por tanto, si la unidad de control del PMR recibe la activación de la orden de autorización de paso no validado durante el ciclo de entrada, deberá interpretar que se permite el paso a través de la BTE PMR esclusa sin necesidad de validar un título, esté o no el validador fuera de servicio.

A voluntad del operador del sistema de telemando, ha de existir la posibilidad de ejecutar una orden de anulación de la autorización de paso no validado, procediendo la BTE PMR esclusa a su situación en estado de reposo, según el modo de funcionamiento establecido previamente a la ejecución de la orden de autorización de paso.

4.1.5 Paso de noche

Las puertas permanecerán abiertas permanentemente hasta que se anule la orden de paso de noche a través del sistema de telemando de estaciones, mediante la orden paso normal. Una vez anulado el paso de noche y restableciendo el modo de paso normal quedará la barrera en el modo de funcionamiento en que estuviera configurada previamente a la realización del paso de noche (automático / una puerta / supervisión).

4.1.6 Modo de desbloqueo / bloqueo por emergencia

El modo de emergencia en los pasos para PMR tiene la finalidad de facilitar la salida en masa del pasaje de la estación en caso de una situación de emergencia sin poner ningún tipo de impedimento a la circulación de las personas. El número de personas que se encuentren en el interior del PMR podrá ser ilimitado, y no se realizará acumulación de validaciones.

Este modo de funcionamiento se deberá implementar desde una orden del sistema de telemando de estación y localmente mediante un pulsador de emergencia situado en un lugar fácilmente accesible desde la barrera.

En modo de desbloqueo por emergencia todas las puertas permanecerán abiertas y el tránsito de usuarios a través del PMR será totalmente libre. Al realizar un bloqueo por emergencia la BTE PMR esclusa se inicializará en el modo de funcionamiento establecido previamente a la realización de la orden de desbloqueo por emergencia.

Inicialización del PMR en modo emergencia:

Es usual que durante el proceso de inicialización de la BTE PMR esclusa, debido a un corte de la tensión de alimentación o similar, éste realice un test de apertura / cierre de puertas. Con el objeto de evitar cualquier posibilidad de producir daño físico al usuario, antes de realizar dicho test se deberán tener en cuenta las siguientes condiciones:

- Si se está ocultando alguna fotocélula de seguridad. En caso afirmativo, la BTE PMR esclusa no debe efectuar ningún cierre de puertas.

- Consulta de modo: Si el modo de funcionamiento asignado al PMR es el modo de Emergencia, éste se abstendrá de realizar el test de puertas mencionado.

4.1.7 Modo Bloqueo / Desbloqueo

Este modo de funcionamiento no está actualmente configurado en el sistema de telemando de estación, aunque la BTE PMR exclusiva ha de incorporar dicho modo de funcionamiento.

Será posible bloquear el paso mediante una orden desde el sistema de telemando de estación, para indicar mediante los pictogramas de estado que el BTE PMR se encuentra fuera de servicio.

El bloqueo del BTE PMR provocará la activación del aspa en ambos pictogramas de estado y el bloqueo de la validadora para que no acepte validaciones.

La orden de bloqueo será efectiva una vez se haya completado el ciclo de paso que se esté llevando a cabo en ese momento.

No obstante, quedará habilitada la posibilidad de funcionamiento de entrada o salida de manera manual, actuando sobre la llave de desbloqueo de las puertas.

5 DESCRIPCION GENERAL DE LAS BTE Y BTE PMR

En este apartado se definen las principales características constitutivas de las barreras tarifarias eficientes (BTE) y barreras tarifarias eficientes adaptadas a personas con movilidad reducida (BTE PMR), a nivel:

- Constructivo.
- Equipamientos básicos.
- Alimentación eléctrica.
- Comunicaciones.
- Seguridad.
- Control de la barrera.
- Alarmas.
- Mantenimiento.
- Instalación

En dichas descripciones se basará el suministro, montaje y puesta en servicio de las barreras en las estaciones de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya.

5.1 Condiciones generales constructivas y mecánicas

En este apartado se indican algunas condiciones que deben tenerse en cuenta en el diseño de las barreras:

- Las barreras tarifarias deberán permitir en todos los casos la reversibilidad, permitiendo la configuración de la BTE en modo entrada, salida o bidireccional.
- Los distintos módulos que componen el mueble deben ser intercambiables entre barreras diferentes. Así mismo, todos los elementos a excepción de la tarjeta interface con el validador de billetes han de ser estándares de mercado (motores, electrónica de control del mueble, electrónica de comunicación con el sistema de telemando, ...)
- Todas las fijaciones se realizarán desde el interior de los muebles, no pudiendo acceder a las fijaciones desde el exterior.
- No se permitirá la instalación de ningún equipo, elemento o módulo, directamente en el suelo, a excepción del zócalo.
- Todos los elementos, equipos, o módulos internos, serán de fácil acceso para trabajos de mantenimiento. Así mismo, con objeto de dar mayor agilidad a la reparación de averías en los elementos puramente electrónicos, estos componentes se montarán sobre módulos enchufables que permitan una rápida sustitución del módulo donde se encuentra el componente averiado.

- Dispondrán de abertura lateral practicable con acceso directo a la entrada del cableado exterior.
- Las barreras no deben presentar aristas pronunciadas o elementos salientes que puedan representar un peligro para los clientes o el personal de mantenimiento.
- Todos los componentes de la barrera dispondrán de protección anticorrosiva realizada sin pintura ni imprimación.
- Las barreras estarán sometidas a un ambiente cargado de polvo y ubicadas a la intemperie, pero estas situaciones no deben perturbar su funcionamiento normal. Por lo tanto, el grado de protección del conjunto de la barrera será, como mínimo de IP40 en la zona del mueble donde se encuentra la puerta u obstáculo móvil. No obstante, los frontales de los muebles (pictogramas, aperturas del validador de títulos, ...) así como puertas laterales de acceso a los equipos deberán estar protegidos mediante juntas de caucho para evitar la entrada directa de agua procedente de la lluvia, ofreciendo un grado de protección superior en la medida de lo posible.
- A su vez, la electrónica interna de los muebles así como todos aquellos elementos de interconexión susceptibles de sufrir daños o averías en los equipos a causa de la lluvia deberán estar situados a una altura mínima de la parte inferior del mueble de 300 mm.
- Las barreras tienen que poder funcionar, sin que se vean alteradas sus funciones dentro de un margen de temperaturas ambiente comprendidas entre -5°C y $+45^{\circ}\text{C}$ y una humedad de 10% a 90%.
- En caso de fallo de tensión el obstáculo se abrirá automáticamente, para permitir el paso libre a los clientes. La apertura ha de ser de la totalidad de la hoja en ambos sentidos.
- El mecanismo de apertura no estará basado en un sistema de contrapesos, para no aumentar la inercia del obstáculo en el régimen normal de funcionamiento, y por lo tanto, la disminución de la optimización del binomio fuerza - velocidad. Tampoco se admitirán sistemas auxiliares de apertura, basados en baterías, condensadores, etc. dado el alto coste de mantenimiento que comporta.
- Las barreras dispondrán de una serie de fotocélulas detectoras de presencia ubicadas de tal manera que se impida en cualquier caso el cierre o apertura de las puertas obstáculo cuando haya una persona u objeto ocupando total o parcialmente la zona de seguridad de la barrera, zona establecida entre los 200 mm anteriores y posteriores al obstáculo. Para ello las fotocélulas deberán estar situadas estratégicamente y estar controladas por un algoritmo que permita detectar el acercamiento a la zona de seguridad e invasión de dicha zona.
- El acuíñado de abertura para la boca de entrada del validador deberá disponer de un doblez que evite la entrada de títulos por debajo de la boca (por equivocación del usuario) o tapajuntas diseñado al respecto.
- Las partes del mueble tales como, puertas, capós, etc. dispondrán de juntas de caucho o similares, para evitar la entrada de polvo y agua en su interior.
- Las holguras entre las partes móviles tales como puertas, capós superiores, etc. Serán mínimas, tan sólo las absolutamente necesarias para la apertura y cierre de los mismos, sin roce alguno. En ningún caso deberá permitir la introducción de objetos,

tickets, etc. por dichas separaciones. Han de cumplir con la normativa vigente para este tipo de equipamiento.

- Las piezas de anclaje de las barreras al suelo se adecuarán a las características específicas de fijación de los mismos.
- Las carrocerías de las barreras estarán perfectamente alineadas entre sí y no dejarán zonas sin cubrir.
- Las partes de la mecánica de accionamiento de puertas, estará debidamente, separadas, protegidas y compartimentadas, para evitar posibles atrapamientos o golpes, en operaciones de mantenimiento.
- Los procesos de sustitución de las puertas, o del obstáculo fijo acristalado, por rotura de alguno de ellos, serán sencillos y de fácil ejecución. Para ello no se colocarán materiales adhesivos o salientes en las juntas o partes de unión de los mismos, con los elementos mecánicos de soporte y tracción, que impidan o no permitan el proceso de sustitución, con relativa facilidad. El acceso desde el interior a los tornillos será de fácil manipulación para permitir la rápida sustitución de elementos.
- Los sistemas de sujeción de los cristales de las puertas, se cuidarán de forma especial, para impedir la caída de los mismos. Se colocarán tuercas autoblocantes, pasadores o sistema mecánico equivalente, en las tornillerías, para garantizar en todo momento que no sufrirán cambios del estado inicial de ajuste.
- Las ranuras necesarias para el movimiento de las puertas de cristal estarán protegidas con cintas resistentes. Estas se desplazaran arrastradas por la propia puerta. El elemento de arrastre (bolette) se diseñará adecuadamente para evitar que se enganche provocando averías.
- Los equipos suministrados se ajustaran a las recomendaciones y normativas vigentes aplicables en su totalidad o parcialmente.
- Se deberá disponer de la declaración CE de conformidad, Directiva Compatibilidad Electromagnética (EMC) recogidas en las especificaciones comunitarias 89/336/CE.
- Directiva Baja Tensión 73/23/CE, y las posibles modificaciones sucesivas de las mismas. Así como, declaración de que han sido aplicadas las siguientes normas en fase de proyecto prEN 12650-1 Puertas peatonales motorizadas – Parte 1: Requisitos del producto y métodos de prueba. o prEN 12650-2 Puertas peatonales motorizadas – Parte 2: Seguridad de las puertas peatonales motorizadas.
- Los niveles mínimos de EMC que los equipos deberán contemplar serán los determinados por las siguientes normativas: EN 55024, propuesta de norma sobre inmunidad electromagnética de los equipos de tecnología de la información, partes 2 a 6, y EN 55022, norma sobre medidas de niveles de emisión interferentes.
- En referencia a la protección contra el polvo, el agua y otros elementos externos, los equipos deberán garantizar los niveles especificados en el pliego de acuerdo a las normas IP, y aquellas que pudieran ser de aplicación según los diferentes ambientes dónde se instalen definitivamente los equipos.
- Respecto a la seguridad eléctrica, el licitador aportará las certificaciones correspondientes a la norma IEC-950.

5.2 Carrocería del mueble, dimensiones y anclajes.

Las dimensiones de la carrocería del mueble BTE serán las siguientes:

- Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %.
- Ancho: 330 $\pm$ 15 %.
- Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %.

Las dimensiones de la carrocería del mueble BTE PMR serán las siguientes:

- Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %.
- Ancho: 500 mm $\pm$ 10 %.
- Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %.

El mueble estará fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm o 2 mm de espesor y calidad AISI 304 en la mayoría de los casos, pero en casos de ambiente salino o similar o en los casos que lo demande la propiedad será necesario suministrar los equipos con calidad AISI 316.

La estética exterior del mueble se adecuará a los muebles existentes actualmente en diversas dependencias de FGC, siendo necesario que el adjudicatario presente previamente a la fabricación de las barreras unos planos de definición de los muebles y estética exterior, para su aprobación por parte de FGC.

En condiciones normales la distancia entre los muebles dejará un paso libre de 550 mm, que se podrá ampliar en función del espacio disponible hasta 650 mm para aquellos casos particulares de estaciones donde no exista una BTE adaptada a personas con movilidad reducida y facilitar el acceso a las dependencias de FGC con carritos de bebés, maletas, etc.

Las barreras tarifarias eficientes tipo PMR (adaptadas a personas con movilidad reducida) deberán dejar un paso efectivo de 900 mm., permitiendo el acceso a personas con movilidad reducida, personal de servicio con maquinaria, viajeros con equipajes voluminosos, etc.

Dispondrá de un sistema de fijación al suelo que permita la sujeción y anclaje de la carrocería y su nivelación, facilitando la alineación del mueble sin necesidad de modificar la fijación al suelo.

- La carrocería del mueble dispondrá de puertas laterales en ambos lados para el fácil acceso a los mecanismos tanto electromecánicos, de fijación, o de control, facilitando al máximo las operaciones de mantenimiento. El mueble dispondrá de accesibilidad total por los cuatro costados laterales.
- El ancho de la hoja de dichas puertas será como máximo de 540 mm. para permitir la total apertura de las mismas, en los pasillos más estrechos dentro de las configuraciones posibles de las BTE's.

Los capós superiores ubicados uno a cada extremo del mueble, dispondrán de un sistema de bisagras para su fácil apertura, sin necesidad de ser extraídos, y el cierre de los mismos se

efectuará mediante llave normalizada por FGC. Dispondrá de un sistema de anclaje de seguridad mediante guías (tipo compás, con auto enclavamiento mecánico), para mantenerlos fijos cuando estén abiertos, facilitando así las tareas de mantenimiento. El ángulo de apertura será mayor de 90°. La parte frontal de los mismos tendrá un ángulo de inclinación equivalente a la inclinación necesaria para la adaptación del validador homologado por FGC.

Los capós dispondrán de pivotes entre la carrocería y el propio capó, para conseguir una perfecta alineación y evitar posibles movimientos laterales de los mismos.

Las puertas y portones de los muebles dispondrán de cerraduras con llave unificada de FGC i con los siguientes condicionantes: las bisagras se compondrán de piezas soldadas para darle robustez, las cerraduras tendrán un mínimo de tres puntos de anclaje (frontal y dos laterales). El objetivo es conseguir el dificultar la abertura sin llave. El mueble dispondrá de accesibilidad total por los cuatro costados laterales.

Todas las puertas incorporarán cerraduras de seguridad y se valorará disponer de un dispositivo electromecánico y señal acústica para la detección y señalización de puerta abierta.

Se define la siguiente jerarquía de llaves:

- Amaestramiento tipo 1: Será la llave de mantenimiento y dará acceso a elementos de control y mecánicos, es decir, a todas las puertas laterales y todas tapas superiores (todo el paso).
- Amaestramiento tipo 2: Será la llave operativa y dará acceso a las validadoras, es decir, únicamente a las tapas superiores.

Todas las llaves serán homologadas por FGC.

Los frontales de las carrocerías terminarán en ángulo hacia la derecha del paso, para manifestar claramente el sentido del mismo y también de ubicación del validador, en uno u otro sentido.

La parte interior de la carrocería, estará prevista para albergar los motores de accionamiento de las puertas, electrónica, equipos de control, protecciones eléctricas, sistema de cableado homologado CE, mecánica de accionamiento, resortes, células, pictogramas, etc., montados de forma modular y fácilmente desmontables, para facilitar al máximo las operaciones de mantenimiento.

Tanto en entrada como en salida, la carrocería y los capós estarán preparados y dispondrán de espacio suficiente para albergar simultáneamente validadores de banda magnética homologados por FGC y futuros lectores de tarjetas sin contacto. Incluyendo los cableados necesarios de alimentación eléctrica y comunicaciones para la conexión de los validadores a la unidad de control de la barrera, así como las tarjetas interface de comunicación, soportes, etc.

Para poder compatibilizar en un futuro los diversos validadores de mercado, los suministradores de las BTE's, estudiarán y presentarán, una solución homogénea para la utilización de cualquiera de los validadores, de manera que el cambio o permuta del tipo de validador ha de comportar como máximo el cambio del capó.

Los validadores de títulos dispondrán de un display de 2x16 caracteres retroiluminado, para el cual será necesario prever la abertura correspondientemente. Dicho display se utilizará como interface de comunicación con el usuario y estará fijado al capó por mediación de pernos roscados y tuercas autoblocantes y quedará totalmente enrasado con la plancha del capó y protegido mediante una junta de caucho que le confiera estanqueidad al conjunto.

El ángulo de inclinación del capo en la zona de ubicación del display, será aproximadamente de 45°, en el mismo se visualizarán los mensajes de estado y alarmas del validador. El display podrá ser integrado en el propio validador. En estos casos se adaptará la parte superior del capó y la bandeja interna de soporte del validador, para conseguir un ángulo de visualización del display igual al referenciado anteriormente.

Las barreras dispondrán de aberturas especiales para la introducción y retirada de títulos de viaje (ranuras separadas). Ubicación de pictogramas frontal y superior, display de interface con el usuario, etc.

En especial las oberturas para las ranuras de entrada y salida de títulos de viaje del validador, estarán acondicionadas de forma y manera, que no permitan la introducción incorrecta del título de viaje entre las chapas de la carrocería y el validador.

Los elementos tales como pictogramas, display, células, soporte de protección, elementos eléctricos como fuentes de alimentación, electrónica de control, tarjetas de señales, canales de paso para el cableado eléctrico, etc. estarán fijados a la carrocería por medio de pernos roscados y tuercas autoblocantes, y dispondrán de juntas de caucho de protección para evitar la entrada de agua en caso de lluvia.

Las diferentes partes de la carrocería estarán concebidas para adquirir la forma final del mueble, mediante plegado de la chapa de acero inoxidable. Las partes que requieran uniones por soldadura eléctrica, o similar, serán las menos posibles y se ejecutaran mediante cordones de soldadura continuos.

Las uniones mediante tornillería se utilizarán solo en aquellos casos que no exista la posibilidad de una unión mediante soldadura eléctrica o similar.

5.3 Puertas deslizantes de la barrera

Las puertas deslizantes o obstáculos estarán formados por puertas de vidrio fabricadas a partir de vidrio laminado y templado tipo Securit de un grueso total de 12 mm de espesor, en dos, o tres capas de 6 o 4 mm, perfectamente ensambladas, serán robustas y resistentes al vandalismo y que permita ser vinilado.

La altura total del obstáculo será de 1550 mm, ocupando una altura respecto el nivel del suelo de 1700 mm.

Los laterales externos (lados) de las puertas obstáculo estarán protegidos por un elemento deformable, tipo caucho o similar, para salvaguardar la integridad física del cliente en caso de atrapamiento. Las gomas de protección estarán unidas mediante un perfil de aluminio (no pegadas directamente al vidrio), rematadas con tapas en sus extremos. La goma será de color RAL 5023 y de material que no desprenda humos tóxicos al arder, ni sea propenso a acumular

suciedad y que garantice la durabilidad y la resistencia de las mismas. Además dichas gomas permitirán su substitución sin necesidad de substituir o desmontar el vidrio.

Se cuidará especialmente la unión del elemento deformable a la puerta, para que no pueda ser arrancada con facilidad en actos vandálicos, aunque se planteará una solución que sea de fácil substitución de cara a facilitar el mantenimiento. Las partes no protegidas por el elemento deformable, serán redondeadas, pulidas y sin aristas.

Cada obstáculo móvil cerrará medio pasillo de acceso, el ancho del pasillo normal será de 550 mm ampliable a 650 mm. En las líneas de peaje donde no exista una BTE para PMR (Personal de movilidad reducida) de 900 mm; se adecuaran necesariamente dos BTE's de la línea de peaje a 650 mm. Serán utilizados uno de entrada y el otro de salida, estas BTE's tienen que coincidir forzosamente con el camino para invidentes.

El peso de los obstáculos estará equilibrado por medios electromecánicos, para que la fuerza necesaria para mover el conjunto sea siempre constante.

Las zonas existentes entre la puerta y la carrocería, se cerrarán de forma adecuada para que no exista ninguna posibilidad de atrapamiento, en la apertura / cierre de la misma. En especial los espacios existentes entre la mordaza de sujeción de la puerta y la zona de la carrocería de ocultación de la misma, hasta la altura máxima del capo y también la zona superior del capo en toda la longitud del recorrido de esta. Las separaciones no protegidas en las zonas comentadas, serán como máximo de 4mm según normas CE, para evitar la introducción de dedos en el interior del mueble.

La fijación del cristal a las mordazas de sujeción dispondrá de una junta de material blando o similar, para facilitar la amortiguación de posibles impactos / golpes en el mismo, que puedan romper el cristal por dicha zona.

En la parte superior de la carrocería, existirá un obstáculo fijo de las mismas características físicas que las puertas, para cubrir todo el espacio existente entre las puertas deslizantes, cuando la barrera está cerrada. La altura será la misma, 1700 mm respecto el nivel del suelo y el grosor también de 12mm

La separación máxima permitida entre los bordes extremos de las puertas acristaladas y las puertas, medida en diagonal y con dichas puertas cerradas, será:

- BTE de 550mm o 900mm = 120mm
- BTE de 600mm = 140mm

Y en todo caso, se impedirá siempre el paso de una persona por dicho espacio.

5.4 Mecánica de accionamiento

Cada puerta tendrá asociado un conjunto electromecánico de accionamiento compuesto básicamente por:

- Un motor monofásico de bajo consumo de corriente alterna.
- Dispositivo de arrastre por sistema biela-manivela de movimiento rápido y silencioso. Frenado progresivo y sistema de bloqueo mecánico o electromecánico, en las posiciones externas de cierre y aberturas.
- Los elementos de rodadura serán a cojinetes de bolas auto-engrasados de por vida, y el resto de elementos mecánicos, serán de alta fiabilidad.
- Un resorte o sistema equilibrado para la obtención de un movimiento mecánico homogéneo, sin choques y la apertura automática del obstáculo móvil en caso de falta de la tensión eléctrica, por gravedad.
- Un limitador de par de seguridad con fricción regulable, para la seguridad de los usuarios en caso de contacto accidental con el obstáculo móvil.
- Sistema de detección de final de carrera, para controlar el arranque y paro del motor.
- El motor de alterna estará equipado con un variador de frecuencia controlado mediante la unidad de control de la barrera.

Para garantizar que nunca se cerrará / abrirá de forma insegura el obstáculo, incluso si se produce un error en la lógica funcional de la barrera, se tendrán en cuenta los controles y prestaciones siguientes:

- Detección electromecánica por sobre par, de obstáculos en el recorrido de las puertas, que provocará la reapertura de la barrera.
- Limitación electromecánica de la fuerza de cierre.
- Regulación de la velocidad de apertura y cierre del obstáculo $\pm$ entre 0,4 y 0,7 segundos con el objetivo básico de optimizar el binomio fuerza-velocidad o lo que es lo mismo, seguridad y efectividad contra el fraude. El mecanismo de accionamiento del obstáculo se ha de programar para:
 - a) Poder definir distintos tipos de ciclos de cierre, por ejemplo, cierre en dos fases, con una primera fase de alta velocidad y una segunda de fuerza moderada, de forma que se garantice el cierre lo antes posible detrás del cliente autorizado.
 - b) Personalización de los ciclos de apertura y cierre según las características y tipología de cada estación de forma que el sistema pueda configurarse para priorizar el flujo de pasaje ($\pm$ 30 personas por minuto) en entrada controlada y ($\pm$ 60 personas por minuto) en salida libre, o bien para priorizar el control del fraude.

En caso de fallo de tensión el obstáculo se abrirá automáticamente, para permitir el paso libre a los clientes. La apertura ha de ser de la totalidad de la hoja en ambos sentidos.

El mecanismo de apertura no estará basado en un sistema de contrapesos, para no aumentar la inercia del obstáculo en el régimen normal de funcionamiento, y por lo tanto, la disminución de la optimización del binomio fuerza - velocidad. Tampoco se admitirán sistemas auxiliares de apertura, basados en baterías, condensadores, etc. dado el alto coste de mantenimiento que comporta.

Los mecanismos de accionamiento del obstáculo en régimen normal y en caso de fallo de tensión deben ser independientes.

Quedarán registrados el número de ciclos de apertura y cierre, existiendo la posibilidad de una lectura remota de dichos registros. Existirá también un registro de los fallos y un histórico de los mismos.

El conjunto electromecánico estará preparado para soportar unos MCBF mínimos de 800.000 ciclos completos (apertura y cierre).

5.5 Células fotoeléctricas para el control de paso.

Dispondrá de un sistema de detectores infrarrojos de alta sensibilidad repartidos a lo largo de todo el mueble a diferentes niveles, para controlar el paso de los clientes en ambos sentidos, permitiendo un perfecto control del fraude y garantizando la seguridad del cliente.

El número de las mismas no será nunca inferior a 14 (7 por cada sentido) encastadas en la carrocería del mueble. Dispondrá también de 3 detectores adicionales ubicados en el obstáculo fijo de la barrera, para el control de las alturas superiores a 1 m, a partir del nivel del suelo. (Detección de mochilas, etc.).

Estarán todas ellas disimuladas al máximo en la carrocería del mueble y protegidas por un elemento de plástico, policarbonato metacrilato o similar de color oscuro, que impida su localización por parte de los usuarios desde el exterior y el posible fraude, por manipulación de las mismas. Aun así, deberán estar dotadas de elementos que permitan conocer su estado para facilitar las labores de mantenimiento. Dichas protecciones serán robustas, no vandalizables y de una sola pieza.

La disposición de las mismas será longitudinal en relación al paso, estarán distribuidas entre los tres niveles existentes y convenientemente separados entre sí. Existirán zonas falsas de ubicación de células fotoeléctricas, para impedir su fácil localización, las mismas se repartirán en los tres niveles referenciados.

Las ubicadas en el obstáculo fijo estarán igualmente protegidas y sujetas dentro de un habitáculo enmarcado en acero inoxidable, robusto y no vandalizables. El elemento plástico, policarbonato, metacrilato, o similar de protección, será de una sola pieza y cubrirá en toda su totalidad, el obstáculo fijo. Las dimensiones de las protecciones podrán ser diferentes, previa aceptación de FGC.

Funcionarán cruzadas entre sí, para impedir prácticas fraudulentas con las mismas.

- Serán independientes para cada BTE y no producirán interferencias con las BTE's adyacentes.
- No generarán parásitos (Interferencias de radio, etc.).
- El funcionamiento de las fotocélulas permitirá el control del paso en sentido de: Entrada libre o controlada, Salida libre o controlada y Bidireccional.
- Serán del tipo emisor-receptor y por lo tanto no se utilizarán catadióptricos para la reflexión.

El funcionamiento de las mismas estará basado en algoritmos de paso, resultantes del estudio de las formas más comunes de utilización, tanto por altura, cadencias, gruesos, objetos transportados, velocidad de paso, edades, etc.

Se estudiará particularmente el control del paso con maletines, mochilas, bicicletas, coches de bebe, embarazadas, niños pequeños acompañados de un adulto, para optimizar al máximo la seguridad de las personas en dichas circunstancias.

El control del fraude estará preferentemente encaminado a no permitir:

- El paso de dos o más personas juntas, de forma fraudulenta, en entrada o salida controlada.
- El paso de personas de forma fraudulenta, utilizando los pasos configurados de salida, como entrada libre.
- La ocultación de las células de paso y seguridad, con fines fraudulentos.

Estos dispositivos llevarán asociados unos contadores donde quedará reflejado el posible fraude cometido en cada sentido de paso y que conjuntamente con el contador de pasos autorizados permitirá evaluar la efectividad contra el fraude en distintas franjas horarias.

5.6 Pictogramas de señalización

Existirán dos tipos de pictogramas diferenciados entre sí, las características de diseño de los cuales serán idénticas a las existentes actualmente en las estaciones de FGC:

- a) Pictograma de estado
- b) Pictograma de autorización de paso

Se deberá tener previsión de espacio para poder ubicar los futuros pictogramas necesarios para los lectores de tarjeta chip sin contacto.

Todos los pictogramas serán leds de alta luminosidad y las dimensiones de los pictogramas serán los estándares vigentes de FGC.

Todos los pictogramas estarán protegidos por metacrilatos o placas de policarbonato, sujetas por pernos y tuercas autoblocantes. Enrasadas a la plancha de la carrocería por su parte exterior. La tonalidad será suficientemente oscura para impedir la visualización de la placa de

circuito donde están ubicados los leds pero permitirá una correcta visualización de las indicaciones.

a) Pictogramas de estado

Estarán situados uno en cada frontal del mueble (flecha / aspa). Indicarán sí el equipo está en servicio o no y el sentido de paso.

- Flecha verde = En servicio y paso autorizado en dicho sentido.
- Aspa roja = Fuera de servicio, o paso no autorizado en dicho sentido.

Su funcionamiento será fijo, no efectuando intermitencias.

b) Pictograma de autorización de paso

Estará situado al lado del display de interface con el usuario, tendrá forma (flecha / aspa). Indicarán sí el equipo ha autorizado el paso tras una validación correcta o no ha autorizado el paso tras una validación incorrecta.

- Flecha verde = paso autorizado en dicho sentido tras una validación correcta.
- Aspa roja = paso no autorizado en dicho sentido tras una validación incorrecta.

c) Previsión espacio para Pictograma tarjeta chip sin contacto

Dada la evolución tecnológica actual, los pasos incorporaran en un futuro validadoras sin contacto, por este motivo el mueble deberá tener una previsión de espacio para incorporar los pictogramas necesarios para estos nuevos modos de validación. Éstos serán definidos conjuntamente con FGC.

5.7 Unidad de control de la bte

Es el elemento principal cuya finalidad será gestionar y centralizar el gobierno de todos los elementos periféricos que componen la barrera:

- Interface de entradas / salidas.
- Control de las fotocélulas de paso.
- Control de las fotocélulas de seguridad.
- Actuadores de los motores de las puertas.
- Pictogramas.
- Comunicación con validadores.
- Otros...

Así mismo, asumirá las funciones de establecer los modos de funcionamiento, control y contabilización de averías, fraudes, etc., y establecer las comunicaciones con elementos

externos (tarjeta interface del validador de títulos, sistema de telemando de estaciones, terminal de mantenimiento).

Esta unidad deberá estar ubicada en el mueble principal del paso, es decir, en el mueble en el que se encuentra ubicado el validador de títulos y la tarjeta de interface.

Se contempla la posibilidad de que exista una segunda unidad de control, ubicada en el módulo secundario, que trabaje como "esclava" de la primera, para controlar los elementos ubicados en dicho módulo. En este caso, se establece un bus o canal de comunicaciones serie entre ambas unidades de control.

Para la tipología de la unidad de control, se admiten dos soluciones válidas:

PLC:

Deberá cumplir, como mínimo, las siguientes características:

Características hardware:

- Componentes actuales y estándar de mercado.
- Alimentación 220 V 50 Hz o fuente de alimentación necesaria.
- Inmunidad a microcortes hasta 10 ms.
- Grado de protección IP20 Consumo inferior a 50 W.
- Resistente a golpes y vibraciones.

El hardware será de tipo modular, flexible y adaptable a los requisitos de entradas y salidas necesarias. Su arquitectura deberá permitir su montaje sobre carril DIN y deberá ser ampliable para permitir modificaciones por futuras necesidades. Dispondrá de al menos un canal de comunicación serie, para la conexión de un terminal portátil, y de las tarjetas de comunicación con el bus local.

Los módulos de entradas y salidas dispondrán de conectores para permitir una fácil sustitución. Todas las conexiones estarán opto aisladas.

Deberán cumplir las normativas internacionales vigentes relativas a equipos electrónicos industriales:

- Normativas de compatibilidad electromagnética EMC. Normativas REBT.
- Inmunidad a descargas electrostáticas.
- Calidad dieléctrica de los materiales aislantes. Robustez, resistencia a golpes y vibraciones.
- Todas aquellas normativas que sean de aplicación en el momento del suministro.

Características software:

Programación en lenguaje estándar ("ladder"/diagramas de contactos). Existirán herramientas en entorno Windows que permitan la realización o modificación de las aplicaciones. No tendrán, por tanto, ningún tipo de protección software.

El programa quedará almacenado en una memoria EEPROM. Los datos o registros almacenados se almacenarán en una memoria RAM no volátil que incluirá una pila, de ayuda en caso de caída de la tensión de alimentación.

El equipo propuesto ha de garantizar la correcta comunicación con la Unidad de Comunicación con el sistema Telemando (ver 2.8).

El software será entregado a FGC.

TARJETA $\mu P/\mu C$:

Deberá cumplir, como mínimo, las siguientes características:

- Componentes actuales y estándar de mercado.
- Componentes conflictivos (buffers, drivers, etc, debidamente protegidos y de fácil sustitución (zócalos).
- Led's indicadores de estado de las principales señales de E/S.
- Es valorable que el firmware o programa principal esté ubicado en una memoria de tipo "flash", siendo almacenados en otro tipo de memoria no volátil los datos referentes a parámetros de funcionamiento modificables, contadores, registros de alarmas, etc.
- Todas las entradas y salidas se deben realizar mediante un número mínimo de conectores de diferente tipo y/o tamaño, en la medida de lo posible, para facilitar su sustitución.
- Es valorable la utilización de relés de estado sólido u otro tipo de solución opto-acoplada como sistema de transferencia de E/S.
- Tarjetas de E/S para la comunicación con los periféricos de la barrera.
- Interfaces de comunicaciones serie RS-485 para la conexión de un terminal portátil.
- Todo lo especificado en el apartado correspondiente a PLC referente al cumplimiento de normativas internacionales.
- El equipo propuesto ha de garantizar la correcta comunicación con la Unidad de Comunicación con el sistema Telemando (ver 2.8)
- El software será entregado a FGC.

5.8 Unidad de comunicación de la barrera con el sistema de telemando

Es el elemento encargado de gestionar y centralizar las comunicaciones de una batería de BTE con el sistema de telemando de estación, informando a dicho sistema sobre los modos de funcionamiento, estados, gestión del control y contabilización de averías, fraudes, etc.

Se contempla una unidad de comunicación con el sistema de telemando por batería. Esta unidad deberá estar ubicada en el mueble principal de la batería de BTE, siendo las unidades de control de las barreras esclavas de esta unidad de comunicación y estableciéndose un canal de comunicación con todas las unidades de control de las BTE que forman la batería. En caso de que el adjudicatario decida la utilización de una unidad de comunicación con el sistema de telemando, agrupando más de una batería, la información y ordenes que ofrecerá dicha unidad de control estará desglosada por baterías. A su vez, el adjudicatario deberá asumir el coste del cableado a realizar entre baterías para la comunicación entre las diferentes unidades de control de los pasos y la unidad de comunicación con el sistema de telemando.

A todos los efectos, las BTE's PMR se considerarán como un elemento diferenciado del resto de BTE's, aunque estén formando parte de una misma batería de BTE's, con el fin de disponer de diferentes funcionalidades de forma individual para pasos BTE y BTE PMR.

La unidad de comunicación con el sistema de telemando de estación, estará basada en autómatas programables (PLC).

Dichos autómatas deberán seguir los criterios establecidos por FGC en cada instalación en concreto con el fin de compatibilizar y estandarizar equipos para facilitar tareas de mantenimiento. Además dichos autómatas deberán ser 100% compatibles con los autómatas Master de estación existente, y se deberán suministrar equipos compatibles en todas las funcionalidades con el sistema de telemando ya existente en las estaciones.

PLC MASTER BATERIA BTE:

Deberá cumplir, como mínimo, las siguientes características:

- Componentes actuales y estándar de mercado incluyendo fuente de alimentación, CPU de control, tarjetas de memoria, tarjetas de E/S o tarjeta de comunicación con el bus local.
- Se valorará propuesta de solución basada en comunicación Ethernet.

Características hardware:

- Alimentación 220 V 50 Hz o fuente de alimentación necesaria.
- Inmunidad a microcortes hasta 10 ms.
- Grado de protección IP20 Consumo inferior a 50 W.
- Resistente a golpes y vibraciones.

El hardware será de tipo modular, flexible y adaptable a los requisitos de entradas y salidas necesarias. Su arquitectura deberá permitir su montaje sobre carril DIN y deberá ser ampliable para permitir modificaciones por futuras necesidades.

Dispondrá de al menos un canal de comunicación serie, para la conexión de un terminal portátil.

Los módulos de entradas y salidas dispondrán de conectores para permitir una fácil sustitución. Todas las conexiones estarán opto aisladas.

Deberán cumplir las normativas internacionales vigentes relativas a equipos electrónicos industriales:

- Normativas de compatibilidad electromagnética EMC. Normativas RBT.
- Inmunidad a descargas electrostáticas.
- Calidad dieléctrica de los materiales aislantes. Robustez, resistencia a golpes y vibraciones.
- Todas aquellas normativas que sean de aplicación en el momento del suministro.

Características software:

Programación en lenguaje estándar ("ladder"/diagramas de contactos). Existirán herramientas en entorno Windows que permitan la realización o modificación de las aplicaciones. No tendrán, por tanto, ningún tipo de protección software.

El programa quedará almacenado en una memoria EEPROM. Los datos o registros almacenados se almacenarán en una memoria RAM no volátil que incluirá una pila, de ayuda en caso de caída de la tensión de alimentación.

El software será entregado a FGC.

El mapa de memoria de las señales de entrada / salida se desarrollará de acuerdo a las indicaciones de FGC con el fin de adecuarlo al sistema de telemando de estaciones. Como anexo al presente documento se adjunta mapa de memoria tipo para la comunicación entre BTE y sistema de telemando de estación.

5.9 Alimentación eléctrica y comunicaciones

- La tensión de alimentación será de 220 v. $\pm$ 10% monofásica. 50 Hz.
- Dispondrá de la siguientes protecciones:
- Diferencial de 30 m A.
- Interruptor automático monofásico no superior a 16 A para la alimentación de la BTE
- Interruptor automático monofásico de 10 A para alimentación validadoras.
- La sección de la manguera de alimentación de Red: será de 3 x 2,5 mm² (2 fases + tierra).

El cableado interior, tanto de potencia como de señal, será de la máxima calidad, con aislante ignífugo y auto-extinguibles según normas CE, y anti-roedores. No desprenderán elementos halógenos, ni compuestos sulfurados durante la combustión.

Los cables sometidos a torsión, flexión o ambas, serán del tipo extra-flexibles. Todos los conductores y conectores serán los adecuados para su intensidad nominal.

Las mangueras, o mazos de cables o conductores individuales, se señalizarán en ambos extremos con un número o referencia correspondiente al código del equipo el cual será definido por FGC, y no estará repetido en ningún caso.

La señalización se realizará con anillos premarcados, portaetiquetas fijadas con bridas, o etiquetas autoadhesivas, siempre aislantes y de duración equivalente a la del equipo.

El conjunto de cables estará protegido por una canalización que presente una resistencia al fuego satisfactoria (UL-94 V2 o superior). Las salidas de dichas canalizaciones para acceder con cables a los equipos se sellarán con las sustancias adecuadas para evitar el acceso de roedores al interior de los muebles a través de los conductos.

En el caso de bandejas soterradas, la salida de los cables de las mismas estará protegida para evitar rozaduras o cortes de los mismos.

Las ligaduras y bridas de fijación serán concebidas para permitir una fácil abertura.

En el punto en que un conducto o mazo se separe o penetre en el conjunto, se pondrá una brida de fijación que mantenga los conductores en su sitio.

Las partes móviles como puertas, capós, etc. se unirán al chasis con malla de cobre, equipada con terminales cerrados protegidos en los extremos y fijados con tuercas y pernos roscados.

El equipamiento eléctrico de la barrera deberá soportar el corte intermitente del suministro eléctrico repetidas veces, (conmutaciones) a intervalos de 0,5 a 2 segundos, sin que la instalación permanezca en defecto.

Dispondrá de un aislamiento galvánico optoaislador ± 2500 V, y protección contra sobretensiones, en las líneas de comunicaciones.

La barrera estará preparada para ser abierta-cerrada, por mediación de un pulsador HW (desbloqueo por emergencia) ubicado en la sala a definir por FGC.

También se podrá efectuar dicha operativa desde un pulsador SW, a través del sistema de telemando de barreras desde el Centro de Supervisión de Estaciones. El pulsador HW, actuará independientemente sobre cada una de las baterías, pudiéndose en caso de que así se defina por parte de FGC durante la ejecución de la instalación, agrupar en un único circuito.

Las conexiones de cables a bornes, se efectuará mediante terminales punta o equivalente.

Todos los conductores y conectores, serán los adecuados para su intensidad nominal. Todos los elementos en los cuales existan tensiones peligrosas, estarán debidamente señalizados y protegidos contra contactos accidentales.

Cada BTE dispondrá de una base bipolar con toma de tierra tipo "shuco", para las tareas de mantenimiento.

Las líneas de alimentación del validador y de las BTE's, serán independientes entre sí, dentro del propio mueble, y tendrán también protecciones independientes.

Los equipos eléctricos de las BTE's deberán cumplir las directrices CE en lo referente a compatibilidad electromagnética (EMC) especificaciones 89/336/CE o superiores.

En relación a la seguridad eléctrica de las BTE's, cumplirán la norma IEC-950 o superior.

Los equipos llevaran perfectamente identificados mediante adhesivos en el interior del mueble, las advertencias y los peligros de su manipulación, ya sean peligros de carácter eléctrico u otros. Dicha señalización, ubicación y número será definido conjuntamente con los técnicos de PRL de FGC. No se permitirá poner en marcha ningún equipo que no esté debidamente señalizado según los estándares y criterios de FGC.

5.10 Desconexión de seguridad de la barrera

Como complemento a la desconexión Software desde el sistema de telemando de estaciones, los diferentes pasos constitutivos de una línea de peaje, estarán preparados para en caso de "Emergencia" en la estación puedan ser desconectados eléctricamente, por mediación de un pulsador de desbloqueo (pulsador hardware tipo seta), instalado en la sala a definir por FGC. Dicho pulsador estará lo más cerca posible de la línea de peaje y debidamente señalizado.

La reposición o rearme de la maniobra de desconexión por emergencia, se efectuará actuando sobre el mismo elemento que se ha realizado el desbloqueo: interruptor Software o Hardware.

La desconexión por emergencia, no actuará directamente sobre la alimentación de 220 V de la barrera, sino sobre una línea de alimentación de desbloqueo, para que una vez repuesta o rearmada de nuevo la maniobra de desconexión, los pasos puedan entrar rápidamente en servicio, no siendo precisa la inicialización de cada uno de ellos, con todos los ciclos de test.

Cuando se produzca la desconexión por emergencia de la línea de peaje, se generará la señalización correspondiente, que será transmitida al sistema de telemando de estación al Centro de Supervisión de Estaciones.

5.11 Validadores de títulos asociados a la bte

Los validadores de títulos asociados a la BTE serán los siguientes:

- Validador VP de Indra. Validador tipo Magnético Homologado por ATM y validado por FGC.
- Validador tipo sin contacto Homologado por ATM y validado por FGC.

Las BTE's en su totalidad, estarán siempre preparadas para albergar tanto en entrada, como en salida, dichos validadores, tanto a nivel eléctrico, como mecánico. Será a criterio de FGC la definición del número total de validadores a equipar inicialmente en la BTE y la tipología de los mismos. Eso permitirá tener siempre pasos preparados para equipar con uno o cuatro validadores.

Aquellos capós que no se equipen con las validadoras pertinentes, ya sean de entrada o salida, tendrán los orificios de las bocas del validador obturados mediante placas de acero inoxidable y ensamblados en la chapa del capó, si en un futuro se implementasen validadores, se extraerían dichas chapas de los capós no teniendo que substituir el capó completo. Las chapas

incorporarán una junta de caucho para evitar la entrada de agua por los orificios de los validadores. Quedan terminante prohibidos las utilización de chapas con bordes cortantes o chapas susceptibles de vandalismos. El contratista validará conjuntamente con FGC una propuesta de éste remate.

Se cuidará especialmente en el diseño del capó y elementos interiores de sujeción del validador:

- El correcto ángulo de visualización del display.
- La posición correcta de las ranuras de entrada y salida de títulos.
- El cierre correcto del capó y la imposibilidad de introducción de títulos de viaje, entre la chapa y el validador.
- Existencia de un elemento de protección ante cierre inesperado de capó durante tareas de mantenimiento. Éste será un brazo tipo compás con seguro incorporado.

Las BTE's tendrán previstas zonas de ubicación y anclajes específicos para las fuentes de alimentación de los validadores, tarjeta de señales eléctricas y electrónica asociada, sistema de cableado, conectores, regletas de alimentación y comunicaciones independizados, protecciones eléctricas, etc. Todo ello de fácil acceso para facilitar las operaciones de mantenimiento.

5.12 Interface de comunicaciones validador con bte

En este capítulo se definen las señales de comunicación que existirán entre el validador de títulos y la barrera automática, las cuales deberán ser válidas para cualquier fabricante, tanto de barreras automáticas como de validadores de títulos.

Dado que cada fabricante optará por distintas soluciones en el tratamiento de las señales digitales de E/S, los pasos automáticos dispondrán de una tarjeta interface, cuya función será la de separar y adaptar dichas señales de control a las salidas y entradas del validador de títulos.

5.12.1 Características técnicas de la Tarjeta Interface

La tarjeta interface, como se ha comentado anteriormente, tiene como finalidad separar y adaptar las señales de E/S entre la barrera automática y el validador, por tanto deberá estar concebida de manera que en ningún caso dichos elementos compartan diferencias de potencial o referencias de tensión. De esta manera, la transmisión se realizará a través de contactos libres de potencial, permitiendo que exista un aislamiento entre ambos elementos.

La solución óptima para el diseño de la tarjeta interface será la utilización de relés optoaislados como elemento separador de señales.

Cada señal de control dispondrá de un LED indicador del estado de la misma, así como terminales de prueba que permitan conectar equipos de medida.

5.12.2 Aspectos constructivos de la Tarjeta Interface

En este apartado se describen las dimensiones, tipos de conectores y conexionado de los mismos a los diferentes elementos de la BTE.

El circuito impreso estará fabricado sobre una placa de fibra y todos los conectores deberán estar ubicados en los bordes de la misma. Las medidas de dicho circuito serán las adecuadas para permitir su integración dentro del propio paso.

La tarjeta deberá disponer de un indicador luminoso (LED) para cada una de las señales de comunicación entre el validador y la barrera automática, así como un terminal o punta de prueba para cada una de las señales mencionadas.

Así mismo, dispondrá de un pulsador que realizará la función equivalente a la de validar o liberar un paso desde el terminal de la estación que servirá de ayuda a mantenimiento.

5.12.3 Definición de las señales de control entre validador y BTE

Las comunicaciones con el sistema de telemando de estaciones (PLC Estación) se realizarán a través del bus de comunicaciones de tipología Ethernet. Éste comunicará el PLC de Estación con el PLC Máster de la Batería de BTE's.

El PLC Máster de la Batería de BTE's se comunicará con el resto de PLC's esclavos de cada BTE a través de un bus o red local a definir con FGC para cada caso y suministrador.

La unidad de control o PLC esclavo, será quien informe a la validadora de los modos de funcionamiento que se ordenen desde el sistema de telemando de estación.

La validadora por su parte informará al PLC esclavo del estado en que se encuentra en cada momento mediante diferentes señales.

El listado siguiente muestra el flujo de señales de PLC esclavo a validadora:

- Modo de funcionamiento
- Tentativa de fraude
- BTE fuera de servicio (avería)
- Límite de pasos acumulados
- Bloqueo Validador

a) Modos de funcionamiento conjunto BTE-Validadora

La BTE, a través de la tarjeta interface, indica al validador o validadores el modo de funcionamiento que deben adoptar. A día de hoy se utilizan los siguientes modos pero en un futuro se utilizarán tantos modos como permitan los equipos de campo:

- Modo Entrada
- Modo Salida
- Modo Paso de Noche
- Modo Bloqueado
- Fuera de servicio (sin tensión).

b) Tentativa de Fraude

La BTE informa al validador con una señal de fraude cuando detecta que alguien está realizando una tentativa de fraude. Activará esta señal cuando detecte una persona no autorizada en el interior del mismo. La barrera generará una señal acústica de manera intermitente. Los tipos de fraude a detectar serían intrusión, trenecito, sentido contrario y paso de dos personas no autorizadas.

c) BTE Fuera de Servicio (Avería de BTE)

Esta señal indica que existe una avería en la BTE (avería en fotocélula, puertas, etc). Si ocurre alguna anomalía de este tipo, activará dicha señal.

d) Límite de acumulación de pasos

La BTE informa al validador que se ha llegado al límite de acumulaciones de validaciones correctas (superior o igual a 15).

El pictograma de autorización de paso permanecerá en flecha intermitente mientras la acumulación de pasos sea superior a cero.

e) Bloqueo del validador (Modo de funcionamiento):

El bloqueo del validador en caso de funcionamiento de la BTE en modo bidireccional o avería de la BTE, se indicará por parte de la BTE al validador mediante el modo de funcionamiento bloqueo.

El listado siguiente muestra el flujo de señales de validadora a PLC esclavo :

- Autorización de paso
- Validador fuera de servicio

a) Autorización de paso

Señal que indica que se ha efectuado la validación de un título de viaje, y por tanto, la barrera ha de permitir la entrada del usuario. Dicha señal será un contacto libre de potencial que se cerrará durante 20 ms para cada validación, dado que la acumulación de validaciones la efectúa la BTE.

b) Validador fuera de servicio

Esta señal indica que existe una avería en el validador (atasco, motor, fotocélula, etc). o bien que se encuentra en proceso de inicialización. Si el validador está inicializando u ocurre una anomalía en el mismo, activará dicha señal. La BTE pasará a modo “bloqueado” ignorando todos los modos de funcionamiento excepto “Emergencia”.

Esta señal está concebida en lógica negativa, ya que de esta manera será activada en caso de fallo de alimentación del validador.

En caso de pérdida de alimentación en el validador, el contacto abierto de esta señal informa a la BTE que algo no funciona correctamente y pasa a modo bloqueado.

Se debe garantizar la gestión de esta señal para la validación de entrada y salida.

5.13 Test generales y de mantenimiento de la barrera

La barrera dispondrá de un test específico para poder verificar cada uno de los elementos principales de la misma:

- Fotocélulas (en conjunto o particularmente)
- Obstáculos móviles (ciclos completos de movimientos hoja a hoja o ambas a la vez)
- Conjunto motor
- Pictogramas
- Detectores / sensores electromagnéticos
- Comunicaciones
- Lectores de títulos o tarjeta chip sin contacto
- Estados de funcionamiento (entrada/salida/bloqueado/bidireccional/emergencia)
- Alimentación eléctrica

El mismo se podrá ejecutar manualmente por mediación de elementos (teclado, micro, switch, etc.) instalados en la barrera, o por mediación de un terminal portátil de mantenimiento desde la propia barrera y paso a paso.

Dispondrá para ello de la aplicación software necesario a tal efecto, implementado en el propio equipo y/o terminal portátil y que será entregada junto con las barreras a FGC. En la entrega se documentará el funcionamiento del mismo.

Los test de mantenimiento serán fáciles de ejecución y también de interpretación, por parte del personal de mantenimiento.

Se podrán extraer también por los mismos medios, informaciones tales como:

- Alarmas técnicas activas de los diferentes elementos que componen la BTE:
- Fotocélulas seguridad y de paso
- Motores
- Variador de frecuencia
- Etc...
- Datos del número de ciclos de apertura y cierre de la barrera
- Datos de intentos de fraude
- Datos de fraudes consumados.
- Etc.

Las cuales han de quedar registradas en la BTE, con sus contadores de históricos correspondientes.

A continuación se detallan una serie de tests a modo de ejemplo, para su implementación, tales como:

- 1) Tests automáticos.
- 2) Tests de mantenimiento.
- 3) Parámetros programables.

TESTS AUTOMÁTICOS

La lógica de control de la barrera automática realizará, de manera cíclica (tiempo de ciclo parametrizable por FGC) y cuando se encuentre en situación de reposo, la supervisión del estado de diferentes elementos que forman parte de dicha barrera: Motores, fotocélulas (seguridad y de paso), sensores de final de carrera y variador de frecuencia.

En cualquier caso, si ocurre una anomalía de funcionamiento detectada mediante estos tests, la barrera generará y enviará el código de alarma correspondiente, pasando al estado de avería o fuera de servicio:

- Los pictogramas de estado mostrarán aspa en ambos sentidos.
- El pictograma de autorización de paso permanecerá inactivo.
- Se activará la señalización correspondiente al sistema de telemando de estaciones.

Estos tests se realizarán cuando las barreras se encuentren en situación de reposo en cualquiera de los modos de funcionamiento definidos, excepto en los modos "emergencia" y "mantenimiento".

a) Test automático de los conjuntos de tracción de las puertas

- Test de inicialización. Ciclo completo de apertura / cierre de las puertas.
- Este test se llevará a cabo si no se produce alguna de las siguientes condiciones:
 - a) En el momento de inicializar el equipo, no se esté ocultando alguna de las fotocélulas de seguridad.
 - b) En el momento de inicializar el equipo, no se encuentre en modo "emergencia".
- Test de sensores de final de carrera.

La barrera generará una alarma si por un tiempo determinado no se detecta presencia en ninguno de los sensores de final de carrera (puerta en una supuesta posición intermedia).

- Test de exceso de par en el motor.

La barrera generará una alarma si se detecta un exceso de par o fuerza contraria al movimiento de la puerta durante un tiempo determinado, para evitar el deterioro del conjunto motor.

b) Test automático de las fotocélulas de seguridad

En situación de reposo, la barrera automática realizará test de estado de las fotocélulas de seguridad, mediante activación y desactivación de los transmisores y la captación de estos cambios en los receptores.

Si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de seguridad por un tiempo superior a 10 segundos, la BTE deberá pasar automáticamente al modo "avería BTE", señalizando la avería al sistema de telemando de estaciones, y volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa dicha fotocélula.

c) Test automático de las fotocélulas de detección de presencia.

En situación de reposo, la barrera automática realizará test de estado de las fotocélulas de detección de presencia, mediante activación y desactivación de los transmisores y la captación de estos cambios en los receptores.

Si se oculta alguna de las fotocélulas detectoras por un tiempo superior a 90 segundos, la barrera debe pasar automáticamente al modo "avería BTE", señalizando la avería al sistema de telemando de estaciones, volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa la fotocélula.

TESTS DE MANTENIMIENTO

En este apartado se definen una serie de tests de mantenimiento que deberá poder realizar, como mínimo, la lógica de control de la barrera automática, mediante la conexión a la misma de un PC portátil de mantenimiento.

Para la realización de dichos tests, el suministrador deberá desarrollar el programa de aplicación (software) destinado a tal efecto y que será entregado junto con las barreras a FGC. En la entrega se documentará el funcionamiento del mismo.

El proceso de diagnosis y mantenimiento de un equipo deberá estar definido de manera ordenada y coherente, realizando los tests cíclicos de forma ágil, con la finalidad de optimizar al máximo el tiempo empleado en dicho proceso.

El usuario deberá disponer de la mayor cantidad de información posible. El sistema debe ser de manejo fácil y la visualización de los diferentes tests y resultados deberán estar realizados de forma gráfica, clara y concisa.

- Activación manual de cualquiera de los tests automáticos definidos anteriormente.
- Indicación del estado, en tiempo real, de cada una de las puertas.
- Indicación del estado, en tiempo real, de cada una de las fotocélulas detectoras, tanto las de tránsito como las de seguridad.
- Test de apertura de una o las dos puertas.
- Test de cierre de una o las dos puertas.
- Test cíclico de apertura / cierre de puertas:
 - a) Combinado.
 - b) Una única puerta.
 - c) Número determinado de ciclos.
- Test de los pictogramas de estado.
- Test del pictograma de autorización de paso.
- Test de estado de cada uno de los periféricos que componen la CPU o electrónica de control del conjunto:

- a) Variador de frecuencia (si existe).
- b) Controlador PWM (si existe).
- c) Otros.
- Visualización de información. Acceso a datos internos de la CPU o electrónica de control del conjunto:
 - a) Contadores.
 - b) Activación de alarmas.
 - c) Visualización de parámetros modificables.
 - d) etc.

PARÁMETROS PROGRAMABLES

El software de control de la BTE deberá estar concebido de manera que estén definidos unos parámetros de funcionamiento como variables fácilmente modificables, mediante la conexión de un terminal de mantenimiento o bien mediante la activación de estados lógicos ("switches"), con la finalidad de adaptar la funcionalidad final del equipo a las necesidades puntuales de explotación del mismo, pudiendo de esta manera "personalizar" un mismo equipo a diferentes necesidades o ubicaciones técnicas.

Los parámetros modificables deberán ser, como mínimo, los siguientes:

- Velocidad de las puertas durante la apertura.
- Velocidad de las puertas durante el cierre.
- Inhibición de alarma acústica.
- Retardo en el cierre de las puertas una vez se detecte el paso del usuario.
- Variación del *sobrepasar* en el cierre de las puertas
- Parada o retroceso de las puertas por detección de *sobrepasar*.
- Definir la zona de validación permitida
- Definir zona de seguridad

5.14 Alarmas

La BTE debe estar capacitada para generar una serie de alarmas, las cuales podrán ser enviadas mediante canal de comunicaciones serie RS-485 a otros elementos (terminal de mantenimiento, etc.), y quedarán almacenadas en la unidad de control de la barrera y de la batería como datos históricos que podrán ser consultados periódicamente mediante la utilización de un terminal de mantenimiento.

Para la realización de dichas consultas, el suministrador deberá desarrollar el programa de aplicación (software) destinado a tal efecto que será entregado junto con las barreras a FGC. En la entrega se documentará el funcionamiento del mismo.

La activación de una alarma provocará lo siguiente:

- Activación del zumbador (alarma acústica) durante un tiempo determinado. El zumbador deberá poderse desactivar mediante un switch, tamper o interruptor.
- Pictogramas de estado: aspa en ambos sentidos.
- Cierre de puertas, si no se están ocultando las fotocélulas de seguridad. En el caso en que la alarma tenga como origen la avería de una de estas fotocélulas o de la electrónica de control asociada, las puertas podrán actuar de alguna de las maneras siguientes:

Permanecerán abiertas.

Cerrarán de manera lenta, controlando el sobrepar en las mismas para detectar un posible obstáculo en la zona de seguridad.

- Activación de la señal de Fuera de Servicio
- Bloqueo del lector de títulos
- Envío del código de alarma correspondiente.

A continuación se detallan un número mínimo de alarmas a generar por la BTE:

Se distinguen dos tipos:

a) Alarmas que no suponen una anomalía en el funcionamiento de la barrera:

Estas alarmas no deben generar un código ni son almacenadas en los registros de alarmas, pero sí son contabilizadas y acumuladas en un contador interno de la unidad de control de la barrera, descritos más adelante.

- Fraude consumado en entrada.
- Fraude consumado en salida.
- Detección de *sobrepar* (atrapamientos).

Las tentativas de fraude activarán la alarma acústica, que cesará inmediatamente después de normalizarse la situación.

Estas alarmas quedarán inhibidas en los modos "Mantenimiento" y "Emergencia".

b) Alarmas que suponen una alteración en el funcionamiento de la BTE:

Deben generar un código y serán almacenadas en los registros de alarmas.

- Fallo de tensión de alimentación.
- Tensión de alimentación incorrecta (alta o baja).
- Fallo de una fotocélula de paso.
- Fallo en una fotocélula de seguridad.
- Avería del motor de tracción de cada una de las puertas.
- Avería en el módulo actuador del motor de cada una de las puertas.
- Fallo de los sensores de final de carrera de las puertas.
- Avería del lector de títulos.
- Fallo con PLC.
- Otros.

Estas alarmas quedarán inhibidas en los modos "Mantenimiento" y "Emergencia".

La codificación final de cada una de las alarmas quedará definidas conjuntamente entre el suministrador y FGC.

Registros internos:

La unidad de control de la barrera automática deberá disponer de una serie de contadores o registros internos, en los cuales quedarán almacenadas las incidencias y alarmas que sucedan en el paso. Estos registros podrán consultarse mediante la conexión serie (RS-485) de un terminal, y se podrán inicializar mediante una orden y contraseña específica para tal efecto.

Estos registros serán, como mínimo, los siguientes:

- Histórico de incidencias.

Consistirá en un listado de las alarmas ocurridas en un período determinado. Este registro será de tipo circular, es decir, se irán eliminando los datos más antiguos a medida que se sucedan nuevas incidencias. El tamaño del mismo permitirá visualizar un mínimo de 25 incidencias ocurridas.

Dicho listado constará de datos como fecha, hora, modo de funcionamiento, código de alarma y duración de la misma.

- Numero de ciclos de paso.

Quedará registrado el número total de usuarios que han realizado un ciclo de paso. La contabilización de ciclos será independiente para cada modo de funcionamiento.

- Numero de ciclos de apertura y cierre de las puertas.
- Horas de servicio acumuladas, para cada uno de los modos de funcionamiento.
- Número de fraudes consumados detectados, para cada uno de los modos de funcionamiento.
- Numero de detecciones de sobrepar (número de "atrapamientos").

6 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS BTE PMR ESCLUSA

Las barreras tarifarias eficientes para PMR (personas con movilidad reducida) tipo esclusa están destinadas a facilitar el acceso a las instalaciones de FGC a dicho colectivo, además de otras personas autorizadas a voluntad del responsable de la estación, como personas con bicicletas, carros, bultos voluminosos, etc..., así como minimizar el fraude que suponen las BTE PMR que no disponen de la funcionalidad esclusa.

Aquellos puntos diferenciales de la barrera tarifaria eficiente para PMR con respecto a las especificaciones técnicas definidas en el resto de apartados del presente documento para las BTE y BTE PMR, son los que se establecen a continuación. En todos aquellos puntos a los que no se haga referencia explícitamente en este capítulo, para la BTE PMR esclusa serán aplicables los criterios establecidos para BTE y BTE PMR:

Las dimensiones de la carrocería del mueble BTE para PMR esclusa admitidas deberán estar dentro de los siguientes márgenes:

- Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %.
- Ancho: 500 mm $\pm$ 10 %.
- Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %.

La carrocería no deberá incluir ningún tipo de pórtico de altura superior a la definida para el mueble.

El mueble estará fabricado en acero inoxidable de 1,5 mm o 2 mm de espesor y calidad AISI 304 en la mayoría de los casos, pero en casos de ambiente salino o similar o en los casos que lo demande la propiedad será necesario suministrar los equipos con calidad AISI 316.

Las dimensiones interiores han de garantizar una luz continua de paso en amplitud de 900 mm (medida con puertas abiertas) y un espacio longitudinal útil entre puertas cerradas de 1800 mm como mínimo, permitiendo el acceso a personas con movilidad reducida, personal de servicio con maquinaria, viajeros con equipajes voluminosos, etc.

Las BTE PMR esclusa estarán compuestas por dos dobles puertas obstáculo de la barrera de paso. Dichas puertas serán tipo "flap" (escamoteables en el interior del propio mueble) no invadiendo en ningún caso la trayectoria de paso de los usuarios. La maniobra de las dobles puertas se realizará de forma individual y coordinada.

La estética exterior del mueble se adecuará a los muebles existentes actualmente en diversas dependencias de FGC, siendo necesario que el adjudicatario presente previamente a la fabricación de las barreras unos planos de definición de los muebles y estética exterior, para su aprobación por parte de FGC.

Las BTE PMR deberán incorporar fotocélulas de detección de presencia situadas de forma estratégica que permitan la gestión y control del paso, de acuerdo a los diferentes modos de funcionamiento y normas de seguridad establecidas. Estas fotocélulas trabajarán en modo emisor – receptor. El funcionamiento de las mismas estará basado en algoritmos de paso, resultantes del estudio de las formas más comunes de utilización, tanto por altura, cadencias, gruesos, objetos transportados, velocidad de paso, edades, etc. Se estudiará particularmente el control del paso con maletines, mochilas, bicicletas, coches de bebe, embarazadas, niños

pequeños acompañados de un adulto, para optimizar al máximo la seguridad de las personas en dichas circunstancias.

El número de fotocélulas no será nunca inferior a 14 (7 por cada sentido) encastadas en la carrocería del mueble. Dispondrá también de 3 detectores adicionales ubicados en el obstáculo fijo de la barrera, para el control de las alturas superiores a 1 m, a partir del nivel del suelo. (Detección de mochilas, etc. En el caso concreto del PMR, los tres detectores ubicados en obstáculo fijo se sitúan a unas alturas de 1017 mm, 1035 mm y 1064 mm respecto del suelo. Para el caso exclusivo del conteo de usuarios se considerará que la fotocélula de seguridad ubicada en la parte baja del marco fijo, colocada a 1017 mm respecto del suelo quedará anulada para realizar el conteo de usuarios, elevando la altura de control a las fotocélulas de seguridad ubicadas a partir de una altura de 1035 mm respecto del suelo para evitar posibles errores en los conteos.

Las puertas estarán fabricadas a partir de vidrio laminado y templado tipo Securit de un grueso total de 12 mm, en dos o tres capas de 6 o 4 mm, perfectamente ensambladas, y rodeadas de una junta de caucho que permita amortiguar los eventuales golpes. La altura total de los obstáculos será de 1.70 m, a partir del nivel del suelo. Cada obstáculo móvil cerrará medio pasillo de acceso, el ancho del pasillo normal será de 900 mm.

La distancia en línea recta entre las gomas de los obstáculos móviles cuando la BTE esté cerrada será de como máximo 12 cm. Para casos particulares donde se incumpla dicha distancia se acordará la solución con FGC.

Las gomas de protección estarán unidas mediante un perfil de aluminio (no pegadas directamente al vidrio), rematadas con tapas en sus extremos. La goma será de color negro RAL 5023 y de material que no desprenda humos tóxicos al arder, ni sea propenso a acumular suciedad y que garantice la durabilidad y la resistencia de las mismas.

Tanto los obstáculos, puertas y vidrios fijos estarán protegidos en ambas caras de los vidrios con láminas de protección antiralladas. Además de dichas láminas de protección también se deberán colocar los vinilos de señalización operativa tipo para BTE y cerramientos actualizada según pliego de FGC vigente en el momento de la instalación.

Según las necesidades de cada caso, la BTE PMR esclusa podrá ser independiente y formada por dos muebles independientes o podrá formar parte de una barrera compartiendo uno de los muebles con la siguiente BTE.

Todas las puertas incorporarán cerraduras de seguridad y se valorará disponer de un dispositivo electromecánico y señal acústica para la detección y señalización de puerta abierta.

Se define la siguiente jerarquía de llaves:

- Amaestramiento tipo 1: Será la llave de mantenimiento y dará acceso a elementos de control y mecánicos, es decir, a todas las puertas laterales y todas tapas superiores (todo el paso).
- Amaestramiento tipo 2: Será la llave operativa y dará acceso a las validadoras, es decir, únicamente a las tapas superiores.

- **Validadores.** El equipo PMR esclusa deberá de ser capaz de alojar un validador magnético y un validador de tecnología sin contacto para cada sentido de validación. Éstos deberán estar ubicados en el interior de la barrera esclusa y en el lado derecho del sentido de la validación, orientando todos los periféricos (displays, etc...) que tengan interrelación con el usuario de tal

manera que tengan una buena visión e interpretación de la validación. El interior del mueble BTE PMR estará preparado y dimensionado para ubicar en su interior las validadoras, fuentes de alimentación, tarjetas de interface, antenas, cableados, etc... Los contenedores de las validadoras o las partes del mueble donde se ubiquen las validadoras deberán ser practicables y el capó ha de estar dotado de elementos que permitan hacerlo vascular.

- **Interfono de comunicación.** El equipo PMR deberá ser capaz de alojar en su interior el dispositivo de interfonía para comunicar con el Centro de Supervisión de Estaciones. Éste interfono seguirá los estándares marcados por FGC para cada estación en concreto tanto a nivel físico y de dimensiones como a nivel tecnológico.

- **Llavín normalizado** por FGC de apertura de puertas manual, ubicado en el frontal del mueble para cada uno de los sentidos.

- **Pictogramas de estado,** la BTE PMR deberá incorporar, un pictograma de estado en cada frontal de la carrocería del mismo, con la finalidad de informar al usuario si el equipo está en servicio o no, e indicar el sentido de paso. Se trata por lo tanto de cuatro indicadores luminosos de dos estados

Flecha verde: En servicio, paso autorizado en dicho sentido.

Aspa Roja: Fuera de servicio, o paso no autorizado en dicho sentido.

Ocupación Máxima: El número de personas en el interior de la BTE PMR excede del máximo permitido.

En cualquier caso su funcionamiento es fijo, no efectuando intermitencias.

- **Pictograma de autorización de paso,** estará situado al lado del display de interface con el usuario del propio validador, dentro de la barrera esclusa, tendrá forma (flecha / aspa). Indicarán sí el equipo ha autorizado el paso tras una validación correcta o no ha autorizado el paso tras una validación incorrecta.

- Flecha verde = paso autorizado en dicho sentido tras una validación correcta.

- Aspa roja = paso no autorizado en dicho sentido tras una validación incorrecta.

- **Pictogramas de validación sin contacto,** con la futura incorporación de las validadoras sin contacto, el mueble deberá incorporar los pictogramas para estos nuevos modos de validación. Éstos serán definidos conjuntamente con FGC.

7 SOFTWARE

7.1 APLICACIONES SOFTWARE

Se considera incluido dentro del presente Pliego el desarrollo de las aplicaciones software requeridas para el cumplimiento de los tipos de paso y modos de funcionamiento de las BTE, así como la programación de todos aquellos aplicativos, drivers o interfaces de comunicaciones específicos o de cualquier índole que sea necesario desarrollar para permitir la comunicación entre el sistema de telemando de estaciones existente y las unidades de control de las barreras y sus periféricos. Para el desarrollo de dichos drivers se adjuntan los mapas de memoria específicos de comunicación entre sistema de telemando de estación y barreras como anexo a este documento.

7.2 IMPLANTACIÓN DEL SOFTWARE

Una vez desarrollado y validado el software de control de las barreras, se procederá a su implantación en campo. Se requiere que todas las barreras dispongan del mismo programa base, variando únicamente ciertos parámetros configurables desde el sistema de telemando, en función del modo de funcionamiento de la barrera.

A su vez, el software de la unidad de comunicación con el sistema de telemando será particularizado para cada batería dado que requiere disponer de datos concretos respecto a la configuración de la batería.

Cualquier modificación de software posterior a la implantación en campo implica una validación previa mediante la ejecución de las pruebas funcionales requeridas y homologación según el caso.

Antes de proceder a su validación conjunta con los técnicos de FGC el Adjudicatario presentará un documento firmado que informe de las pruebas de validación y fiabilidad realizadas. Este documento informará de las revisiones y mejoras respecto a la versión software inmediatamente anterior.

Las implantaciones de software en campo llevarán asociado un riguroso proceso de control de las versiones desarrolladas, generando un documento donde se registrará la siguiente información:

- Estación, batería e identificación de las barreras.
- Fecha de modificación del software.
- Código de la versión software origen y versión software implantada después de la modificación.
- Listado de modificaciones que incorporan el nuevo software implantado.
- Nombre de las personas que por parte del Adjudicatario realizan la intervención del software.
- Nombre de las personas que por parte de FGC autorizan la intervención y han realizado la validación del software.

Dicho documento de registro irá acompañado de una copia de seguridad de la versión software implantado, que quedará a disposición de FGC inmediatamente realizada la modificación.

El Adjudicatario deberá presentar una plantilla del documento de registro de versiones, que presentará a FGC para su validación.

Las modificaciones a realizar una vez esté el sistema operativo y en servicio, se realizarán siempre previa autorización expresa por parte de FGC y fuera del horario de servicio, con el fin de afectar al mínimo la explotación de FGC. Previo a cualquier modificación se deberá realizar la gestión de backup pertinente para cada aplicativo. Se realizará una petición justificada de dichos cambios, entregando la versión actual y futura. Y asegurando que ante cualquier tipo de incidencia siempre estará asegurada la vuelta atrás.

Todo el software desarrollado en este subministro será propiedad de FGC.

8 FIABILIDAD

8.1 FIABILIDAD

Los equipos y sistemas suministrados deberán cumplir unas condiciones mínimas de fiabilidad de acuerdo a lo especificado en este apartado.

8.1.1 Definiciones

La fiabilidad es la capacidad de las barreras para realizar las funciones de control de acceso durante un período de tiempo dado.

Por ciclo se entiende la operación de entrada y/o salida de un usuario a las instalaciones de FGC a través de la BTE. El índice de medida de la fiabilidad de las BTE se obtiene dividiendo los ciclos por las incidencias que se hayan contabilizado durante el período de tiempo considerado.

Se califica una avería como incidencia cuando produce una alteración del servicio que puede dar la BTE.

No se considerarán como incidencias imputables a las BTE las siguientes:

- Las sobrecargas de tensión no previstas.
- Usos indebidos. /vandalismos.
- Fallos debidos a un mantenimiento incorrecto.
- Fallos imputables al lector de tarjeta chip sin contacto.
- Fallos imputables al lector de títulos magnéticos (validador).
- Fallos imputables a interfaces con otros elementos (validador magnético, chip sin contacto, etc...).

8.1.2 Fiabilidad mínima exigida

Se define la fiabilidad mínima exigida como el número de ciclos entre dos averías imputables al conjunto de los equipos.

Los valores de fiabilidad de servicio fijados contractualmente para los pasos BTE objeto del presente concurso serán:

- Para cada uno de las BTE's: 1.000.000 ciclos entre fallos.

8.1.3 Fiabilidad observada

Los fallos considerados en el cálculo de la fiabilidad observada hacen referencia a las anomalías de funcionamiento súbitas, completas, progresivas, parciales, repetitivas o de mantenimiento, imputables directamente al equipo considerado.

Para este cálculo no se computarán los siguientes tipos de fallos:

- Aquellos causados por negligencia, utilización anormal, accidente, manipulación errónea o acto de vandalismo.
- Aquellos cuya causa primaria sea ajena a los equipos o sea causada por un almacenaje, un uso o un mantenimiento no conforme a la documentación técnica.
- Aquellos causados por modificaciones de los equipos sin la confirmación por parte del suministrador.
- Aquellos causados por sobrecargas de tensión no previstas.

La fiabilidad observada será calculada sobre el conjunto de los equipos hasta la finalización de la garantía. Los indicadores de fiabilidad se calcularán mensualmente, debiendo aportar los correspondientes al mes en cuestión así como los acumulados durante los seis últimos meses (número de ciclos durante los seis meses considerados dividido por el número de incidencias).

8.1.4 Penalización por falta de fiabilidad

Si la fiabilidad observada en explotación es inferior a la fiabilidad mínima exigida se ampliará el período de garantía de los equipos hasta conseguir la fiabilidad mínima exigida.

8.1.5 Demostración de la fiabilidad

El período de garantía empieza a contabilizarse una vez finalizada la puesta en servicio y transcurrido un periodo de 1 mes sin producirse ninguna avería imputable al equipo. El cómputo de la fiabilidad se iniciará en el mismo momento que el período de garantía.

Para la demostración de la fiabilidad de los equipos, se seguirá el siguiente procedimiento:

- Identificación y confirmación del dispositivo que ha tenido una incidencia.
- Localización de la incidencia y realización de pruebas de diagnóstico para localizar la causa.
- Primera estimación del tipo de incidencia hasta disponer del informe final.
- Establecimiento de posibles incidencias secundarias.
- Toma de decisión sobre la extensión de la reparación.
- Realización de la reparación. Las unidades o componentes no reparables se guardarán para ser analizadas.

- Si el tipo de prueba lo permite, el dispositivo reparado se pondrá a prueba de forma inmediata.
- En caso de diagnóstico erróneo, y si tras reemplazar una unidad o componente no se elimina la incidencia, se volverán a montar las piezas originales en el dispositivo siempre que sea posible, y se continuará buscando el origen del fallo.

8.1.6 Contabilización de las averías

La contabilización se hará a en base a las averías computadas en la aplicación de mantenimiento de FGC (avisos de SAP). Para cada incidencia, se establecerá la imputación por las siguientes causas:

a) Causa desconocida: la causa de la avería no ha podido ser definida, al menos inmediatamente.

b) Causa determinada: avería que puede inscribirse dentro de una causa concreta. Ésta puede ser:

- Externa al equipo (por ejemplo causas vandálicas).
- Interna al equipo: procede de un elemento o sistema interno de la máquina. En estos casos deberá indicarse la causa concreta.

Para el cálculo de la fiabilidad, se contabilizarán inicialmente las incidencias sin causa y las incidencias con causa interna al equipo. En el cálculo definitivo se contabilizarán únicamente las incidencias que, después del análisis y observación correspondiente, se califiquen como debidas a causa interna según el conjunto de averías consideradas como incidencias.

Los avisos deberán cumplimentarse siempre que se produzca una incidencia. Si se desmontara algún elemento, el aviso se cumplimentará indicando la causa probable de avería, corrigiéndose a posteriori si es necesario una vez detectada la causa. El período máximo de confirmación de causa será de 1 semana, período que podrá alargarse a 1 mes en caso que fuera necesaria una peritación con retorno a fábrica.

Se creará un equipo de seguimiento de la fiabilidad, que analizará las incidencias que se produzcan en base a un sistema de información lo más fidedigno posible a la realidad, elaborado por el Adjudicatario, en el que queden reflejados los análisis realizados, las propuestas de solución y el plan de puesta en marcha. Dicho documento deberá ser aprobado por el responsable de Obra designado por FGC.

8.1.7 Cumplimiento de la fiabilidad

Se considera superada la fiabilidad de cada equipo si transcurrido el período normal de garantía el índice de fiabilidad de servicio global del total de BTE's es superior al valor contractual y ha superado el índice individual.

Si se supera el índice global pero algún equipo no supera el índice individual, se realizará un análisis detallado en función del cual se decidirá si se da por finalizado el período de garantía o por el contrario este período debe alargarse hasta que se supere el índice individual.

Si no se consigue el índice global al finalizar el período de garantía, este período se alargará mes a mes hasta alcanzar el índice global estipulado.

8.1.8 Plan de garantía de fiabilidad

El suministrador deberá elaborar un plan de control de la fiabilidad. Este plan deberá cubrir a entera satisfacción de FGC los siguientes aspectos:

- Recursos a disposición para el control de la fiabilidad
- Cadena de fiabilidad del sistema:
- Descomposición de cada sistema en conjuntos y subconjuntos.
- Definición de incidencias tipo y acciones a realizar para mitigarlas.
- Criticidad de cada subconjunto dentro del conjunto, y de éste dentro del sistema.
- Razones de las criticidades definidas y forma de solución.
- Medios y procedimientos para conseguir los niveles de fiabilidad de los elementos.
- Equipos que se integrarán en cada clase de equipo, proveedores y asunción de responsabilidad por parte del suministrador de los programas de fiabilidad presentados por los proveedores.
- Estudio de relación criticidad de los componentes versus fiabilidad de los mismos.

Este estudio será completado y mejorado a lo largo del desarrollo del proceso de homologación.

9 MANTENIMIENTO

El adjudicatario deberá presentar un Plan de Mantenimiento de los equipos y sistemas suministrados para estudio y validación de FGC.

Éste deberá incluir las condiciones mínimas de mantenimiento que deberán cumplir las BTE, así como las acciones básicas de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El adjudicatario deberá disponer de un servicio de mantenimiento ubicado en un entorno cercano al objeto de licitación y compuesto tanto por personal cualificado como por los medios necesarios. Garantizado así un servicio óptimo en las condiciones habituales de contratación de FGC.

10 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

10.1 Documentación a presentar

Una vez concluido el proceso de homologación se hará entrega de la siguiente documentación definitiva, sin perjuicio de que una versión previa de la totalidad o parte de esta documentación pueda ser solicitada por FGC y deba ser entregada por el suministrador durante la ejecución de las obras, para un correcto seguimiento de las mismas:

- Proyecto técnico definitivo y excepciones aprobadas por FGC.
- Planos de detalle de los equipos, tanto internos como externos y ubicación componentes.
- Plano con las dimensiones y sistemas de fijación y conexión de cada uno de los equipos.
- Esquemas eléctricos y electrónicos. Incluyendo esquemas generales de alimentación y comunicaciones.
- Diagrama general de la arquitectura Hardware de los equipos.
- Listado de componentes y materiales de los equipos suministrados.
- Descripción detallada de las características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Diagrama general de la arquitectura software de los equipos suministrados: sistemas operativos, aplicaciones, desarrollos propios, drivers, etc...
- Análisis funcional de las aplicaciones.
- Fuentes de los programas.
- Histórico de versiones software.
- Protocolos de pruebas de aceptación del sistema. /fabrica/componentes.
- Procedimientos de mantenimiento a todos los niveles.
- Procedimientos de análisis de fallos.
- Descripción de los diferentes módulos de que se compone el equipo.
- Estudio obsolescencia y plan inversión durante la vida útil de los equipos.
- Documento listado de todo el programario con licenciamiento software necesario.
- Si el Mantenedor es externo, garantía de disponibilidad de stock necesario para mantenimiento durante toda la vida útil del suministro en cuestión.
- Listado de repuestos y planos de despiece.

Manuales:

- Manual técnico de los equipos.
- Manual de mantenimiento de los equipos y la instalación.
- Manual de operaciones para uso de los agentes de estación.
- Manuales y catálogos de todos los equipos comerciales instalados.

Documentación de Calidad:

- Planes de control de calidad.
- Certificados de todos los materiales (perfiles, chapas y componentes).
- Certificados y resultados de los ensayos de compatibilidad electromagnética y otras directivas europeas de aplicación y de obligado cumplimiento como marcaje CE.
- Procedimientos de inspección de los equipos.
- Procedimientos de pruebas de los equipos.
- Programas de Puntos de Inspección cumplimentados.
- Actas de Recepción de los equipos.

La documentación se completará con un catálogo ilustrado de piezas sueltas, componentes, subconjuntos y unidades, incluyendo códigos, denominaciones, referencias, lista de proveedores y característica de compra.

Toda documentación que presente el suministrador deberá ser en catalán en soporte papel (3 copias) y CD-ROM.

El contenido y formato de toda la documentación entregada deberá ser conforme a los requerimientos que fije FGC.

La entrega formal de la totalidad de la documentación constituye un requisito sin el cual no se finalizará el proceso de homologación del producto.



FGC
Ferrocarrils
de la Generalitat
de Catalunya

**PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES
Y PUNTOS DE INSPECCIÓN PARA
HOMOLOGACIÓN Y ACEPTACIÓN DE
BARRERAS TARIFARIAS EFICIENTES
(BTE/BTE PMR)**

INDEX

1. GLOSARIO I DEFINICIONES	3
2. OBJETO	4
3. ÁMBITO	4
4. ESTRUCTURA DE LOS PUNTOS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS	5
5. VERIFICACIONES GENERALES BARRERAS TARIFARIAS EFICIENTES	5
5.1.1. Datos del Equipo	5
5.1.2. Comprobación Dimensional.....	6
5.1.3. Comprobación Fijación de la BTE.....	6
5.1.4. Comprobaciones Generales	7
5.1.5. Comprobaciones Funcionales	28
6. MÒDULS DEL SISTEMA.....	¡Error! Marcador no definido.
6.1.1. Barreres tarifàries Eficients.....	¡Error! Marcador no definido.
6.1.2. Porta PMR. Barreres tarifàries Eficients	¡Error! Marcador no definido.
6.1.3. Validadores.....	¡Error! Marcador no definido.
6.1.4. Validació de Sortida	¡Error! Marcador no definido.

1. GLOSARIO I DEFINICIONES

Nombre	Definición
BTE	Barrera Tarifaria Eficiente (1 único pasillo).
BTE PMR	Barrera Tarifaria Eficiente (1 único pasillo) adaptado a personas con movilidad reducida. Puede ser de tipo normal o esclusa.
BATERIA BTE	Conjunto de Barreras Tarifarias Eficientes (N pasillos).
MCBF	Mede ciclos entre Fallos.
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i> . Tiempo medio entre fallos
MTTR	<i>Mean Time To Repair</i> . Tiempo medio de reparación

2. OBJETO

El objeto del presente Anejo es la definición de las pruebas funcionales y puntos de inspección necesarios para la Homologación y aceptación de las Barreras Tarifarias Eficientes (BTE / BTE PMR) por parte de los Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya.

Por este motivo dentro del presente documento, se definirán todas las características constructivas, funcionales y de diseño que serán objeto de inspección. Así como se definirán los tiempos y exigencias del Operador para conseguir la Homologación de los equipos en estudio.

3. ÁMBITO

El ámbito de aplicación del presente anejo será para todos aquellos equipos de nueva adquisición o actualización de los mismos en la medida de lo posible según los criterios de FGC.

Dicho protocolo deberá ser validado tanto en fábrica como en la ubicación definitiva del equipo y se deberá validar para cada unidad de equipo instalado.

Previo al envío de un lote de fabricación, se deberá validar como mínimo y según criterio de FGC un equipo de cada tipo como mínimo.

Para que el equipo sea validado, el equipo debe satisfacer el 100% de los puntos de inspección y pruebas funcionales que se recogen en el presente documento. FGC no aceptará ningún equipo con incumplimientos pendientes.

Para equipos que dispongan de la Homologación de FGC será suficiente con satisfacer el 100% de los puntos de inspección y pruebas funcionales para su validación.

Para equipos que necesiten del proceso de Homologación, estos deberán pasar un período de pruebas hasta que se cumplan el 100% de los puntos de inspección y pruebas funcionales para su validación. Una vez superado este punto, se deberá instalar dicho equipo en la ubicación definida por FGC y se procederá a poner el equipo en producción durante un periodo no inferior a 90 días. Posteriormente se iniciará un proceso de evaluación y estudio de fiabilidad y análisis de las tasas de averías hasta que sean las exigidas según pliego de especificaciones técnicas para las BTE.

4. ESTRUCTURA DE LOS PUNTOS DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS

Para cada punto de inspección a revisar o prueba a realizar se verificará el cumplimiento del punto en concreto o la funcionalidad requerida. Cada caso tendrá asociado uno o varios procedimientos de prueba los cuales se definirían con los siguientes campos:

Código de Prueba: identificará unívocamente cada caso de punto de inspección o prueba funcional.

Test: Especificará el punto de inspección o la funcionalidad a validar.

Prerrequisitos: Especificará las condiciones iniciales o los condicionantes previos necesarios al punto de inspección o la funcionalidad a comprobar.

Metodología: Especificará los pasos a seguir para realizar la inspección o la prueba funcional.

Resultado esperado: Especificará cual deberá ser el resultado correcto.

Resultado obtenido: mostrará el resultado obtenido tras realizar la inspección o la prueba funcional.

El formato a seguir para cada punto de control será el siguiente:

Código de Prueba	
Test	
Prerrequisitos	
Metodología	
Resultado esperado	
Resultado obtenido	
Observaciones	

5. VERIFICACIONES GENERALES BARRERAS TARIFARIAS EFICIENTES

5.1.1. Datos del Equipo

Tipología de Equipo	
Número Serie	
Modelo	
Fabricante	
Versión Software BTE	
Direccionamiento IP	
Fecha instalación	
Fecha Inspección	
Ubicación	
Código equipo FGC	
Observaciones	

5.1.2. Comprobación Dimensional

Código de Prueba	PI.BTE.001
Test	Comprobación de las dimensiones y la estética del equipo según la tipología de Equipo (BTE, BTE PMR o BTE Esclusa).
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará inspección visual comprobando que la estética y las medidas corresponden con las exigidas en el Pliego de especificaciones técnicas. Para el mueble BTE: • Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %. • Ancho: 330 $\pm$ 15 %. • Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %. Para el mueble BTE PMR: • Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %. • Ancho: 500 mm $\pm$ 10 %. • Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %. Para el mueble BTE PMR Esclusa: • Largo: 2200 mm $\pm$ 5 %. • Ancho: 500 mm $\pm$ 10 %. • Alto: 1050 mm $\pm$ 5 %. La BTE PMR esclusa podrá ser independiente y formada por dos muebles independientes o podrá formar parte de una barrera compartiendo uno de los muebles con la siguiente BTE.
Resultado esperado	Las Medidas del equipo corresponden a las exigidas por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

5.1.3. Comprobación Fijación de la BTE

Código de Prueba	PI.BTE.002
Test	Comprobación de las fijaciones de la BTE.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se comprobará que se ha anclado en el suelo siguiendo las instrucciones de instalación de su propio manual. Se realizará una inspección visual y al ejecutar una orden de apertura y cierre de puertas se comprobará que el mueble no realiza oscilaciones, no existen rozaduras ni ruidos indeseados y su nivelación respecto del suelo es correcta.
Resultado esperado	Se han utilizado los métodos de anclaje recomendados por el fabricante. La BTE se mantiene inmóvil y realiza la apertura y cierre sin ruidos ni rozaduras.

Resultado obtenido	
Observaciones	

5.1.4. Comprobaciones Generales

Código de Prueba	PI.BTE.003
Test	Materiales de fabricación
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se documentará por el fabricante el tipo de acero inoxidable utilizado para la fabricación de la BTE y su espesor.
Resultado esperado	La calidad del Acero inoxidable de es espesor 1,5 – 2 mm y calidad AISI 304 y 316 para ambientes salinos o por petición de FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.004
Test	Distancia entre Muebles
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobará la distancia libre a lo largo del pasillo entre muebles. Se comprobará el paralelismo entre muebles, de forma que exista la misma distancia entre los extremos de los muebles adyacentes en el lado de entrada y el de salida, así como la alineación de los cristales centrales en la batería de muebles. De esta forma se garantiza que las fotocélulas de los muebles queden alineadas.
Resultado esperado	Se comprobará que la distancia libre entre muebles será de 550 mm-600 mm para BTE, en casos particulares 650 mm y 900 mm para BTE PMR y BTE PMR Esclusa. Así como un espacio longitudinal útil entre puertas cerradas de 1800 mm como mínimo para la BTE PMR Esclusa.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.005
Test	Accesibilidad
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobará la accesibilidad a los componentes internos de la BTE desde todos los lados.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE dispone de accesibilidad total por los cuatro costados laterales y por los capós superiores. Se comprobará que las dimensiones de las hojas de las puertas como máximo será de 540 mm y que los capós disponen de un compás de seguridad con ángulo de apertura mayor de 90°.
Resultado obtenido	

Observaciones	
---------------	--

Código de Prueba	PI.BTE.006
Test	Amaestramiento de llaves
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobarán las cerraduras de las diferentes puertas y capós de la BTE.
Resultado esperado	Todas las llaves serán homologadas por FGC y presentarán tres amaestramientos: Tipo 1: Será la llave de mantenimiento y dará acceso a elementos de control y mecánicos, es decir, a todas las puertas laterales y todas tapas superiores (todo el paso). Tipo 2: Será la llave operativa y dará acceso a las validadoras, es decir, únicamente a las tapas superiores. Tipo 3: Será una llave operativa y dará apertura manual en la BTE PMR Esclusa. Estará ubicado en el frontal del mueble para cada uno de los sentidos.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.007
Test	Interface de comunicación con el usuario
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobarán los diferentes displays y pictogramas que se utilizan como interface con el usuario.
Resultado esperado	La BTE dispondrá de un display de 2x16 caracteres retroiluminado, fijado mediante pernos roscados y tuercas autoblocantes, enrasado y protegido con junta de caucho. Con inclinación 45°. Dispondrá de las aberturas correspondientes para las validadoras. Dispondrá de 2 tipos de pictogramas, de tipología led de alta luminosidad y protegidos por metacrilatos o placas de policarbonato. <i>Pictogramas de estado:</i> Estarán situados uno en cada frontal del mueble (flecha / aspa). Indicarán si el equipo está en servicio o no y el sentido de paso. Flecha verde = En servicio y paso autorizado en dicho sentido. Aspa roja = Fuera de servicio, o paso no autorizado en dicho sentido. Su funcionamiento será fijo, no efectuando intermitencias. <i>Pictograma de autorización de paso:</i> Estará situado al lado del display de interface con el usuario, tendrá forma de flecha y los leds serán de color verde. Indicará el paso autorizado tras una validación correcta. Para el caso de la BTE PMR Esclusa además se verificará la existencia del <i>pictograma de ocupación máxima</i> , que indica que la ocupación en el interior de la BTE PMR excede del máximo permitido.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.008
Test	Puertas deslizantes.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobarán tanto la composición y dimensiones como su funcionamiento.
Resultado esperado	Fabricadas a partir de vidrio laminado y templado tipo Securit de un grueso total de 12 mm de espesor, en dos, o tres capas de 6 o 4 mm. La altura total del obstáculo será de 1550 mm, ocupando una altura respecto el nivel del suelo de 1700 mm. Las gomas de protección estarán unidas mediante un perfil de aluminio (no pegadas directamente al vidrio) y rematadas con tapas en sus extremos. La goma será de color negro RAL 5023 y de material que no desprenda humos tóxicos al arder. Las separaciones entre la mordaza de sujeción de la puerta y la zona de la carrocería serán como máximo de 4mm según normas CE, para evitar la introducción de dedos en el interior del mueble. La fijación del cristal a las mordazas de sujeción dispondrá de una junta de material blando o similar, para facilitar la amortiguación de posibles impactos / golpes en el mismo, que puedan romper el cristal por dicha zona. La separación máxima permitida entre los bordes extremos de las puertas acristaladas: BTE de 550mm o 900mm = 120mm BTE de 600mm = 140mm
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.009
Test	Obstáculo fijo en carrocería
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobarán tanto la composición y dimensiones como su funcionamiento.
Resultado esperado	En la parte superior de la carrocería, existirá un obstáculo fijo de las mismas características físicas que las puertas, para cubrir todo el espacio existente entre las puertas deslizantes, cuando la barrera está cerrada. La altura será la misma, 1700 mm respecto el nivel del suelo y el grosor también de 12mm y de igual composición.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.010
Test	Cierre puertas móviles / bloqueo mecánico
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobará que existe un bloqueo mecánico de las puertas por mediación de una cerradura accionada con llave normalizada por FGC.

Resultado esperado	Existirá una cerradura de bloqueo / desbloqueo ubicada en el exterior de la carrocería y en un lateral del paso. Las puertas contarán también con el consiguiente dispositivo electromecánico (microrruptor, final de carrera, etc.) que detectará el cierre manual de la barrera. Esta cerradura y también su llave, serán diferentes de las del resto del mueble.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.011
Test	Protección de vidrios (láminas y vinilos)
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobará que todos los vidrios de las BTE, tanto los fijos como los móviles presentan una lámina de protección antiralladas y el vinilo de señalización correspondiente.
Resultado esperado	Los obstáculos, puertas y vidrios fijos estarán protegidos en ambas caras de los vidrios con láminas de protección antiralladas y los vinilos de señalización operativa tipo para BTE y cerramientos actualizada según pliego de FGC vigente en el momento de la instalación.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.012
Test	Comprobación conjunto electromecánico
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual y se comprobará que la BTE dispone de motor monofásico de corriente alterna, elementos de rodadura auto-engrasados de por vida, final de carrera para control del motor, variador de frecuencia, etc...
Resultado esperado	La BTE estará equipada con el conjunto de elementos descritos.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.013
Test	Protección Mecánica de accionamiento
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se bloqueará el recorrido de cierre de las puertas y se comprobará que la BTE dispone de detección electromecánica de sobre par de obstáculos en el recorrido de las puertas y limitación electromecánica de la fuerza de cierre.
Resultado esperado	Al bloquear el recorrido de cierre, la BTE detectará el sobre par y la limitación de fuerza de cierre. La BTE inmediatamente volverá a abrir las puertas para seguridad de los usuarios.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.014
Test	Regulación velocidad de apertura y cierre
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se regularan los parámetros de la BTE para los ciclos de cierre y apertura del obstáculo.
Resultado esperado	La velocidad de apertura y cierre del obstáculo se podrá ajustar $\pm$ entre 0,4 y 0,7 segundos. Se podrá definir cierre en dos fases (fase rápida + fase lenta), y ajuste personalizado que permita priorizar el flujo de pasaje ($\pm$ 30 pers./min) en entrada controlada y ($\pm$ 60 pers./min) en salida libre, o bien para priorizar el control del fraude.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.015
Test	Seguridad de apertura obstáculos por falta de tensión
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se dejará a la BTE sin tensión.
Resultado esperado	El obstáculo se abrirá automáticamente, para permitir el paso libre. La apertura ha de ser de la totalidad de la hoja en ambos sentidos. Se comprobará que los mecanismos de accionamiento del obstáculo en régimen normal y en caso de fallo de tensión deben ser independientes.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.016
Test	Registros y histórico de ciclos de apertura y cierre y fallos.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se accederá mediante terminal de mantenimiento o software a los registros de números de ciclos de apertura y cierre.
Resultado esperado	Se visualizarán el número de ciclos de apertura y cierre, (existiendo la posibilidad de una lectura remota de dichos registros). Así como también un registro de los fallos y un histórico de los mismos.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.017
Test	MCBF Ciclos Apertura y Cierre.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	
Resultado esperado	Se comprobará que el MCBF mínimo es de 800.000 ciclos completos (apertura y cierre).
Resultado obtenido	

Observaciones	El fabricante certificará cumplir con este requisito
---------------	--

Código de Prueba	PI.BTE.018
Test	Células Fotoeléctricas.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará inspección visual y comprobación de la tipología de células fotoeléctricas utilizadas.
Resultado esperado	Serán del tipo emisor-receptor (no se aceptan catadióptricos para la reflexión). Funcionarán cruzadas entre sí, para impedir prácticas fraudulentas con las mismas. Serán independientes para cada paso y no producirán interferencias con los pasos adyacentes. Estarán disimuladas y protegidas por policarbonato metacrilato o similar de color oscuro. Estarán dotadas de elementos que permitan conocer su estado para facilitar las labores de mantenimiento.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.019
Test	Células Fotoeléctricas para control de paso.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará inspección visual para comprobación de la existencia de células fotoeléctricas para control de paso en ambos sentidos.
Resultado esperado	Se comprobará que el número de las mismas no será nunca inferior a 14 (7 por cada sentido) encastradas en la carrocería del mueble.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.020
Test	Células Fotoeléctricas para seguridad.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará inspección visual para comprobación de la existencia de células fotoeléctricas para control de seguridad.
Resultado esperado	Se comprobará que dispone de 3 detectores ubicados en el obstáculo fijo de la barrera, para el control de las alturas superiores a 1 m, a partir del nivel del suelo. (Detección de mochilas, etc.).
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.021
Test	Funcionamiento de las Células Fotoeléctricas
Prerrequisitos	Comprobación de los algoritmos de paso utilizados para el funcionamiento del conjunto de fotocélulas de la BTE y el control del fraude.
Metodología	Se realizará una prueba funcional de control de fraude para demostrar el control de:

	El paso de dos o más personas juntas, de forma fraudulenta, en entrada controlada. El paso de personas de forma fraudulenta, utilizando los pasos configurados de salida, como entrada libre. La ocultación de las células de paso y seguridad, con fines fraudulentos.
Resultado esperado	Se comprobará que dispone de 3 detectores ubicados en el obstáculo fijo de la barrera, para el control de las alturas superiores a 1 m, a partir del nivel del suelo. (Detección de mochilas, etc.). En el caso concreto del PMR Esclusa, los tres detectores ubicados en obstáculo fijo estarán situados a unas alturas de 1017 mm, 1035 mm y 1064 mm respecto del suelo. Para el caso exclusivo del conteo de usuarios se considerará que la fotocélula de seguridad ubicada en la parte baja del marco fijo, colocada a 1017 mm respecto del suelo quedará anulada para realizar el conteo de usuarios, elevando la altura de control a las fotocélulas de seguridad ubicadas a partir de una altura de 1035 mm respecto del suelo para evitar posibles errores en los conteos.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.022
Test	Registros e histórico de contadores de fraude.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se accederá mediante terminal de mantenimiento o software a los registros de contadores de posibles fraudes.
Resultado esperado	Se visualizarán los contadores donde quedará reflejado el posible fraude cometido en cada sentido de paso y que conjuntamente con el contador de pasos autorizados permitirá evaluar la efectividad contra el fraude en distintas franjas horarias.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.023
Test	Pictogramas de señalización de estado y autorización de paso.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual de los pictogramas existentes.
Resultado esperado	Serán de tipología led de alta luminosidad y de dimensiones según los estándares de FGC. Estarán protegidos por metacrilatos o placas de policarbonato, sujetas por pernos y tuercas autoblocantes. Enrasadas a la plancha de la carrocería por su parte exterior. La tonalidad será suficientemente oscura para impedir la visualización de la placa de circuito donde están ubicados los leds pero permitirá una correcta visualización de las indicaciones. Pictogramas de estado: situados uno en cada frontal del mueble (flecha / aspa). Indicarán si el equipo está en servicio o no y el sentido de paso. Su funcionamiento será fijo, no efectuando intermitencias. Pictograma de autorización de paso: situado al lado del display de

	interface con el usuario, tendrá forma de flecha y los leds serán de color verde. Indicará el paso autorizado tras una validación correcta.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.024
Test	Previsión espacio para Pictogramas de tarjeta chip sin contacto.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobación de la existencia de previsión de espacio para la incorporación de nuevos pictogramas.
Resultado esperado	Se comprobará que se ha previsto un espacio libre para ubicar nuevos pictogramas.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.025
Test	Unidad de control de BTE
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobación de que dicha unidad sea de tipología PLC o TARJETA $\mu P/\mu C$. Ambas soluciones deben ser actuales y de mercado y que garanticen la compatibilidad y la correcta comunicación con la Unidad de Comunicación con el sistema Telemando. - Si es PLC: Alimentación 220 V 50 Hz o fuente de alimentación necesaria. Inmunidad a microcortes hasta 10 ms. Grado de protección IP20 y consumo inferior a 50 W, tipo modular, flexible y adaptable a las entradas y salidas necesarias. Estará montado sobre carril DIN. Dispondrá de al menos un canal de comunicación serie, para la conexión de un terminal portátil, y de las tarjetas de comunicación con el bus local. Los módulos de entradas y salidas dispondrán de conectores para permitir una fácil sustitución. Todas las conexiones estarán opto aisladas. - Si es TARJETA $\mu P/\mu C$: Los (buffers, drivers, etc., estarán protegidos y serán de fácil sustitución (zócalos). Llevará Leds indicadores de estado de las principales señales de E/S. Se valorará que el firmware o programa principal esté ubicado en una memoria de tipo "flash", siendo almacenados en otro tipo de memoria no volátil los datos referentes a parámetros de funcionamiento modificables, contadores, registros de alarmas, etc. Todas las entradas y salidas se deben realizar mediante un número mínimo de conectores de diferente tipo y/o tamaño, en la medida de lo posible, para facilitar su sustitución. Se valorará la utilización de relés de estado sólido u otro tipo de solución opto-acoplada como sistema de transferencia de E/S. Dispondrá de Tarjetas de E/S para la comunicación con los periféricos de la barrera, Interfaces de comunicaciones serie RS-485 para la conexión de un terminal portátil.

	- A nivel normativo cumplirá: Normativas de compatibilidad electromagnética EMC. Normativas REBT. Inmunidad a descargas electrostáticas. Calidad dieléctrica de los materiales aislantes. Robustez, resistencia a golpes y vibraciones. Todas aquellas normativas que sean de aplicación en el momento del suministro.
Resultado esperado	Se comprobará que se la unidad de control de la BTE se ajusta a uno de los dos estándares marcados por pliego y que el fabricante da cumplimiento a la normativa exigible.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.026
Test	Software Unidad de control de BTE
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección y se comprobará que la programación se ha realizado en lenguaje estándar ("ladder"/diagramas de contactos), y que mediante herramientas en entorno Windows se permite la realización o modificación de las aplicaciones. No tendrán, por tanto, ningún tipo de protección software. Se verificará que el programa estará almacenado en una memoria EEPROM. Los datos o registros almacenados estarán almacenados en una memoria RAM no volátil que incluirá una pila, de ayuda en caso de caída de la tensión de alimentación. Se garantizará la correcta comunicación con la Unidad de Comunicación con el sistema Telemando.
Resultado esperado	El software de la unidad de control de la BTE se ajusta a los parámetros de definición, accesibilidad mediante herramientas y programación exigidos en el pliego. El almacenamiento de datos y software se realiza según los criterios exigidos. El software será entregado a FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.027
Test	Unidad de Comunicación con el Sistema de Telemando.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobación de la existencia una unidad de comunicación con el sistema de telemando por batería. En caso de BTE PMR, se considerará como un elemento diferenciado de la Batería de BTE. La unidad de comunicación se basará en PLC's. Serán de tipología según los estándares actuales de FGC y de mercado. Estarán compuestos por: Alimentación 220 V 50 Hz o fuente de alimentación necesaria, CPU de control, tarjetas de memoria, tarjetas de E/S o tarjeta de comunicación con el bus local. Se valorará propuesta de solución basada en comunicación ethernet. Inmunidad a microcortes hasta 10 ms. Grado de protección IP20 y consumo inferior a 50 W, tipo modular, flexible y adaptable a las entradas y salidas necesarias.

	Estará montado sobre carril DIN. Dispondrá de al menos un canal de comunicación serie, para la conexión de un terminal portátil, y de las tarjetas de comunicación con el bus local. Los módulos de entradas y salidas dispondrán de conectores para permitir una fácil sustitución. Todas las conexiones estarán opto aisladas. - A nivel normativo cumplirá: Normativas de compatibilidad electromagnética EMC. Normativas REBT. Inmunidad a descargas electrostáticas. Calidad dieléctrica de los materiales aislantes. Robustez, resistencia a golpes y vibraciones. Todas aquellas normativas que sean de aplicación en el momento del suministro
Resultado esperado	Se comprobará que la unidad de comunicación con el sistema de telemando se ajusta a los estándares marcados por pliego y que el fabricante da cumplimiento a la normativa exigible.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.028
Test	Alimentación Eléctrica. Protecciones.
Prerrequisitos	Disposición de equipos de Medida.
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobación de la Tensión de alimentación, que deberá ser de 220 v. $\pm$ 10% monofásica. 50 Hz. Se verificará que dispone de: Diferencial de 30 mA, Interruptor automático monofásico no superior a 16 A para la alimentación de la BTE, Interruptor automático monofásico de 10 A para alimentación validadoras. Se verificará que cada BTE dispondrá de una base bipolar con toma de tierra tipo "shuco", para las tareas de mantenimiento.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo está previsto de las protecciones exigidas por Pliego y que cumple con las directrices y normativas exigibles.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.029
Test	Alimentación Eléctrica. Cableado.
Prerrequisitos	N/A
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobación de la sección de la manguera alimentación que será de: 3 x 2,5 mm² (2 fases + tierra). Se verificará que el cableado es ignífugo y auto-extinguibles según normas CE, y anti-roedores y libres de halógenos y compuestos sulfurados durante la combustión. Se verificará que el cableado está señalizado en ambos extremos con un número o referencia correspondiente al código del equipo el cual será definido por FGC, y no estará repetido en ningún caso. Se verificara que las líneas de alimentación del validador y de las BTE's, serán independientes entre sí, dentro del propio mueble, y tendrán también protecciones independientes.

	Se verificará que las conexiones de cables a bornes, se efectuará mediante terminales punta o equivalente y que se dispondrá de un aislamiento galvánico optoaislador ± 2500 V, y protección contra sobretensiones, en las líneas de comunicaciones. Además, las partes móviles como puertas, capós, etc. se unirán al chasis con malla de cobre, equipada con terminales cerrados protegidos en los extremos y fijados con tuercas y pernos roscados. Los equipos eléctricos de las BTE's deberán cumplir las directrices CE en lo referente a compatibilidad electromagnética (EMC) especificaciones 89/336/CE o superiores. En relación a la seguridad eléctrica de las BTE's, cumplirán la norma IEC-950 o superior y todas aquellas que sean de aplicación en el momento de la instalación.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo está previsto del cableado exigido por Pliego y que cumple con las directrices y normativas exigibles.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.030
Test	Pulsador de desbloqueo.
Prerrequisitos	Pulsador de desbloqueo externo.
Metodología	Se realizará una inspección para comprobación de que la barrera puede abrir y cerrar, mediante un pulsador HW (desbloqueo por emergencia) ubicado en la sala a definir por FGC. También se debe poder efectuar dicha operativa desde un pulsador SW, a través del sistema de telemando de barreras desde el Centro de Supervisión de Estaciones. Se verificará que no se actúa sobre la alimentación de 220 V de la barrera, sino sobre una línea de alimentación de desbloqueo, y que una vez rearmada la maniobra de desconexión, las BTE entran rápidamente en servicio, no siendo precisa la inicialización de cada uno de ellos, con todos los ciclos de test. Al producirse la desconexión se debe generar la señalización correspondiente, que será transmitida al sistema de telemando de estación al Centro de Supervisión de Estaciones.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo está preparado para abrir-cerrar mediante un pulsador de desbloqueo, ya sea físico o mediante software (Puesto Central), que se genera la señal de desconexión y se informa al CSE y que al rearmar las BTE entran en funcionamiento rápidamente sin realizar los ciclos de test.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.031
Test	Señalización advertencia y peligro.
Prerrequisitos	N/A.
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobar que los equipos lleven perfectamente identificados mediante adhesivos en el interior del mueble, las advertencias y los peligros de su manipulación, ya

	sean peligros de carácter eléctrico u otros. Dicha señalización, ubicación y número será definido conjuntamente con los técnicos de PRL de FGC. No se permitirá poner en marcha ningún equipo que no esté debidamente señalizado según los estándares y criterios de FGC.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo está perfectamente señalizado en base a los estándares de PRL de FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.032
Test	Lectores de títulos asociados a la Barrera.
Prerrequisitos	Validador VP de Indra. Validador tipo Magnético Homologado por ATM y Validador tipo sin contacto Homologado por ATM y validado por FGC.
Metodología	Se realizará una inspección para comprobar que la BTE está preparada para albergar tanto en entrada, como en salida, dichos validadores, tanto a nivel eléctrico, como mecánico. Se verificará que aquellos capós que no se equipen con las validadoras pertinentes tendrán los orificios de las bocas del validador obturados mediante placas de acero inoxidable y ensamblados en la chapa del capó. Se revisará que la BTE incorpore una junta de caucho para evitar la entrada de agua por los orificios de los validadores y se revisará que no existan chapas con bordes cortantes o chapas susceptibles de vandalismos. Se verificarán los elementos interiores de sujeción del validador, el ángulo de visualización del display, la posición de las ranuras de entrada y salida de títulos, el cierre del capó y la imposibilidad de introducción de títulos de viaje, entre la chapa y el validador. Se verificará que el mueble dispone de un elemento de protección ante cierre inesperado de capó durante tareas de mantenimiento. Éste será un brazo tipo compás con seguro incorporado.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo puede albergar perfectamente las validadoras Homologadas por FGC y que se adaptan perfectamente a la BTE, cumpliendo con todas las exigencias del Pliego de condiciones particulares. Para el caso del PMR exclusiva se verificará que es capaz de alojar un validador magnético y un validador de tecnología sin contacto para cada sentido de validación, ubicados en el lado derecho del sentido de la validación, orientando todos los periféricos (displays, etc...) que tengan interrelación con el usuario de tal manera que tengan una buena visión e interpretación de la validación.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.033
Test	Interfono de Comunicación.
Prerrequisitos	Tarjeta de interfonía.

Metodología	Se realizará una inspección para comprobar que la BTE está preparada para albergar en su interior el dispositivo de interfonía para comunicar con el Centro de Supervisión de Estaciones. Éste interfono seguirá los estándares marcados por FGC para cada estación en concreto tanto a nivel físico y de dimensiones como a nivel tecnológico.
Resultado esperado	Se comprobará que el equipo puede albergar perfectamente el dispositivo de interfonía Homologado por FGC y que se adaptan perfectamente a la BTE PMR Esclusa, cumpliendo con todas las exigencias del Pliego de condiciones particulares.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.034
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora
Prerrequisitos	N/A.
Metodología	Se realizará una inspección visual para comprobar que la tarjeta interface será un circuito impreso fabricado sobre una placa de fibra de 100 x 100 mm, y que todos los conectores están ubicados en los bordes de la misma. Se verificará que la tarjeta dispone de un indicador luminoso (LED) para cada una de las señales de comunicación entre el validador y la BTE, así como un terminal o punta de prueba para cada una de las señales mencionadas. Se verificará la existencia de pulsador que realizará la función equivalente a la de validar o liberar un paso desde el terminal de la estación que servirá de ayuda a mantenimiento. Se verificará que en ningún caso haya elementos que compartan diferencias de potencial o referencias de tensión. La transmisión se realizará a través de contactos libres de potencial, permitiendo que exista un aislamiento entre ambos elementos.
Resultado esperado	Se comprobará que la Tarjeta interface entre BTE-Validadora cumple con las exigencias de definición y funcionales exigidas.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.035
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Modo de funcionamiento.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE, a través de la tarjeta interface, indica al validador o validadores el modo de funcionamiento que deben adoptar. A día de hoy se utilizan los siguientes modos pero en un futuro se utilizarán tantos modos como permitan los equipos de campo: - Modo Entrada - Modo Salida

	- Modo Pas de Nit /Ferias - Modo Bloqueado - Fuera de servicio
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE indica a la validadora los diferentes modos de funcionamiento.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.036
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Tentativa de fraude.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE informa al validador con una señal de fraude cuando detecta que alguien está realizando una tentativa de fraude. Activará esta señal cuando detecte una persona no autorizada en el interior del mismo. La barrera generará una señal acústica de manera intermitente. Los tipos de fraude a detectar serían intrusión, trenecito y sentido contrario.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE indica a la validadora las diferentes tentativas de fraude y genera la señal acústica de manera intermitente.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.037
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: BTE fuera de servicio (avería).
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE mediante una señal de avería en la BTE (avería en fotocélula, puertas, etc) informará a la validadora.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE indica a la validadora el estado de Avería en BTE y Fuera de Servicio.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.038
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Límite de pasos acumulados.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE informa al validador que se ha llegado al límite de acumulaciones de validaciones correctas (superior o igual a 15). Esta información sirve al validador para indicar que no acepte más títulos e indique en su display el mensaje "PASSEU". El pictograma de autorización de paso permanecerá en flecha intermitente mientras la acumulación de pasos sea superior a cero.

Resultado esperado	Se comprobará como la BTE indica a la validadora que no acepte más títulos válidos y el display muestra el mensaje esperado.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.039
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Bloqueo Validador.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE indica el bloqueo del validador en caso de funcionamiento de la BTE en modo bidireccional o avería de la BTE, se indicará por parte de la BTE al validador mediante el modo de funcionamiento bloqueo.
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE indica a la validadora tanto para el modo bidireccional o por avería de la BTE que el validador pasa a Bloqueado.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.040
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Autorización de paso.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE indica mediante una señal que se ha efectuado la validación de un título de viaje, y por tanto, la barrera ha de permitir la entrada del usuario. Dicha señal será un contacto libre de potencial que se cerrará durante 20 ms para cada validación, dado que la acumulación de validaciones la efectúa la BTE.
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE permite el paso a un usuario si realiza una validación correcta.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.041
Test	Tarjeta interface BTE-Validadora. Señales de Control entre BTE y validadora: Validador fuera de servicio.
Prerrequisitos	Validadora magnética colocada y disposición de títulos de viaje.
Metodología	Se verificará que la BTE indica mediante una señal que existe una avería en el validador (atasco, motor, fotocélula, etc). o bien que se encuentra en proceso de inicialización. Si el validador está inicializando u ocurre una anomalía en el mismo, activará dicha señal. La BTE pasará a modo "bloqueado" ignorando todos los modos de funcionamiento excepto "Emergencia". Esta señal está concebida en lógica negativa, ya que de esta manera

	será activada en caso de fallo de alimentación del validador. En caso de pérdida de alimentación en el validador, el contacto abierto de esta señal informa a la BTE que algo no funciona correctamente y pasa a modo bloqueado. Se debe garantizar la gestión de esta señal para la validación de entrada y salida.
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE pasa a modo bloqueado cuando el validador le indica que esta en fuera de servicio.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.042
Test	Test Generales y de Mantenimiento.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que el equipo dispone de tests específicos para poder verificar cada uno de los elementos principales: Focélulas (en conjunto o particularmente), Obstáculos móviles (ciclos completos de movimientos hoja a hoja o ambas a la vez), Conjunto motor, Pictogramas, Detectores / sensores electromagnéticos, Comunicaciones, Lectores de títulos o tarjeta chip sin contacto, Se verificará que se pueden extraer informaciones como alarmas técnicas activas de los diferentes elementos que componen la BTE: Focélulas seguridad y de paso, Motores, Variador de frecuencia, etc... y datos del número de ciclos de apertura y cierre de la barrera, datos de intentos de fraude, datos de fraudes consumados, etc... Se verificará que quedan registradas en la BTE, con sus históricos correspondientes.
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE dispone de diferentes herramientas de test para conocer el estado de los componentes principales que conforman una BTE.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.043
Test	Test Generales y de Mantenimiento. Tests Automáticos.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que el equipo dispone de test Automáticos para conocer el estado de la lógica de control de la BTE: Motores,

	fotocélulas (seguridad y de paso), sensores de final de carrera y variador de frecuencia, etc... Se verificará que la BTE realiza estos test de manera cíclica (tiempo de ciclo parametrizable por FGC) estando en cualquier modo excepto "Emergencia" y cuando la BTE se encuentre en situación de reposo. Se verificará que si detecta una anomalía de funcionamiento mediante el test, la barrera generará y enviará el código de alarma correspondiente, pasando al estado de avería o fuera de servicio: Los pictos de estado mostrarán aspa en ambos sentidos y el picto de autorización de paso permanecerá inactivo. Además se activará la señal correspondiente al sistema de telemando de estaciones. a) Test automático de los conjuntos de tracción de las puertas: <u>Test de inicialización:</u> Ciclo completo de apertura y cierre de las puertas. Este test se llevará a cabo si no se produce alguna de las siguientes condiciones: - En el momento de inicializar el equipo, no se esté ocultando alguna de las fotocélulas de seguridad. - En el momento de inicializar el equipo, no se encuentre en modo "emergencia". <u>Test de sensores de final de carrera:</u> La barrera generará una alarma si por un tiempo determinado no se detecta presencia en ninguno de los sensores de final de carrera (puerta en una supuesta posición intermedia). <u>Test de exceso de par en el motor:</u> La barrera generará una alarma si se detecta un exceso de par o fuerza contraria al movimiento de la puerta durante un tiempo determinado, para evitar el deterioro del conjunto motor. b) Test automático de las fotocélulas de seguridad: En situación de reposo, la barrera automática realizará test de estado de las fotocélulas de seguridad, mediante activación y desactivación de los transmisores y la captación de estos cambios en los receptores. Si se oculta alguna de las fotocélulas de la zona de seguridad por un tiempo superior a 10 segundos, la BTE deberá pasar automáticamente al modo "avería BTE", señalizando la avería al sistema de telemando de estaciones, y volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa dicha fotocélula. c) Test automático de las fotocélulas de detección de presencia. En situación de reposo, la barrera automática realizará test de estado de las fotocélulas de detección de presencia, mediante activación y desactivación de los transmisores y la captación de estos cambios en los receptores. Si se oculta alguna de las fotocélulas detectoras por un tiempo superior a 90 segundos, la barrera debe pasar automáticamente al modo "avería BTE", señalizando la avería al sistema de telemando de estaciones, volviendo al modo en el cual se encontraba anteriormente una vez se desocupa la fotocélula.
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE dispone de diferentes test automáticos

	para conocer el estado de los componentes principales que conforman una BTE. Se validará el funcionamiento de los mismos según las especificaciones.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.044
Test	Test Generales y de Mantenimiento. Test de Mantenimiento.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que el equipo dispone de test de Mantenimiento para conocer el estado de la BTE. Se comprobará que el proceso de diagnosis de un equipo deberá estar definido de manera ordenada y coherente, realizando los test cíclicos de forma ágil, con la finalidad de optimizar al máximo el tiempo empleado en dicho proceso. Se comprobará que se dispone de la mayor cantidad de información posible. El sistema debe ser de manejo fácil y la visualización de los diferentes test y resultados deberán estar realizados de forma gráfica, clara y concisa. Se comprobará que el test de mantenimiento permite la activación manual de cualquiera de los test automáticos definidos anteriormente, y presentará indicación del estado, en tiempo real, de cada una de las puertas y de las fotocélulas de paso y de seguridad. a) Test de apertura de una o las dos puertas. b) Test de cierre de una o las dos puertas. c) Test cíclico de apertura y cierre de puertas: ya sea combinado, una única puerta o Número determinado de ciclos. d) Test de los pictogramas de estado. e) Test del pictograma de autorización de paso. f) Test de estado de cada uno de los periféricos que componen la CPU o electrónica de control del conjunto: Variador de frecuencia (si existe), Controlador PWM (si existe), etc... Se comprobara que se puede visualizar la información de dichos test mediante acceso a datos internos de la CPU o electrónica de control del conjunto mediante: Contadores, Activación de alarmas, Visualización de los parámetros modificables, históricos, etc...
Resultado esperado	Se comprobará como la BTE dispone de diferentes test de mantenimiento para conocer el estado de los componentes principales que conforman una BTE. Se validará el funcionamiento de los mismos según las especificaciones.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.045
Test	Test Generales y de Mantenimiento. Parámetros Programables
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.

Metodología	Se comprobará que el software de control de la BTE dispone de diferentes parámetros de funcionamiento que son variables fácilmente modificables, mediante la conexión de un terminal de mantenimiento o bien mediante la activación de estados lógicos ("switches"), con la finalidad de adaptar la funcionalidad final del equipo a las necesidades puntuales de explotación del mismo, pudiendo de esta manera "personalizar" un mismo equipo a diferentes necesidades o ubicaciones técnicas. Los parámetros modificables deberán ser, como mínimo, los siguientes: Velocidad de las puertas durante la apertura. Velocidad de las puertas durante el cierre. Inhibición de alarma acústica. Retardo en el cierre de las puertas una vez se detecte el paso del usuario. Variación del sobrepar en el cierre de las puertas. Parada o retroceso de las puertas por detección de sobrepar. Definir la zona de validación permitida. Definir zona de seguridad.
Resultado esperado	Se comprobará la existencia de las variables de parametrización de una BTE descritas y su posibilidad de modificación.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.046
Test	Alarmas. Funcionamiento General.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que la BTE está capacitada para generar una serie de alarmas, y estas quedan almacenadas en la unidad de control e la BTE. La activación de una alarma provocará la activación del zumbador (alarma acústica) durante un tiempo determinado. El zumbador deberá poderse desactivar mediante un switch, tamper o interruptor. Los Pictogramas de estado mostrarán aspa en ambos sentidos y se cerrarán las puertas si no se están ocultando las fotocélulas de seguridad. En el caso en que la alarma tenga como origen la avería de una de estas fotocélulas o de la electrónica de control asociada, las puertas podrán actuar de alguna de las maneras siguientes: - Permanecerán abiertas. - Cerrarán de manera lenta, controlando el sobrepar en las mismas para detectar un posible obstáculo en la zona de seguridad. Se activará la señal de Fuera de Servicio. Se Bloqueará el lector de títulos. Se enviará el código de alarma correspondiente.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE dispone de la capacidad de generar diferentes alarmas técnicas, y estas provocan que la BTE pase a modos de avería y fuera de servicio. Además es capaz de señalizar dicha alarma y comunicar al CSE que está en modo avería.

Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.047
Test	Alarmas. Anomalía en el funcionamiento de la BTE.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que hay alarmas de BTE que no deben generar un código ni son almacenadas en los registros de alarmas, pero sí son contabilizadas y acumuladas en un contador interno de la unidad de control de la BTE y serán: Fraude consumado en entrada. Fraude consumado en salida. Detección de sobrepas (atrapamientos). Las tentativas de fraude activarán la alarma acústica, que cesará inmediatamente después de normalizarse la situación. Estas alarmas quedarán inhibidas en el modo "Emergencia".
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE dispone de diferentes alarmas que no generan código de alarma y se contabilizan en contadores internos de fraudes.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.048
Test	Alarmas. Alteración en el funcionamiento de la BTE.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que hay alarmas de BTE que deben generar un código de alarma y quedaran almacenadas en los registros de alarmas, serán como mínimo: Fallo de tensión de alimentación. Tensión de alimentación incorrecta (alta o baja). Fallo de una fotocélula de paso. Fallo en una fotocélula de seguridad. Avería del motor de tracción de cada una de las puertas. Avería en el módulo actuador del motor de cada una de las puertas. Fallo de los sensores de final de carrera de las puertas. Avería del validador de títulos. Estas alarmas quedarán inhibidas en el modo "Emergencia". Se revisará que la codificación de las alarmas concuerde con el estándar de codificación de FGC.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE dispone de diferentes alarmas que generan código de alarma y se contabilizan en el contador de alarmas. Además de validará la codificación de todas las alarmas según estándares de FGC.
Resultado obtenido	

Observaciones	
---------------	--

Código de Prueba	PI.BTE.049
Test	Alarmas. Registros internos.
Prerrequisitos	Terminal portátil y software específico necesario o Terminal de mantenimiento para realizar las consultas necesarias.
Metodología	Se comprobará que la unidad de control de la BTE dispone de una serie de contadores o registros internos, en los cuales quedan almacenadas las incidencias y alarmas que sucedan en el paso. Se consultarán los registros mediante la conexión serie (RS-485) de un terminal, y se podrán inicializar mediante una orden y contraseña específica para tal efecto. Estos registros serán, como mínimo, los siguientes: - Histórico de incidencias: Será un listado de las alarmas ocurridas en un período determinado. Este registro será de tipo circular, es decir, se irán eliminando los datos más antiguos a medida que se sucedan nuevas incidencias. El tamaño del mismo permitirá visualizar un mínimo de 25 incidencias ocurridas. Constará de datos como fecha, hora, modo de funcionamiento, código de alarma y duración de la misma. - Numero de ciclos de paso: Quedaré registrado el número total de usuarios que han realizado un ciclo de paso. La contabilización de ciclos será independiente para cada modo de funcionamiento. - Numero de ciclos de apertura y cierre de las puertas. - Horas de servicio acumuladas, para cada uno de los modos de funcionamiento. - Número de fraudes consumados detectados, para cada uno de los modos de funcionamiento. - Número de detecciones de sobrepas (número de "atrapamientos"). - Otros.
Resultado esperado	Se comprobará que la BTE dispone de todos los registros internos necesarios para consultar los históricos de las averías, alarmas e incidencias de cada BTE.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PI.BTE.050
Test	Instalación. Codificación de Equipos.
Prerrequisitos	Tabla de definición e identificación de las BTE según estación, codificación de los pasos, batería a la que pertenece, modo de paso (Entrada / Salida) y código del paso donde se encuentra ubicada la unidad de comunicación con el telemando.
Metodología	Se comprobará que la disposición de las barreras en campo se ajusta a los planos de ubicación física en las estaciones de acuerdo a las indicaciones de FGC. Se comprobará que las BTE están configuradas inicialmente en tipo

	Entrada / Salida, en función de los requerimientos de FGC (según tabla de definición de FGC). Se comprobará que todas las BTE están etiquetadas de acuerdo al código a definir por FGC.
Resultado esperado	Todas las BTE estarán codificadas, parametrizadas e identificadas según codificación de equipos definido por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

5.1.5. Comprobaciones Funcionales

Código de Prueba	PF.BTE.001
Test	Tipologías Funcionales BTE y BTE PMR
Prerrequisitos	Disposición de validadoras para ambos sentidos de la BTE.
Metodología	Se comprobará que el equipo suministrado puede funcionar en diferentes tipologías de funcionamiento en función de la existencia o no de validadora en cada sentido. Se comprobaran las siguientes: • Entrada controlada, salida controlada. • Entrada libre, salida controlada. • Entrada prohibida, salida controlada. • Entrada controlada, salida libre. • Entrada libre, salida libre. • Entrada prohibida, salida libre. • Entrada controlada, salida prohibida. • Entrada libre, salida prohibida. • Entrada prohibida, salida prohibida.
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptan las diferentes tipologías de funcionamiento en función de la existencia o no de validadora.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.002
Test	Modos de Funcionamiento Actuales para BTE y BTE PMR
Prerrequisitos	Disposición de validadoras para los sentidos de la BTE que se requieran.
Metodología	Se comprobará que el equipo suministrado se puede parametrizar según los modos actuales de funcionamiento de FGC. Se parametrizará en campo mediante un switch, los modos en los que debe trabajar cada BTE. Actualmente son los siguientes:

	Para una BTE: • Entrada. • Entrada Reversible (Salida Libre). • Entrada Reversible (Salida Controlada). • Salida Libre. • Salida Controlada. • Salida Reversible (Entrada Controlada). Para una BTE PMR: • Bidireccional (Salida Libre). • Bidireccional (Salida Controlada).
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptaran los modos de funcionamiento actualmente definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.003
Test	Modos de trabajo para una batería de BTE's.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará la parametrización en campo para cada BTE dónde mediante un switch o tamper se le indicará al paso si puede ser reversible. Una vez parametrizados desde el CSE ya se podrán enviar los diferentes modos de trabajo o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento. Se verificarán los siguientes modos de trabajo: • Preferencia de entrada • Preferencia de salida • Preferencia intermedia
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptaran los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.004
Test	Modos de trabajo para una batería de BTE's. Preferencia de entrada.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará la parametrización en campo para cada BTE dónde mediante un switch o tamper se le indicará al paso si puede ser

	reversible. Se enviará Preferencia de entrada a la batería de BTE's. Situará a la BTE's que por configuración lo permitan en entrada controlada. En dicho modo de funcionamiento la BTE deberá bloquear al validador de títulos para que no se realice ninguna validación a la salida, excepto en caso de que se implante la salida controlada.
Resultado esperado	Al enviar la preferencia de entrada, aceptaran el modo aquellas BTE's que según su configuración inicial deban aceptarlo.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.005
Test	Modos de trabajo para una batería de BTE's. Preferencia de salida.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará la parametrización en campo para cada BTE dónde mediante un switch o tamper se le indicará al paso si puede ser reversible. Se enviará Preferencia de salida a la batería de BTE's. Situará a la BTE's que por configuración lo permitan en salida libre / controlada. En dicho modo de funcionamiento la BTE ha de bloquear al validador de títulos para que no se realice ninguna validación a la entrada. La activación o no de la validación en salida de realizará mediante otra selección diferente a la preferencia de salida.
Resultado esperado	Al enviar la preferencia de salida, aceptaran el modo aquellas BTE's que según su configuración inicial deban aceptarlo.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.006
Test	Modos de trabajo para una batería de BTE's. Preferencia Intermedia.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará la parametrización en campo para cada BTE dónde mediante un switch o tamper se le indicará al paso si puede ser reversible. Se enviará Preferencia Intermedia a la batería de BTE's. Esta preferencia será la parametrizada de origen, realizada en campo manualmente y sitúa parte de las BTE's de una misma batería, establecidas previamente por defecto, en preferencia entrada y la parte restante de las BTE's en preferencia salida.
Resultado esperado	Al enviar la preferencia intermedia, las BTE's adoptaran la configuración inicial de entradas, salidas y reversibilidades parametrizadas inicialmente.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.007
Test	Ordenes sobre Modos de funcionamiento de una batería de BTE's.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará el envío de las diferentes órdenes sobre los modos de funcionamiento desde el CSE o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento las siguientes ordenes: • Batería en modo paso de noche. • Batería en modo paso normal. • Autorización de paso. • Anulación autorización de paso.
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptarán los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.008
Test	Ordenes sobre Modos de funcionamiento de una batería de BTE's. Batería Modo paso de noche.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará el envío de las diferentes órdenes sobre los modos de funcionamiento desde el CSE o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento las siguientes ordenes: • <i>Batería en modo paso de noche</i>: todas las BTE's de la batería permanecerán abiertas manteniendo la validación activa (entrada o salida en función de la preferencia seleccionada).
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptarán los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.009
Test	Ordenes sobre Modos de funcionamiento de una batería de BTE's. Batería Modo normal.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará el envío de las diferentes órdenes sobre los modos de funcionamiento desde el CSE o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento.

	Se verificarán las siguientes ordenes: <i>Batería en modo paso normal</i>: todas las BTE's de la batería se cerrarán y permanecerán funcionando de acuerdo a la preferencia entrada / salida / intermedia previamente establecida.
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptarán los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.009
Test	Ordenes sobre Modos de funcionamiento de una batería de BTE's. Autorización de paso.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará el envío de las diferentes órdenes sobre los modos de funcionamiento desde el CSE o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento. Se verificarán las siguientes ordenes: <i>Autorización de paso</i>: se abrirá una de las BTE's de la batería establecida previamente por defecto, y se cerrará al detectar el paso de una persona o al exceder un límite de tiempo preconfigurado. Se valorará la posibilidad de implementar dicha autorización en BTE de Salida.
Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptarán los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	

Código de Prueba	PF.BTE.010
Test	Ordenes sobre Modos de funcionamiento de una batería de BTE's. Anulación Autorización de paso.
Prerrequisitos	Comunicación con el CSE o simulación de las señales en el PLC Máster.
Metodología	Se comprobará el envío de las diferentes órdenes sobre los modos de funcionamiento desde el CSE o por el contrario se forzarán manualmente mediante señales. También se verificarán desde el terminal de mantenimiento. Se verificarán las siguientes ordenes: <i>Anulación autorización de paso</i>: anula la orden anterior cerrando la BTE de la batería abierta.

Resultado esperado	Todas las BTE a suministrar aceptaran los modos de trabajo definidos por FGC.
Resultado obtenido	
Observaciones	



MANUAL TÉCNICO

PROCESADOR VP1994+

Código: 0051110105200MA00

REVISIÓN: 01

Elaborado por: JESÚS PAJARES	Revisado por: J. C. CHERCOLES	Aprobado por: E. CARRIZOSA
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

**REGISTRO DE REVISIONES DE PÁGINAS**

La edición de este documento comprende las páginas siguientes en las ediciones/revisiones que se indican:

PÁGINA	REVISIÓN	PÁGINA	REVISIÓN	PÁGINA	REVISIÓN	PÁGINA	REVISIÓN
1..74	00						
1..70	01						

REGISTRO CAMBIO DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	RAZÓN DEL CAMBIO
00	14/07/2009	REVISIÓN INICIAL
01	9/09/2009	SE QUITA LO CONCERNIENTE A LA NFS-110

DISTRIBUCIÓN

EXTERNA	INTERNA (INDRA)
Empresa	Departamento
☒ TMB	☐ Calidad
☐	☒ Jefe Proyecto
☐	☐ Equipo Proyecto

ARCHIVO: 005111010520MA00_01 (MAN TEC_PROCESADOR VP1994+).DOC



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	DESCRIPCION TECNICA	6
2.1	PROCESADOR.....	6
2.1.1	DESCRIPCION MECANICA.....	6
2.1.2	DESCRIPCIÓN ELECTRICA	7
2.1.2.1	CIRCUITO BASE.....	7
2.1.2.1.1	BLOQUE CPU	8
2.1.2.1.1.1	MICROPROCESADOR.....	8
2.1.2.1.1.2	DIRECCIONAMIENTO.....	10
2.1.2.1.1.3	MEMORIA.....	11
2.1.2.1.1.4	WATCH-DOG	12
2.1.2.1.1.5	RELOJ DE TIEMPO REAL (RTC)	14
2.1.2.1.2	BLOQUE DE COMUNICACIONES.....	15
2.1.2.1.3	BLOQUE DE PUERTOS DE ENTRADA / SALIDA	16
2.1.2.1.3.1	PUERTO DE MICROSWITCH.....	17
2.1.2.1.3.2	PUERTO ENTRADAS DE CONTROL DE PROCESO.....	17
2.1.2.1.3.3	PUERTO DE FOTOCÉLULAS.....	18
2.1.2.1.3.4	PUERTO SALIDAS DE CONTROL DE PROCESO	19
2.1.2.1.3.5	PUERTOS DEL SERVO	20
2.1.2.1.3.6	PUERTO DE DISPOSITIVOS.....	22
2.1.2.1.3.7	PUERTO DE IMPRESORA.....	23
2.1.2.1.3.8	PUERTO DE STEP	24
2.1.2.1.4	BLOQUE DE LECTURA / GRABACIÓN.....	24
2.1.2.1.5	BLOQUE SERVOMOTOR	26
2.1.2.1.6	CIRCUITOS ADICIONALES.....	27
2.1.2.2	FOTOCÉLULAS TREN	28
2.1.2.3	OPCIONES DE CONFIGURACIÓN CIRCUITO BASE.....	31
3	ELEMENTOS COMERCIALES.....	32
3.1	ELEMENTOS COMERCIALES ASOCIADOS AL PROCESADOR.....	32
3.1.1	MODULO LCD (DMF-50426NYJ-SLY)	32
3.2	ELEMENTOS COMERCIALES DEL PROCESADOR.....	40
3.2.1	MOTOR TREN PRINCIPAL	41
3.2.2	MOTOR DE CINTA (MAXON).....	42
3.2.3	IMPRESORA 9 AGUJAS.....	45
4	DIAGRAMA DE INTERCONEXION.....	46
5	LISTA DE CABLEADOS	47
5.1	CABLE STEP (CARRO MOVIL)	48
5.1.1	LISTA DE MATERIALES (STEP)	49
5.2	CABLE MOTOR DE CINTA.....	50
5.2.1	LISTA DE MATERIALES (MOTOR DE CINTA).....	51
5.3	CABLE FIN DE CARRO.....	52
5.3.1	LISTA DE MATERIALES (FIN DE CARRO)	53
5.4	CABLE ALIMENTACION MOTOR MX-04 (P).....	54
5.4.1	LISTA DE MATERIALES [MOTOR MX-04 (P)]	55
5.5	CABLE IMPRESORA.....	56
5.5.1	LISTA DE MATERIALES (IMPRESORA)	57
5.6	CABLE FOTOCÉLULAS	58
5.6.1	LISTA DE MATERIALES (FOTOCÉLULAS)	59



5.7	CABLE FOTOCELULAS (F. S.) - CTO. BASE	60
5.7.1	LISTA DE MATERIALES (F. S. - CTO. BASE)	61
5.8	CABLE ALIMENTACION Y COMUNICACION	62
5.8.1	LISTA DE MATERIALES (ALIMENTACION Y COMUNICACION)	63
5.9	CABLE MOTOR MX-04 (MOTOR)	64
5.10	CABLE MOTOR MX-04 (ENCODER)	65
5.10.1	LISTA DE MATERIALES (MOTOR MX-04)	66
5.11	CABLE FOTO ANCHURA - CTO. BASE.....	67
5.11.1	LISTA DE MATERIALES (FOTO ANCHURA - CTO. BASE)	68
5.12	CABLE NUMERO DE PROCESADOR	69
5.12.1	LISTA DE MATERIALES (NUMERO DE PROCESADOR).....	70

1 INTRODUCCIÓN

Este manual pretende dar un conocimiento general del funcionamiento de un Procesador tanto a nivel de dispositivo como a nivel de conjunto.

Se describirá detalladamente el funcionamiento del Procesador desde el momento que se introduce un ticket de viaje por la boquilla de entrada del procesador, hasta que el billete es cancelado y recogido por el usuario.

También se incluye una descripción detallada de todos los dispositivos que componen el equipo.

El objetivo principal de un Procesador es el de analizar la banda magnética de un ticket de viaje, decidir sobre su validez y proceder a realizar las operaciones de tratamiento de la misma. En función del resultado de esta operación previa, se deciden las actuaciones correspondientes y se presenta la información al usuario a través de un Display.

El proceso de aceptación de un ticket de viaje es el siguiente:

Se introduce un billete por la boquilla del procesador y por software se comprueba la longitud del mismo.

- Se lee la banda magnética comprobando la validez de la misma.
- El procesador vuelve a grabar la nueva información en la banda magnética.
- El procesador vuelve a leer la nueva banda recientemente grabada para comprobar que se ha grabado correctamente.
- Impresión en claro sobre el billete de la información comprobante de paso.
- Si todo el proceso ha sido correcto, el procesador se lo hace saber a la electrónica de Control del Paso mediante la señal paralelo correspondiente.

Si en todo este proceso, se produce alguna condición de error, el procesador rechazaría el billete y no permitiría el paso.

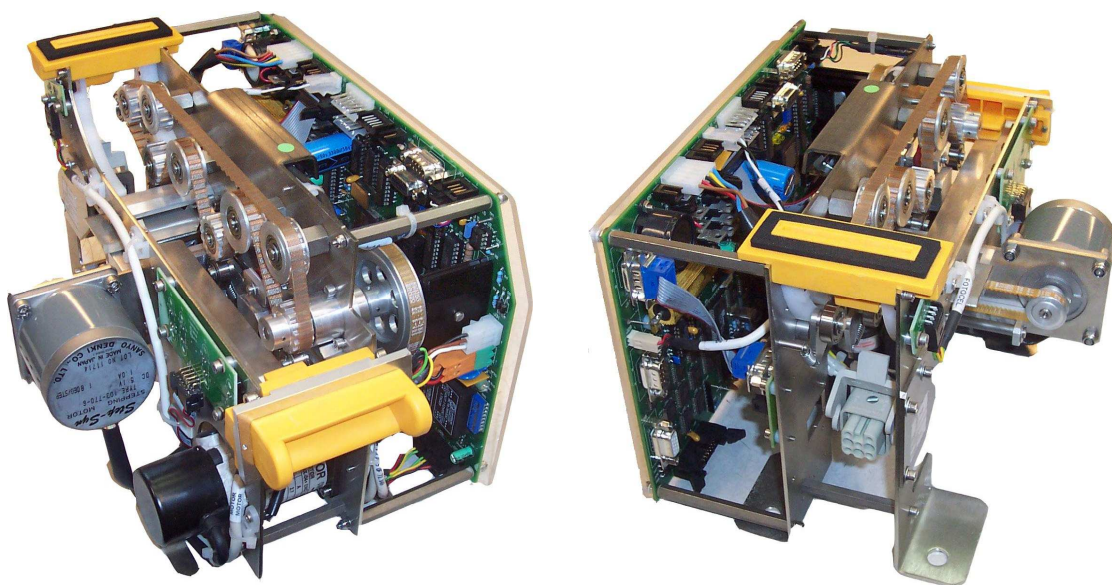
2 DESCRIPCION TECNICA

2.1 PROCESADOR

Describiremos los dos conjuntos fundamentales de los que se compone el Procesador: Mecánica y Electrónica.

2.1.1 DESCRIPCION MECANICA

Está compuesto por un soporte de fijación de los distintos dispositivos eléctricos que necesita el sistema (servomotor, tarjeta de fotocélulas, tarjeta del procesador, etc.) además de la fijación del tren de arrastre del billete, boquillas de entrada y salida del billete, etc. El tren de arrastre está compuesto por una serie de ruedas dentadas que junto con las correas de tracción con alma de acero y un motor de 24 Vdc, 40 wattios con taquimetría y codificador de posición y los distintos rodamientos nos permiten desplazar el billete de un lado a otro, atravesando fotocélulas, cabezas de lectura, de grabación e impresora.



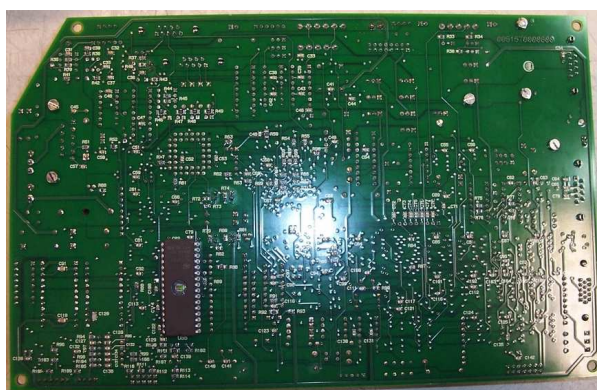
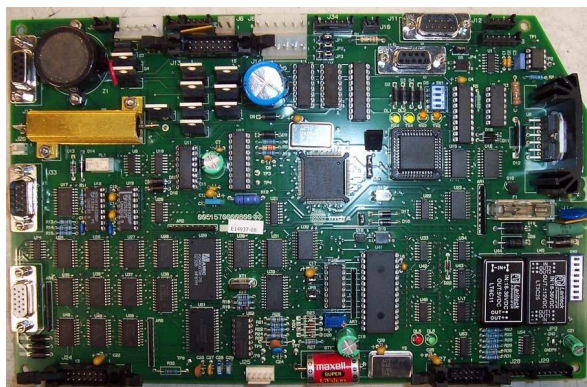
2.1.2 DESCRIPCIÓN ELECTRICA

Está compuesto por las tarjetas:

- Circuito Base del Procesador (1CIRDN-9132AE-PLUS).
- Fotocélulas Tren (T-940702-A).
- Fotocélula Salida (T-940703-A).
- Número Procesador (EEPROM).

2.1.2.1 CIRCUITO BASE

Tarjeta realizada en un circuito impreso a ocho capas (ref. 1CIRDN-9132AE-PLUS) cuya finalidad es controlar el proceso completo de un título de transporte con banda magnética.



La tarjeta se puede dividir en los siguientes bloques:

- Bloque CPU.
- Bloque de Comunicaciones.
- Bloque de puertos de entrada / salida.
- Bloque de Lectura / Grabación.
- Bloque Servomotor.
- Circuitos adicionales.

2.1.2.1.1 BLOQUE CPU

Este bloque engloba los siguientes elementos:

- Microprocesador.
- Direccionamiento.
- Memoria.
- Circuito de Watch-dog.

2.1.2.1.1.1 MICROPROCESADOR

Microprocesador INTEL modelo 80C188EC25 a 25 MHz (U13). Físicamente está encapsulado en formato PQFP de 100 pines (Plastic Quad Flat Pack).

Sus características más importantes son:

- Bus interno de 16 bits.
- Bus externo de datos de 8 bits.
- Bus de direcciones de 20 bits (1 Megabyte).

- Generador interno de reloj. En la versión actual se dispone de un oscilador de 50 MHz (Y1) que proporciona un reloj de 25 MHz.
- Controlador de interrupciones interno. Puede manejar 8 interrupciones externas independientes (INT0,1,2,3,4,5,6,7 y NMI), así como 11 interrupciones internas procedentes de los periféricos integrados.
- 3 Timers internos de 16 bits. Disponen de pines de entrada y salida dos de ellos.
- Lógica programable de generación de hasta 10 líneas de selección de chips de memoria y de E/S. Mediante estas líneas se puede programar la disposición y tamaño de los elementos asociados a ellas en los respectivos espacios de memoria y E/S del μ P (1Mbyte de memoria y 64K de E/S).

En concreto estas líneas son:

/LCS. Low Chip Select. Posiciones de memoria inferiores.

/UCS. Upper Chip Select. Posiciones de memoria superiores.

/GCS0-7. Generic Chip Select. Memoria o dispositivos de E/S.

- Generación de ciclos de “wait” asociados a las anteriores líneas controlado por software.
- Timer interno de 32 bit para funcionamiento como watch-dog.
- Cuatro canales de DMA.
- Unidad de comunicaciones interna con capacidad para dos canales.
- 22 líneas multiplexadas de entrada/salida.

La parte baja del Bus de direcciones A0..A7 se obtiene mediante el “latch” U27 (74HC373) que es controlado por la señal ALE (Adress Latch Enable) que genera el microprocesador. Del mismo modo quedan “lacheados” los bits de direcciones A8..A15 y A16..A19 mediante el U32 y U30 respectivamente (74HC373).

2.1.2.1.1.2 DIRECCIONAMIENTO

El direccionamiento de los distintos dispositivos internos de la tarjeta es muy simple pues se basa en las líneas de chip-select del propio microprocesador. Por ello no se puede hablar de direcciones asociadas a estos dispositivos, pues éstas se generarán en tiempo de ejecución del programa.

Cada una de las líneas de chip-select tiene conectado el siguiente dispositivo:

- /UCS. Memoria EPROM de 128/256K x 8 (U55).

Existe la posibilidad de seleccionar como memoria alta a la EPROM o a la BOOT FLASH (U29) mediante JP5.

- /LCS. Selecciona la memoria SRAM de 512K x 8. Zócalo de memoria U51. Esta señal se conecta al MAX693 (U40), que actúa como puerta de transmisión, convirtiéndola en /CSRAM.
- /PCS0. Decodificador de los diferentes puertos de lectura/escritura (U38, 74HC154).
- /PCS1. Watch-dog (U40, MAX693).
- /PCS2. Lectura de los switches SW2 (CONFIGURACION).
- /PCS3. Reloj de Tiempo Real (U39, M62X42BGS).
- /PCS4. USART (U14, Z85230).
- /PCS7. Memoria BOOT FLASH de 512K x 8 (U29).

La decodificación de los puertos restantes de la tarjeta se realiza mediante un decodificador de 4 a 16 (U38, 74HC154), en función de la siguiente lógica:

- Enable activo a nivel bajo controlado por /PCS0.
- Decodificación de las señales de control para cada puerto en función de las líneas de direcciones A6, A5, A4 y A3.

TABLA DESCRIPTIVA DEL DECODIFICADOR U38

A6	A5	A4	A3	SEÑAL	FUNCION	PUERTO
0	0	0	0	/SEL0	/RD	FOTOS
0	0	1	0	/SEL1	/WRR	DISPLAY
0	0	1	1	/Y3	/WRR	PUERTO DISPOSITIVOS
0	1	0	0	/SEL2	/WRR	SALIDAS DE CONTROL DE PROCESO
0	1	0	0	/SEL2	/RD	ENTRADAS DE CONTROL DE PROCESO
0	1	0	1	/SEL5	/WRR	PUERTO DE AGUJAS IMPRESORA (1-8)
0	1	1	1	/SEL6	/WRR	PUERTO DE AGUJAS IMPRESORA (9)
1	0	1	0	/Y10	/RD	PUERTO DE LECTURA SERVO
1	1	0	0	/Y12	/WRR	PUERTO DE ESCRITURA SERVO
1	1	0	1	/Y13	/WRR	PUERTO DE STEP
1	1	1	0	/Y14	/WRR	PUERTO DE CONTROL SERVO

2.1.2.1.1.3 MEMORIA

La tarjeta dispone de tres tipos de memoria distribuidos de la siguiente forma:

- Memoria de direcciones inferiores (U51). Controlado por la línea de selección de chip /CSRAM, tiene el siguiente tipo de memoria:

SRAM 512K x 8

- Zócalo de memoria de direcciones superiores (U55). Controlado por la línea

de selección de chip /UCS, puede alojar los siguientes tipos de memoria:

EPROM 256K x 8 OPCION SELECCIONADA

EPROM 128K x 8

- Memoria de direcciones superiores (U29). Controlado por la línea de selección de chip /UCS ó /PCS7.

BOOT FLASH 1024K x 8

2.1.2.1.1.4 WATCH-DOG

Se trata de un circuito vigilante del funcionamiento del microprocesador de manera que provoca un RESET si no se activa su mecanismo de inhibición cada cierto tiempo.

El circuito utilizado como watch-dog es el C.I MAX693 (U40), el cual produce un nivel bajo por su patilla 15 (/RESET) durante 200 ms al alimentar la tarjeta de modo que asegura que la alimentación es estable cuando el programa comienza a “correr”.

Cuando el programa está operativo, para evitar que se puedan estar produciendo continuos RESET (cada 1,6 s. aproximadamente), hay que “refrescar” el watch-dog mediante la ejecución de una instrucción de salida que implique la activación de la línea /PCS1 que a través del jumper JP8 está unida a la patilla 11 de U40 (WDI).

La activación de la entrada de reset del microprocesador /RESIN (pin 8 de U13) provoca un nivel alto en la salida RESET del mismo (pin 7 de U13). Este nivel alto activa el encendido del LED de indicación de reset DL5.

Aprovechando las características de este circuito integrado se realizan además de las propias de watch-dog las siguientes funciones:

Backup de batería:

La salida de tensión de alimentación (Vout pin 2) se utiliza para alimentar la memoria SRAM y el RTC a través del jumper JP7. De esta forma conseguimos mantener tanto los datos como la fecha y hora en condiciones de corte de alimentación.

La salida Vout se conecta internamente a Vcc siempre que esta sea mayor que VBATT y nos encontremos por encima del umbral de RESET. Cuando Vcc esté por debajo de VBATT y si nos encontramos por debajo del umbral de RESET, Vout se conecta a VBATT.

La batería utilizada es una pila de Litio de 3,6 V. y se conecta al pin 1 (VBATT) del MAX 693.

Fallo de Tensión:

PFI (pin 9 de U40) es la entrada no inversora de un comparador de fallo de tensión. Cuando PFI es inferior a 1,25v. la salida /PFO (pin 10 de U40) pasa a nivel bajo. La salida /PFO se conecta a la entrada de interrupción no mascarable del microprocesador (NMI, pin 82).

Mediante un divisor de tensión formado por R92 y R91 se consigue que PFI detecte fallo de alimentación cuando Vcc=4,6 V.

“Chip-Enable Gating”

Mediante esta función se protege el chip-select de la memoria SRAM en condiciones de fallo de alimentación. En funcionamiento normal la entrada /CE_IN (pin 13 de U40) se encuentra conectada mediante una puerta de transmisión a la salida /CE_OUT (pin 12 de U40), y por lo tanto los cambios en la señal /LCS se transfieren a /CSRAM. En condiciones de RESET este camino permanece abierto y /CE_OUT a nivel alto mediante pull-up a Vout.

2.1.2.1.1.5 RELOJ DE TIEMPO REAL (RTC)

Con la finalidad de poder disponer de fecha, hora y calendario se ha montado en la tarjeta CPU el circuito integrado de la marca OKI M62X42BGS (U39).

Las características principales de este circuito son:

- Oscilador a cristal integrado.
- Reloj de tiempo real de segundos, minutos, fecha, mes, año y día de la semana.
- Interface preparado para conectarse a un microprocesador.
- Función START/STOP para el reloj.
- Bajo consumo.

El interface con el microprocesador se compone de:

- 4 líneas de direcciones (A0, A1, A2, A3).
- 4 líneas del bus de datos (AD0, AD1, AD2, AD3).
- 3 líneas de control (/RD, /WR, ALE).
- 2 líneas de chip-select (/CS0, /CS1).

La línea /CS0 (pin 2) se conecta con el chip-select del microprocesador /PCS3.

La línea /CS1 (pin 20) se conecta con la salida /LOW_LINE (pin 6) del circuito de supervisión de tensión MAX693 (U40). Esta conexión se realiza con el fin de proteger el acceso al RTC en condiciones de RESET de la tarjeta. Esto se consigue debido a que la señal /LOW_LINE del MAX693 se pone a nivel bajo cuando la Vcc cae por debajo del nivel de reset. Retornando a nivel alto tan pronto como la Vcc supere este nivel.

La alimentación del RTC se conecta a la tensión protegida por el backup de batería (VM) con la intención de no tener que introducir la fecha y hora cada vez que se desconecte la CPU.

2.1.2.1.2 BLOQUE DE COMUNICACIONES

La tarjeta dispone de dos líneas de comunicación propias del microprocesador y de una unidad de comunicación serie síncrona/asíncrona Z85230 (U14) externa de forma que se dispone de cuatro canales de comunicación.

El interface de la SCC al bus es bastante directo, utilizando dos bits del bus de direcciones (A0 y A1), /PCS4, /RD y /WRR (señal de escritura recortada en una fase de CLKOUT por medio de U21 y U31 para adaptar el timing del bus local a las necesidades de la SCC).

La SCC U14 genera la señal de /INTUSART que se conecta a la INT3 del microprocesador a través de un inversor y utiliza el clock generado por XT1 de 14,7456 Mhz como clock de comunicaciones.

Las posibilidades de las líneas de comunicación se describen a continuación:

- **LÍNEA 1 (CANAL 0 UART INTERNA):**

Las líneas TXD0 y RXD0 del microprocesador (pines 17 y 16 respectivamente) se conectan al C.I. MAX203 (U5) para conformar una línea de comunicación RS-232 a tres hilos (RD1, TD1 y GND) utilizada para comunicar con el terminal de mantenimiento a través del conector J11 (Sub-D 9 pines Macho).

- **LÍNEA 2 (CANAL 1 UART INTERNA):**

Las líneas TXD1 y RXD1 del microprocesador (pines 21 y 20 respectivamente) se conectan al C.I. MAX203 (U5) para conformar una línea de comunicación RS-232 a tres hilos (RD2, TD2 y GND) a través del conector AMP 4 Vías paso 2,54 (J12).

- **LÍNEA 3 (CANAL A USART U14):**

El tipo de interfaz que utiliza es:

- RS-232 mediante el C.I. MAX203 (U6). Salida al exterior mediante un conector AMP 6 Vías paso 2,54 (J34).
- **LÍNEA 4 (CANAL B USART U14):**

El tipo de interfaz que utiliza es:

RS-422 mediante el C.I. MAX491 (U7). Este driver está protegido mediante transiles D2 ÷ D5 (BZW04P-5V8B) y proporciona un interfaz diferencial a cuatro hilos; dispone de control de triestado mediante la señal /RTSB. Salida al exterior mediante un conector J15 (Sub-D 9 pines Hembra). Dispone de resistencia fin de línea de 180 Ω en el par de recepción así como de pull-up y pull-down de 1K seleccionables mediante SW1.

2.1.2.1.3 BLOQUE DE PUERTOS DE ENTRADA / SALIDA

Los puertos que contempla la tarjeta 1CIRDN-9132AE-PLUS son los que a continuación se relacionan:

- Puerto de Microswitch.
- Puerto de Entradas.
- Puerto de Fotocélulas.
- Puerto de Salidas.
- Puerto de SERVO.
- Puerto de Dispositivos.
- Puerto de Impresora.
- Puerto de STEP.

De entre las líneas de I/O de que dispone el microprocesador se utilizan las que a continuación se describen:

- Puerto P3_2 (pin 26): EN_TM.

Provoca con un nivel alto la saturación del transistor Q16 (BC547). Con este transistor y a través del IRFD9120A, se alimenta de forma controlada el T.M.

- Puerto P3_4 (pin 28): /TM.

Señal para la detección de T.M. conectado. Cuando se conecte un Terminal de Mantenimiento en J11, éste debe tener un puente entre los pines 1 ó 7 y 8.

2.1.2.1.3.1 PUERTO DE MICROSWITCH

La tarjeta dispone de un microswitch de 8 contactos (SW2). La configuración asignada a la tarjeta mediante el microswitch lo lee el microprocesador por el puerto constituido por el buffer U50 (74HC240).

Estos puertos invierten los valores entregados por los microswitches, de manera que un ON en un bit determinado significa un "1" y un OFF un "0".

Los ocho contactos están numerados del 1 al 8 y se corresponden con los bits AD0 al AD7 del bus de datos respectivamente. La dirección asignada al puerto de SW2 (CONFIGURACION) es la asociada a /PCS2.

2.1.2.1.3.2 PUERTO ENTRADAS DE CONTROL DE PROCESO

Este puerto se selecciona cuando la señal 2G - 1G (/SEL2 OR /RD) pasa a nivel bajo. Los datos son leídos por el microprocesador mediante el buffer U25 (74HC240), estando sus entradas protegidas mediante transiles D27 ÷ D29 (BZW04P-5V8B).

Las señales de entrada al puerto, algunas pasan a través del inversor U24 (74HC14) y disponen de pull-up de 10K.

La descripción de cada uno de estos bits se detalla a continuación:

- Bit AD0: Señal de entrada proveniente del pin 1 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra).
- Bit AD1: Señal de entrada FIN DE CARRO proveniente del pin 1 de J20 (conector Molex de 2 vías, macho) ó del pin 2 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra).
- Bit AD2: Señal de entrada CE proveniente del pin 3 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra). Señal de confirmación de sentido de paso.
- Bit AD3: Señal de entrada CS proveniente del pin 4 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra). Señal de confirmación de sentido de paso.
- Bit AD 4: Señal de entrada DTR proveniente del pin 5 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra).
- Bit AD 5: Señal de entrada RESET proveniente del pin 6 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra).
- Bit AD 6: Señal de entrada PULSO proveniente del pin 7 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra).
- Bit AD 7: Señal de entrada PERMISO proveniente del pin 8 de J22 (Conector subd 15 vías/Hembra) ó 7 de J33 (Conector subd 9 vías/Macho).

2.1.2.1.3.3 PUERTO DE FOTOCELULAS

El puerto FOTOS se selecciona cuando la señal (/SEL0 OR /RD) pasa a nivel bajo. Los datos son leídos por el microprocesador mediante el buffer U36 (74HC240).

Los datos de este puerto corresponden al estado de las fotocélulas del tren a través de sus comparadores, que entran en la tarjeta mediante el conector de cable plano J27.

Las señales de entrada al puerto, pasan a través de los inversores U20 y U10 (74HC14) y disponen de pull-up de 10K.

La descripción de cada uno de estos bits se detalla a continuación:

- Bit AD0: Estado de la Fotocélula F1 a través del comparador U53 (LM339) (F1_C).
- Bit AD1: Estado de la Fotocélula F2 a través del comparador U53 (LM339) (F2_C).
- Bit AD2: Estado de la Fotocélula F3 a través del comparador U53 (LM339) (F3_C).
- Bit AD3: Estado de la Fotocélula FC a través del comparador U53 (LM339) (FC_C).
- Bit AD4: Estado de la Fotocélula FS a través del comparador U54 (LM339) (FS_C).
- Bit AD5: Estado de la Fotocélula FA a través del comparador U54 (LM339) (FA_C).
- Bit AD6: Estado de la señal RY_/BY proporcionada por la memoria BOOT FLASH.
- Bit AD7: Estado de la señal DO proporcionada por la memoria EEPROM de la tarjeta del NUMERO DE PROCESADOR a través del conector J17 (subd 9 vías/Hembra).

2.1.2.1.3.4 PUERTO SALIDAS DE CONTROL DE PROCESO

Este puerto se selecciona cuando la señal LE (/SEL2 NOR /WRR) pasa a nivel alto. Los datos son cargados en el latch U17 (74HC373), estando sus salidas protegidas mediante transiles D6, D9, D15 y D16 (BZW04P-5V8B).

La descripción de cada uno de estos bits se detalla a continuación:

- Bit AD0: Señal BE conectada al pin 5 de J14 (conector Molex de 5 vías, paso 3.96 Macho) a través del driver de potencia U4 (ULN2065B).
- Bit AD1: Señal DE conectada al pin 3 de J14 (conector Molex de 5 vías, paso 3.96 Macho) a través del driver de potencia U4 (ULN2065B).
- Bit AD2: Señal BS conectada al pin 2 de J8 (conector Molex de 6 vías, paso 3.96 Macho) a través del driver de potencia U3 (ULN2065B).
- Bit AD3: Señal DS conectada al pin 4 de J8 (conector Molex de 6 vías, paso 3.96 Macho) a través del driver de potencia U3 (ULN2065B).
- Bit AD4: Señal PD conectada al pin 4 de J14 (conector Molex de 5 vías, paso 3.96 Macho) a través del driver de potencia U4 (ULN2065B).
- Bit AD5: Señal PROCESANDO BILLETE conectada al pin 1 de J33 (conector subd 9 vías Macho).
- Bit AD6: Señal BILLETE VALIDO conectada al pin 3 de J33 (conector subd 9 vías Macho).
- Bit AD7: Señal ATASCO conectada al pin 4 de J33 (conector subd 9 vías Macho).

2.1.2.1.3.5 PUERTOS DEL SERVO

En realidad se trata físicamente de tres puertos. El puerto ESCRITURA_SER se selecciona cuando la señal (/Y12 NOR /WRR) pasa a nivel alto. Los datos se cargan en el latch U49 (74HC373). El puerto CONTROL_SER se selecciona cuando la señal (/Y14 NOR /WRR) pasa a nivel alto y los datos se cargan en el latch U26 (74HC373). El puerto LECTURA_SER se selecciona cuando la señal (/Y10 OR /RD) pasa a nivel bajo y los datos son leídos por el microprocesador a través del latch U35 (74HC373).

1. PUERTO ESCRITURA_SER.

En él escribimos el valor del dato de la velocidad que queremos que actúe el Servo:

- Bit AD0: D0, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD1: D1, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD2: D2, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD3: D3, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD4: D4, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD5: D5, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD6: D6, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD7: D7, bit del dato de la velocidad del Servo.

2. PUERTO CONTROL_SER.

En él escribimos los valores de control con los que gobernamos el Servo. La descripción de cada uno de estos bits se detalla a continuación:

- Bit AD0: ENABLE del latch de lectura del Servo, pin 11/U35 (74HC373).
- Bit AD1: /OUTPUT CONTROL del latch de escritura del Servo, pin 1/U49 (74HC373).
- Bit AD2: /CS del Controlador del Servo, pin 12/U41 (LM629N-6).
- Bit AD3: /RD del Controlador del Servo, pin 13/U41 (LM629N-6).
- Bit AD4: /WR del Controlador del Servo, pin15/U41 (LM629N-6).
- Bit AD5: /PS del Controlador del Servo, pin 16/U41 (LM629N-6).
- Bit AD6: No se utiliza.

- Bit AD7: No se utiliza.

3. PUERTO LECTURA_SER.

Con él leemos el valor del dato de la velocidad que actúa el Servo.

- Bit AD0: D0, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD1: D1, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD2: D2, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD3: D3, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD4: D4, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD5: D5, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD6: D6, bit del dato de la velocidad del Servo.
- Bit AD7: D7, bit del dato de la velocidad del Servo.

2.1.2.1.3.6 PUERTO DE DISPOSITIVOS

Este puerto se selecciona cuando las señales (/Y3 NOR /WRR) pasan a nivel bajo. Los datos se cargan en el latch U37 (74HC373).

La descripción de cada uno de estos bits se detalla a continuación:

- Bit AD0: PERWR.

Esta línea habilita la grabación de la banda magnética mediante el circuito integrado U12 (TCA3727, pin 17).

- Bit AD1: DATOWR.

Entrega los datos a grabar en la banda magnética del billete a U12 (TCA3727, pin 3).

- Bit AD2: NO SE UTILIZA.
- Bit AD3: ZUMBADOR.

Provoca con un nivel alto la saturación del transistor Q1 (BD437) y por lo tanto la activación del Zumbador Z1.

- Bit AD4: PICTO_2.

Señal para la activación de un posible piloto luminoso rojo (no válido).

- Bit AD5: PICTO_1.

Señal para la activación de un posible piloto luminoso verde (válido).

- Bit AD6: 12V_RESET.

Señal para la activación del /RESET de la memoria FLASH a través del jumper JP6 y Q19 (IRFD9120A).

Bit AD7: ORG.

Señal de entrada para la configuración de la memoria EEPROM, la memoria utilizada, no tiene disponible este pin.

2.1.2.1.3.7 PUERTO DE IMPRESORA

En realidad se trata físicamente de dos puertos. El puerto /SEL5 se selecciona cuando la señal (/Y5 NOR /WRR) pasa a nivel alto. Los datos se cargan en el latch U23 (74HC573 / Aguja 1 - 8). El puerto /SEL6 se selecciona cuando la señal (/Y7 NOR /WRR) pasa a nivel alto y los datos se cargan en el latch U16 (74HC573 / Aguja 9). La Impresora se conecta en J13 (conector de cable plano de 16 vías) y el Motor de Cinta en J6 (MOLEX de 2 vías, paso 3.96 Macho); el

tiempo de actuación viene dado por la célula R-C (C10 y R14) del monoestable U19 (14538B) a través de Q6 (MLP1N06CL).

2.1.2.1.3.8 PUERTO DE STEP

El puerto STEP se selecciona cuando la señal (/Y13 NOR /WRR) pasa a nivel alto. Los datos son puestos por el microprocesador al latch U15 (74HC373) y a través del driver de potencia U11 (ULN2065B) mueve el motor de pasos del carro móvil, conectado en J2 (MOLEX 5 vías, paso 3.96 Macho).

Por este puerto, sacan los datos necesarios para actuar sobre la memoria EEPROM ubicada en la tarjeta NUMERO DE PROCESADOR, a través del conector J17 (subd 9 vías Hembra).

2.1.2.1.4 BLOQUE DE LECTURA / GRABACIÓN

♦ Circuito de Lectura.

La tarjeta procesador está preparada para realizar la lectura y grabación de una pista magnética. Para poder realizar el tratamiento del billete dispone de una cabeza de lectura y otra de grabación, ubicadas en el mismo soporte (devanados de las cabezas diferentes). De esta forma el proceso a realizar es Lectura inicial, Grabación y Lectura de comprobación.

Para realizar la transformación de la información magnética contenida en la pista a información digital se dispone de un circuito de lectura. La arquitectura de este circuito responde a la siguiente descripción:

- Etapa inicial de preamplificación en la que se realiza un filtrado y una primera amplificación para adaptar la señal a una segunda etapa. La señal recibida de la cabeza de lectura es filtrada y amplificada por un amplificador operacional TL074.
- Etapa de amplificación y comparación para eliminar el ruido que pudiera existir en la señal. Esta segunda etapa la componen también amplificadores operacionales TL074 y mediante un diodo 1N4148 se suprimen los ciclos negativos.
- Lógica para la generación de la información digital e interrupciones para su posterior tratamiento. Mediante esta lógica, se obtienen las señales de interrupción INT0_MICRO para su posterior tratamiento por el microprocesador.

♦ **Circuito de Grabación.**

Tiene como misión suministrar la alimentación y señal a la cabeza de grabación, cuyo objetivo es grabar la banda magnética.

La cabeza de grabación conectada en J25 (pines 4 y 5, MOLEX 5 vías, Macho), permite transformar la información eléctrica en magnética durante el proceso de grabación, de forma que esta última pueda ser almacenada sobre un soporte permanente, como es la banda magnética existente en los billetes.

La polarización de la cabeza de grabación depende de las señales DATOWR y PERWR.

La señal PERWR permite habilitar el circuito U12 (TCA3727) para que se pueda llevar a cabo la grabación magnética de los billetes. Cuando esta señal esté a nivel alto, permite grabar los datos procedentes de la señal DATOWR.

2.1.2.1.5 BLOQUE SERVOMOTOR

Realiza el control del motor que mueve el tren de procesamiento del billete. Para tal fin se dispone de un motor de DC de 40w. Al que se le acopla un ENCODER capaz de suministrar 1000 pulsos por vuelta. Para la descripción del servomotor le dividiremos en dos partes:

- Controlador.
- Puente de Potencia.

CONTROLADOR

El control de velocidad del motor se realiza por medio de un servo digital implementado a partir del controlador de precisión LM629N-6 (U41). Este controlador dispone de una salida de magnitud del PWM / Modulación del Ancho del Pulso (señal de 11.7 KHz de frecuencia y ciclo de trabajo variable en función de la velocidad del motor) y otra de SIGN / Signo (con la que se indica el sentido de giro del motor). Con estas señales atacaremos directamente a la etapa de potencia.

Como realimentación de lo que ocurre en el sistema el controlador LM629N recibe los dos canales de pulsos del ENCODER (pin 2 y 3 de U41). Estos canales se encuentran desfasados 90º uno con respecto al otro y entran en la tarjeta a través del conector J16 (AMP 6 vías, paso 2.54 Macho).

El controlador nos permite funcionar en modo posición o velocidad y dispone de un filtro digital PID programable para compensar el lazo de control.

Mediante una puerta OR-EXCLUSIVE (U1) se realiza una multiplicación por dos de los pulsos entregados por el ENCODER. A partir de esta señal y mediante otra puerta OR-EXCLUSIVE y una célula R-C se vuelve a realizar una multiplicación por dos. La señal TMRIN0 se utiliza por el microprocesador para sincronización de diversas tareas.

PUENTE DE POTENCIA

La etapa de potencia está formada por un puente en H tipo LMD18200T (U8) montado sobre disipador, que es capaz de entregar 3 A. en modo continuo y hasta 6 A de pico. La salida de este puente ataca al motor a través del conector J31 (MOLEX 3 vías, paso 3.96 Macho).

Este puente dispone de una salida de medición de corriente (pin 8) que entrega una corriente proporcional a la que circula por su canal de conducción ($377\mu\text{A/A}$ aproximadamente). Esta corriente, convertida en tensión por medio de R7, se utiliza como entrada de un sistema de limitación de corriente conformado por el C.I. LM358 (U2), siendo el valor de R2 (22K6), para conseguir tarar el sistema de limitación a un valor de 3 A. Cuando la corriente por el puente sobrepase el valor establecido se actuará sobre la entrada de BRAKE (pin 4 de U8) asegurando de esta forma que no se excede la corriente máxima.

2.1.2.1.6 CIRCUITOS ADICIONALES

Conexión de Fotocélulas.

La tarjeta de fotocélulas está conectada mediante cable plano al conector J27 (de 2x5 pines), la unitaria (de salida) al conector J28 (AMP de 4 pines) y la de anchura al conector J29 (AMP de 6 pines).

Conexión de Display.

El Display se puede conectar mediante cable plano al conector J24 (de 2x7 pines), pudiéndose ajustar el contraste del display mediante el potenciómetro multivuelta de ajuste vertical PT1 (de 20 k). El back-light se conecta en el conector J10 (AMP 2 vías, paso 2.54 Macho).

Los datos a sacar en el Display, son cargados en el latch U48 (74HC373) cuando el pin de control del mismo sube a uno (/SEL1 NOR /WRR).

Alimentaciones.

La alimentación a la tarjeta entra por el conector J30 (WEIDMULLER de 2 x 5.08 mm) teniendo en los pines:

1. Vpot (24 Vdc).
2. Masa de potencia.

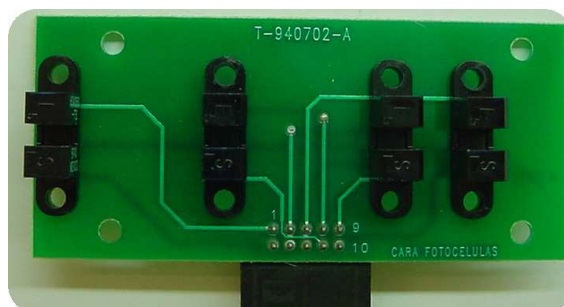
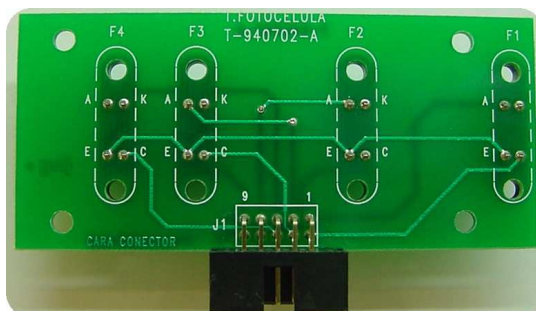
Con su correspondiente protección de sobretensión D20 (transil), varistor V1 y fusible F1 (7A/Rápido); que ataca a dos módulos DC/DC para obtener los 5 Vdc (U44 / LT6C11) y las tensiones de +/- 12 Vdc (U45 / LT3C25).

2.1.2.2 FOTOCÉLULAS TREN

Tarjeta realizada en un circuito impreso a dos capas (ref. T-940702-A) cuya finalidad, es indicar a la Electrónica de Control del Procesador mediante cuatro fotocélulas (HOA0860), a donde se encuentra situado el billete en todo momento de su proceso de cancelación. Las fotocélulas en cuestión son:

- F1: Fotocélula de medición.
- F2: Fotocélula para detectar billetes cortos.
- F3: Fotocélula anterior a la cabeza magnética.
- F4: Fotocélula posterior a la cabeza magnética.

La salida de cada fotocélula (colector del fototransistor) se conecta a través del cable plano, al circuito base a un circuito comparador realizado con operacionales del tipo LM339 (U53) con salida a colector abierto y cuyo umbral de disparo está calculado en 2 Vdc. De esta manera cuando la fotocélula esté liberada o por suciedad la tensión colector-emisor no supere los 2 Vdc, la electrónica de control interpretará que la fotocélula no está cortada por ningún billete; interpretando lo opuesto, en caso contrario.



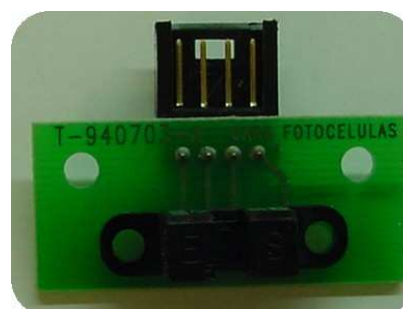
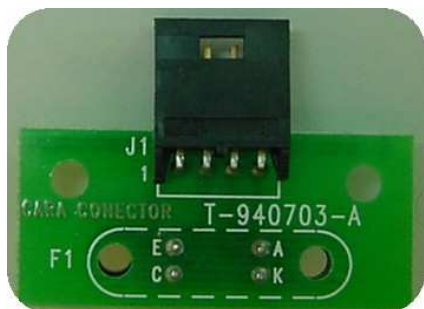
La conexión con el circuito base (1CIRDN-9132AE-PLUS) se realiza mediante cable plano por medio del conector J1 (conector para cable plano de 2x5 pines, codo).

La descripción de pines del conector J1 es la siguiente:

PIN	DESCRIPCIÓN
1	Ánodo de la fotocélula F1.
2	Salida de F1 (C colector del fototransistor).
3	Ánodo de la fotocélula F3.
4	Salida de F3 (C colector del fototransistor).
5	Ánodo de la fotocélula F4.
6	Salida de F4 (C colector del fototransistor).
7	Ánodo de la fotocélula F2.
8	Salida de F2 (C colector del fototransistor).
9	El circuito base da masa lógica (GND) a través de este pin, a los K (cátodos) y E (emisores) de cada fotocélula.
10	El circuito base da alimentación, 5 Vdc (no utilizada en esta tarjeta).



La salida de la fotocélula unitaria de SALIDA se lleva al circuito base a través de la manguera conectada en J28 (AMP de 4 pines, recto, paso 2.54 mm).



Siendo la descripción de sus pines la siguiente:

PIN	DESCRIPCIÓN
1	Salida de la fotocélula de SALIDA (C colector del fototransistor).
2	GND (suministrada por el circuito base al E emisor de la fotocélula).
3	GND (suministrada por el circuito base al K cátodo de la fotocélula).
4	Ánodo de fotocélula de SALIDA.



2.1.2.3 OPCIONES DE CONFIGURACIÓN CIRCUITO BASE

JP1	[1 (GND) - 2 (GND_U3) - 3 (GNDPW)]: Selección de masa para U3 (ULN2065B), en 1-2.
JP2	[1 (15_U27) - 2 (6_J33) - 3 (GND)]: Selección de masa o señal (15_U27), en 2-3.
JP3	[1 (GND) - 2 (GND_U3) - 3 (GNDPW)]: Selección de masa para U4 (ULN2065B), en 1-2.
JP4	[1 (PULL-UP) - 2 (/IN_U41) - 3 (PULSO INDICE DEL ENCODER: 6_J16)]: Selección del INDICE (pulso) dado por el Encoder del Motor, en 1-2.
JP5	[1 (/PCS7) - 2 (/CE_U29) - 3 (/UCS) - 4 (/CE_U55)]: Selección de arrancar el programa desde la EPROM o FLASH.
JP6	(1-2): Actuación del RESET_FLASH, a través de la señal 12V_RESET, (NO).
JP7	(1-2): Alimentación a RAM y RTC (Reloj de Tiempo Real), (SI).
JP8	(1-2): Entrada del watch-dog del circuito de reset de la tarjeta (U40-MAX692), (SI).
JP9	Seminodos (1-2): Unificar haciendo corto de estaño las dos masas; la masa lógica GND y la de potencia GNDPW, (SI).



3 ELEMENTOS COMERCIALES

3.1 ELEMENTOS COMERCIALES ASOCIADOS AL PROCESADOR

ELEMENTO	FABRICANTE	REFERENCIA	R. TECNICA
Display LCD 2 líneas x 16 caracteres	OPTREX	DMF-50426NYJ-SLY	4.1.1

3.1.1 MODULO LCD (DMF-50426NYJ-SLY)

1. General Specifications

Operating Temp.	: min. -20°C ~max. 70°C
Storage Temp.	: min. -20°C ~max. 70°C
Dot Pixels	: 128 (W) × 32 (H) dots
Dot Size	: 0.40 (W) × 0.48 (H) mm
Dot Pitch	: 0.43 (W) × 0.51 (H) mm
Viewing Area	: 60.0 (W) × 21.3 (H) mm
Outline Dimensions	: 75.0 (W) × 41.5 (H) × 8.5 max. (D) mm
Weight	: 30g max.
LCD Type	: NSD-13050 (STN / Yellow-mode / Transflective)
Viewing Angle	: 6:00
Data Transfer	: 8-bit parallel data transfer
Backlight	: LED Backlight / Yellow-green
Drawings	: Dimensional Outline UE-35371A



2. Electrical Specifications

2.1. Absolute Maximum Ratings

$V_{SS}=0V$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	$V_{DD}-V_{SS}$	-	-0.3	7.0	V
Supply Voltage (LCD Drive)	$V_{DD}-V_{LC}$	-	-0.3	17.0	V
Input Voltage	V_I	-	-0.3	$V_{DD}+0.3$	V

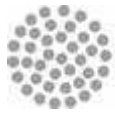
2.2. DC Characteristics

$T_a=25^{\circ}C$, $V_{SS}=0V$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	$V_{DD}-V_{SS}$	-	4.5	-	5.5	V
Supply Voltage (LCD Drive)	$V_{DD}-V_{LC}$	Shown in 3.1				V
High Level Input Voltage	V_{IH1}	$V_{DD}=5.0V \pm 10\%$ Note 1	$0.7 \times V_{DD}$	-	V_{DD}	V
	V_{IH2}	$V_{DD}=5.0V \pm 10\%$ Note 2	2.0	-	V_{DD}	V
Low Level Input Voltage	V_{IL1}	$V_{DD}=5.0V \pm 10\%$ Note 1	0	-	$0.3 \times V_{DD}$	V
	V_{IL2}	$V_{DD}=5.0V \pm 10\%$ Note 2	0	-	0.8	V
High Level Output Voltage	V_{OH}	$I_{OH}=-0.205mA$	2.4	-	-	V
Low Level Output Voltage	V_{OL}	$I_{OL}=1.2mA$	-	-	0.4	V
Supply Current	I_{DD}	$V_{DD}-V_{SS}=5.0V$	-	2.0	5.0	mA
	I_{LC}	$V_{DD}-V_{LC}=13.1V$	-	1.8	4.0	mA

Note 1 : Apply to $\overline{RST}$

Note 2 : Apply to DB0~DB7, $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$, R/W, D/I, E



2.3.AC Characteristics

2.3.1.Timing Characteristics

$V_{DD}=5.0V\pm 10\%$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Units
Enable Cycle Time	t_{CYC}	Fig.1, 2	1000	-	ns
Enable Pulse Width	PW_{EH}, PW_{EL}	Fig.1, 2	450	-	ns
Enable Rise/Fall Time	t_r, t_f	Fig.1, 2	-	25	ns
Address Setup Time	t_{AS}	Fig.1, 2	140	-	ns
Address Hold Time	t_{AH}	Fig.1, 2	10	-	ns
Write Data Setup Time	t_{DSW}	Fig.1	200	-	ns
Write Data Hold Time	t_{DHW}	Fig.1	10	-	ns
Read Data Delay Time	t_{DDR}	Fig.2	-	320	ns
Read Data Hold Time	t_{DHR}	Fig.2	20	-	ns

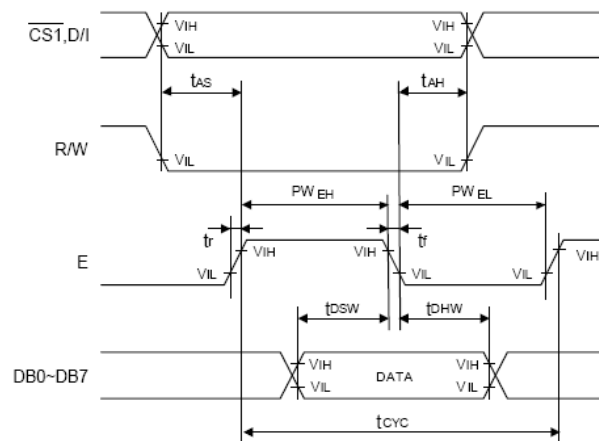


Fig.1 Write Operation Timing

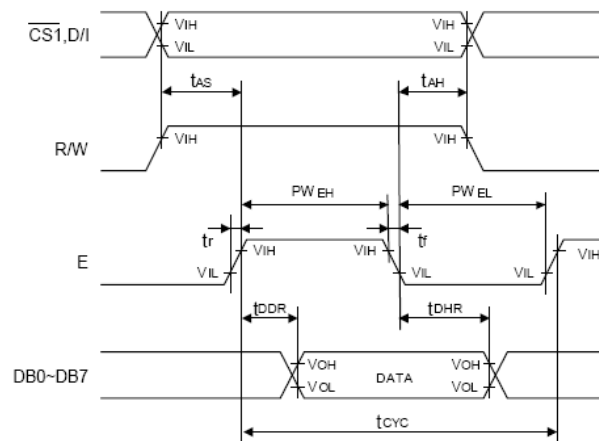


Fig.2 Read Operation Timing



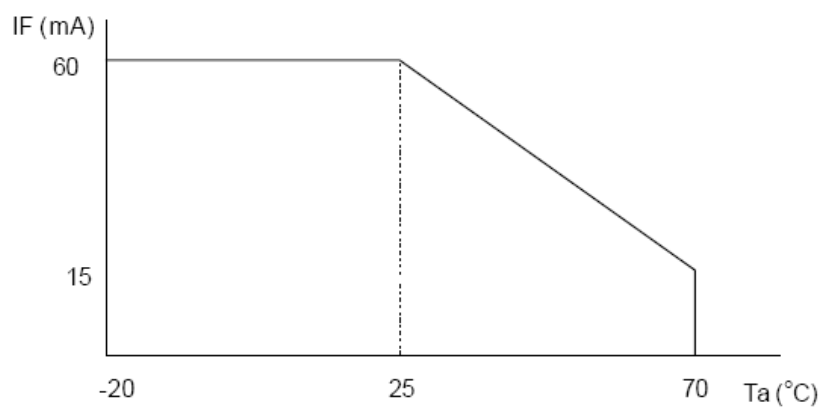
2.5. Lighting Specifications

2.5.1. Absolute Maximum Ratings

Ta=25°C

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Foward Current	I _F	Note 1	-	-	20	mA
Reverse Voltage	V _R	-	-	-	8	V
LED Power Dissipation	P _D	-	-	-	0.3	W

Note 1 : Refer to the foward current derating curve.



2.5.2. Operating Characteristics

Ta=25°C

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Foward Voltage	V _F	I _F =30mA	3.65	4.10	4.45	V
Luminance of Backlight Surface	L	I _F =30mA	6.5	-	-	cd/m ²



3. Optical Specifications

3.1. LCD Driving Voltage

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Recommended LCD Driving Voltage Note 1	$V_{DD}-V_{LC}$	$T_a = -20^{\circ}\text{C}$	-	-	15.2	V
		$T_a = 25^{\circ}\text{C}$	12.2	13.1	14.0	V
		$T_a = 70^{\circ}\text{C}$	10.5	-	-	V

Note 1 : Voltage (Applied actual waveform to LCD Module) for the best contrast. The range of minimum and maximum shows tolerance of the operating voltage. The specified contrast ratio and response time are not guaranteed over the entire range.

3.2. Optical Characteristics

$T_a = 25^{\circ}\text{C}$, 1/64 Duty, 1/9 Bias, $V_D = 13.1\text{V}$ (Note 4), $\theta = 0^{\circ}$, $\phi = -^{\circ}$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Contrast Ratio Note 1	CR	$\theta = 0^{\circ}$, $\phi = -^{\circ}$	-	6	-	
Viewing Angle		Shown in 3.3				
Response Time	Rise Note 2	T_{ON}	-	75	150	ms
	Decay Note 3	T_{OFF}	-	125	200	ms

Note 1 : Contrast ratio is defined as follows.

$$CR = L_{OFF} / L_{ON}$$

L_{ON} : Luminance of the ON segments

L_{OFF} : Luminance of the OFF segments

Note 2 : The time that the luminance level reaches 90% of the saturation level from 0% when ON signal is applied.

Note 3 : The time that the luminance level reaches 10% of the saturation level from 100% when OFF signal is applied.

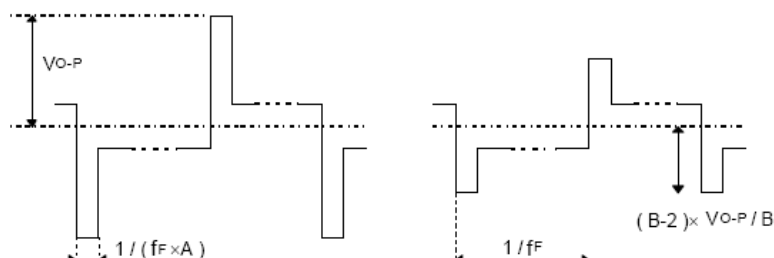
Note 4 : Definition of Driving Voltage V_D

Assuming that the typical driving waveforms shown below are applied to the LCD Panel at 1/A Duty - 1/B Bias (A : Duty Number, B : Bias Number). Driving voltage V_D is defined as follows.

$$V_D = (V_{th1} + V_{th2}) / 2$$

V_{th1} : The voltage V_{O-P} that should provide 50% of the saturation level in the luminance at the segment which the ON signal is applied to.

V_{th2} : The voltage V_{O-P} that should provide 50% of the saturation level in the luminance at the segment which the OFF signal is applied to.

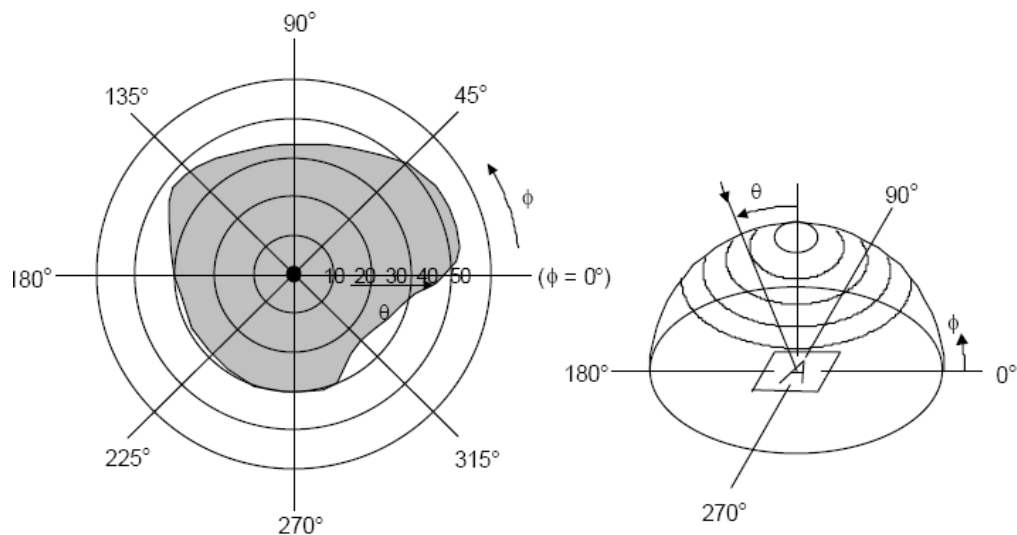




3.3. Definition of Viewing Angle and Optimum Viewing Area

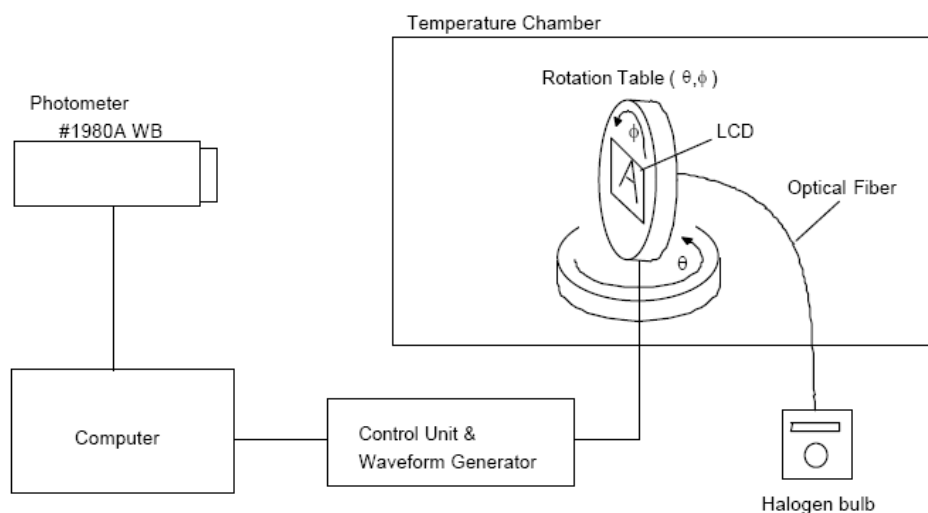
*Point • shows the point where contrast ratio is measured. : $\theta = 0^\circ$, $\phi = 0^\circ$

*Driving condition : 1/64 Duty, 1/9 Bias, $V_D = 13.1V$, $f_F = 70Hz$



*Area  shows typ. CR ≥ 2

3.4. System Block Diagram





4. I/O Terminal

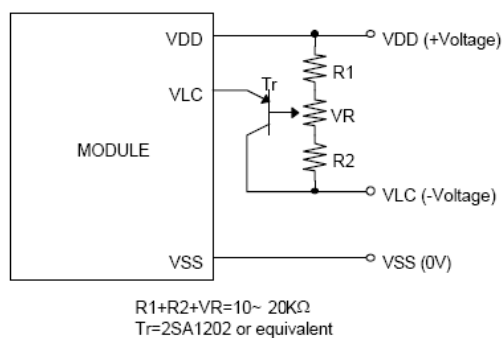
4.1. Pin Assignment

CN1

No.	Symbol	Level	Function
1.	VDD	-	Power Supply for Logic
2.	Vss	-	Power Supply (0V, GND)
3.	V _{Lc}	-	Power Supply for LCD Drive
4.	DB0	H / L	Data Bus Line
5.	DB1	H / L	Data Bus Line
6.	DB2	H / L	Data Bus Line
7.	DB3	H / L	Data Bus Line
8.	DB4	H / L	Data Bus Line
9.	DB5	H / L	Data Bus Line
10.	DB6	H / L	Data Bus Line
11.	DB7	H / L	Data Bus Line
12.	$\overline{CS1}$	H / L	Chip Select Signal
13.	$\overline{RST}$	H / L	Reset Signal L : Reset
14.	R/W	H / L	Write Signal L : Active
15.	D/I	H / L	Data / Instruction Signal
16.	E	H, H→L	Enable Signal (No pull-up Resister)
17.	F GND	-	Frame Ground
18.	NC	-	Non-connection
1	LED A	-	LED Anode Terminal
2	LED K	-	LED Cathode Terminal

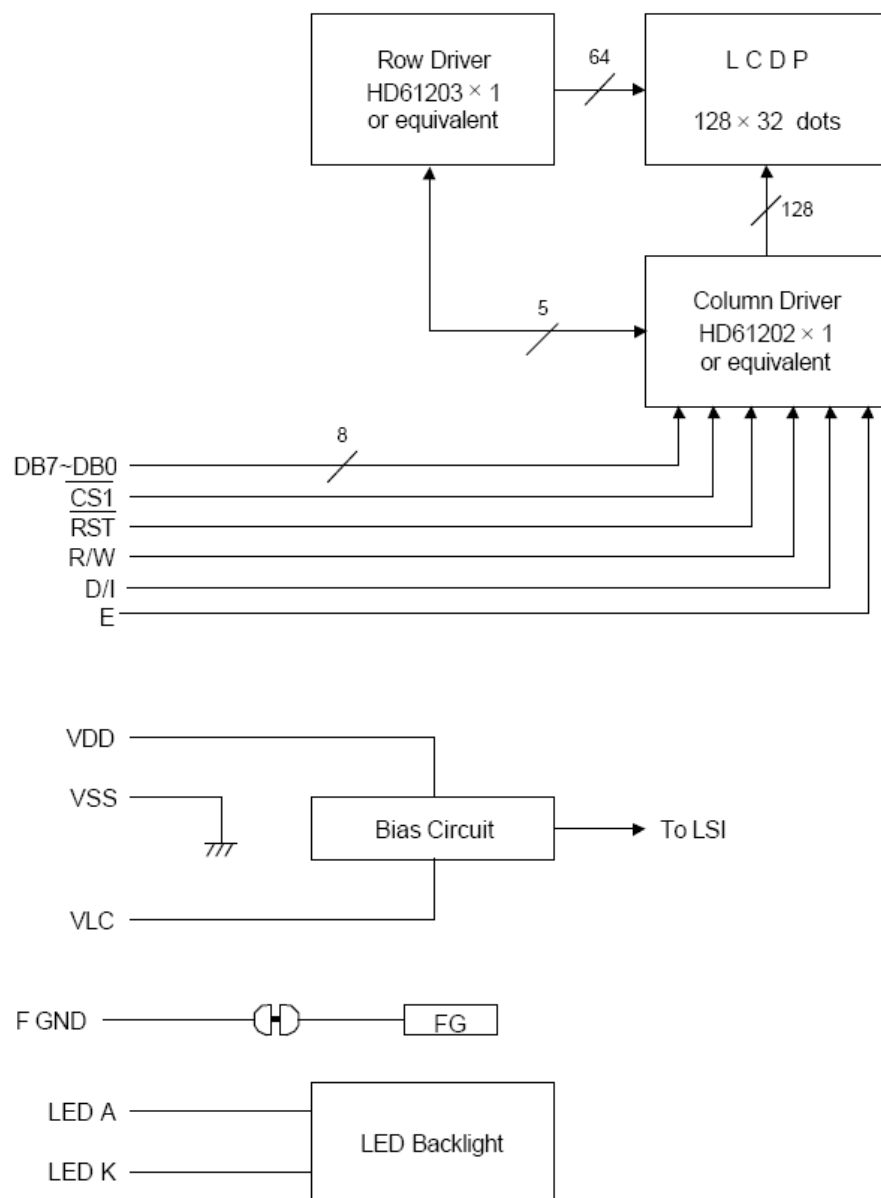
4.2. Example of Power Supply

It is recommended to apply a potentiometer for the contrast adjust due to the tolerance of the driving voltage and its temperature dependence.





4.3. Block Diagram



3.2 ELEMENTOS COMERCIALES DEL PROCESADOR

ELEMENTO	FABRICANTE	REFERENCIA	Ref. TECNICA
Motor principal tren MAVILOR MX-04+ Encoder 1000i	MAVILOR (INFRANOR)	MX-04 + Encoder 1000i	4.2.1
Motor cinta	MAXON	41.015.016.000.00- 025	4.2.2
Cabeza magnética de grabación/lectura (alta coercitividad),	EUROFARAD	ref: 01-967	
Impresora 9 agujas	MICROLYS	K-1200	4.2.3
Cinta de impresora 9 agujas	TALLY MANESMAN	MPS-801	



3.2.1 MOTOR TREN PRINCIPAL

MOTORES INFRANOR D.C. SERIE MX

 INFRANOR FLEXIBLE INTEGRATED AUTOMATION					
CARACTERISTICAS	SIM.	UNI.		MX-04	MX-06
POTENCIA NOMINAL	P	W		40	60
TENSION NOMINAL	U	V		24	24
INTENSIDAD NOMINAL	I	A		2,7	4,3
VELOCIDAD NOMINAL	N	Rpm		3000	3000
PAR NOMINAL	T	Ncm		14	19
PAR MAXIMO	T max	Ncm		78	127
VELOCIDAD MAXIMA	N max	Rpm		5000	5000
PAR DE ROZAMIENTO	Tf	Ncm		1,9	2
CONSTANTE DE PAR	KT	Ncm/A		5	5,1
CONSTANTE FEM	KE	V/1000/t/mn		5,1	5,2
MOMENTO DE INERCIA	J	gcm ²		74	106
RESISTENCIA DE BORNES	R	Ohm		1,8	1,1
INDUCTANCIA	L	mH		0,4	0,4
CONSTANTE DE TIEMPO MEC.	Tm	ms		5,5	4,7
CONSTANTE DE TIEMPO ELE.	Te	ms		0,36	0,38
CONSTANTE DE TIEMPO TER.	T AC	min		8	11
RESISTENCIA TERMICA	R AC	K / W		4	3,4
PESO	W	Kg		0,46	0,56



3.2.2 MOTOR DE CINTA (MAXON)

maxon Especificación Estándar

maxon DC motor

Con nuestra Especificación Estándar le ofrecemos los medios para juzgar los aspectos más importantes de los maxon DC motor. Consideramos que con ella se cubren los requerimientos normales. La Especificación Estándar es parte de nuestras "Condiciones Generales de Venta".



El símbolo CE significa que el producto cumple las normativas de la UE y que los test necesarios para su homologación han sido realizados.

En caso de requerimientos adicionales, colaboraríamos con usted para conseguir especificaciones más detalladas.

Nota del catálogo 2004: maxon motor ag declina toda responsabilidad por la precisión de la información contenida en este catálogo, y por cualquier daño que pueda resultar directa o indirectamente del uso de dicha información. Esto no afecta a la legislación aplicable al producto ni a los casos de error intencionado ni negligencia grave.

Especificación estándar n° 100 para maxon DC motor y maxon A-max e maxon RE-max

1. Principios

La **especificación estándar** define las pruebas y comprobaciones efectuadas en el **motor acabado y durante el proceso**. Para poder garantizar nuestro alto nivel de calidad, comprobamos los materiales, piezas y subconjuntos durante la fabricación y en el motor acabado. Las medidas obtenidas se registran y están disponibles a requerimiento de los clientes. Los planes de muestreo se hacen de acuerdo a las normas ISO 2859, MIL STD 105E y DIN/ISO 3951 (inspección por atributos, muestreo secuencial e inspección de variables) y siguiendo los controles internos de fabricación.

de tiempo. Aunque cada motor se ajusta completamente y se evalúa durante el proceso de fabricación, el departamento de control de calidad verifica nuevamente esos valores usando un proceso de muestreo aleatorio.

2.2 Datos mecánicos para los planos:

Se utilizan instrumentos de medida estándar (para medida eléctrica de la longitud DIN 32876, micrómetro DIN 863, indicador de dial DIN 878, calibre DIN 862, calibre de taladros DIN 2245, calibre de rosas DIN 2280 y otros).

2.3 Otros datos

Equilibrio del rotor: Los rotores se equilibran de acuerdo a los datos estándar o a los requerimientos del cliente durante el proceso de fabricación. El motor montado sólo permite una valoración subjetiva (del equilibrio), la cual se hace usando el método de muestreo aleatorio.

La **inductancia** se determina durante el primer test de muestreo.

Resistencia a la corrosión: nuestros productos se comprueban de acuerdo con los test de clima 23/83-1 DIN 50015 en el primer test de muestreo.

Recubrimiento: El tratamiento de la superficie y procedimiento de recubrimiento usados por maxon fueron seleccionados por sus cualidades de resistencia a la corrosión. Estos tratamientos se evalúan de acuerdo al estándar aplicable como el ISO 9082 o el DIN 50017 KK.

2.4 Ruido: Los movimientos necesarios en el motor causan ruido y vibración de diferentes niveles, frecuencias e intensidades dependiendo del material y las características superficiales del sistema de conmutación. Solamente puede hacerse una valoración objetiva con elevados costes y especificaciones precisas. Por esta razón maxon escoge una evaluación rutinaria, subjetiva y en los extremos del lote. El nivel de ruido experimentado en una muestra no debería generar una expectativa de ruido o nivel de vibración para futuras entregas.

2.5 La vida útil de un motor depende esencialmente de las condiciones de funcionamiento y del entorno, así como de la inductancia del rotor. Consecuentemente, las múltiples variaciones posibles no nos permiten definir la duración de la vida en servicio del motor. Por este motivo maxon realiza test internos bajo criterios uniformes durante el procedimiento inicial de muestreo.

3. A requerimiento del cliente se pueden variar o añadirse parámetros del motor que difieran de los parámetros estándar de la hoja de datos. Estos se tratan como especificaciones del cliente y así se considerarán durante nuestros test e inspecciones sistemáticas. Se pueden emitir certificados de test o de inspección mediante acuerdo previo.

2. Datos

2.1 Datos eléctricos de acuerdo con la Hoja de Datos a temperatura entre 22° y 25° C y dentro de un tiempo de rodaje de un minuto.

Medida de voltaje $\pm 0.5\%$
(para voltajes ≥ 3 V)

Velocidad en vacío $\pm 10\%$

Corriente en vacío $\pm$ máximo valor especificado

Sentido de rotación: sentido de las agujas del reloj

El sentido de giro es el de las agujas del reloj visto el motor por el lado de montaje si se aplica un voltaje "+" al terminal "+" o al cable rojo. Para giros en sentido contrario a las agujas del reloj, los datos especificados de tolerancias pueden ser ligeramente excedidos.

Resistencia entre bornes: La resistencia del bobinado se comprueba esporádicamente. Debe notarse que la resistencia entre bornes depende de la posición de giro del rotor. Se registra la lectura más alta. Medir la resistencia entre bornes en un motor con escobillas de grafito no tiene sentido en la mayoría de los casos debido a la dependencia de esta resistencia con la densidad de la corriente. Si una escobilla patea dos segmentos de conmutación en un motor de escobillas de metal precioso, se registra una medida muy baja debido a que se produce el cortocircuito de un segmento de la bobina. Los restantes valores eléctricos están suficientemente garantizados con esas medidas.

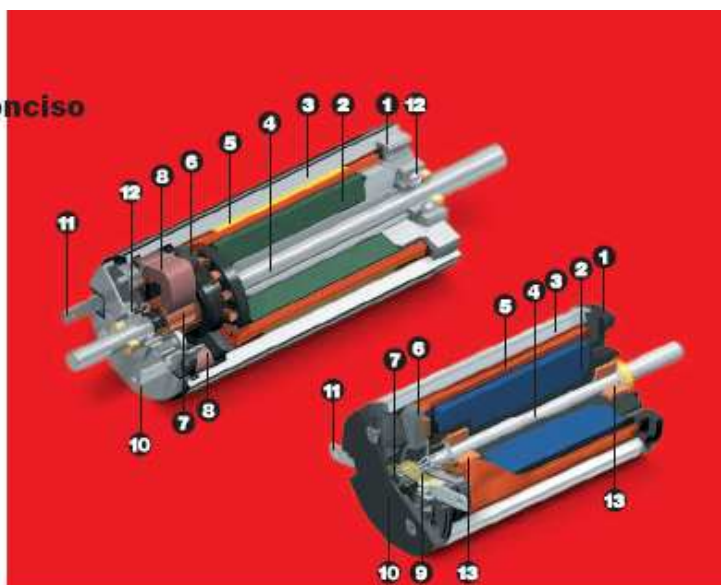
Conmutación: Se comprueba la posición neutral de las escobillas. Los bobinados se comprueban por medio de osciloscopios para evitar bobinados abiertos o parcialmente cortocircuitados. Las gráficas de conmutación de las escobillas de metal precioso y de las escobillas de grafito no se pueden comparar directamente. La gráfica de conmutación de las escobillas de metal precioso muestra trazos limpios hasta la máxima velocidad recomendada. En cambio con escobillas de grafito sólo se puede esperar esto en torno a un tercio de esa velocidad. Además, debe tenerse en cuenta que la resistencia de contacto de las escobillas de grafito y la constante de par pueden cambiar durante el periodo de rodaje debido a un mejor asentamiento de la escobilla. Como resultado, la corriente y velocidad en vacío puede variar ligeramente. Se puede observar el mismo efecto si se hace funcionar a los motores sin carga durante un largo periodo



Tecnología – breve y conciso

Algunas de las ventajas técnicas de los maxon DC motor son:

- Ausencia de par de retención
- Elevada aceleración debida a la baja inercia del rotor
- Baja interferencia electromagnética
- Bajo ruido eléctrico
- Mínima inductancia
- Alto rendimiento
- Relación lineal tensión / velocidad
- Relación lineal carga / velocidad
- Baja oscilación del par debido al elevado número de dientes del colector
- Capacidad de soportar sobrecargas
- Prolongada vida útil
- Amplias posibilidades para combinar motores con reductores, dinamos tacométricos y encoders.



El bobinado maxon

Para cada tipo de motor existen numerosos bobinados como puede verse en las páginas de datos técnicos del motor. Esto se consigue seleccionando hilo de diferente sección para un número específico de espiras, obteniendo diferentes valores de resistencia en bornes. Estas variaciones afectan a los parámetros específicos del motor, velocidad y corriente. A su vez el usuario puede seleccionar el motor más adecuado para su aplicación. La máxima temperatura del rotor es de 125°C para nuestras versiones de alta temperatura (155°C en casos especiales) y para el resto es de 85°C.

Comutación

Escobillas y colectores de metal precioso
Nuestra combinación de metal precioso garantiza una baja resistencia de contacto, incluso después de prolongados periodos de inactividad, bajo voltaje de arranque y reducidas interferencias eléctricas.

Las escobillas de metal precioso están especialmente indicadas en:

- Pequeños motores
- Funcionamiento continuo
- Pequeñas corrientes
- Tacodinamos CC
- Aplicaciones con baterías

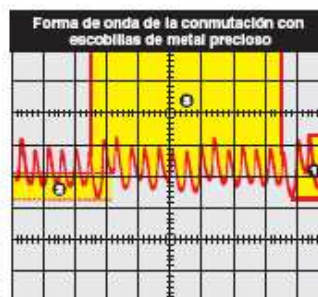
Concepto-CLL

El arco voltaico es la principal causa de desgaste de la escobilla y del colector. El CLL reduce el arco voltaico de manera sustancial prolongando, en gran medida, la vida del motor. A veces se puede elevar la temperatura del motor si éste se controla con una etapa de potencia pulsante.

A diferencia de lo que se observa en motores convencionales, la forma de onda de la conmutación es uniforme y libre de ruido eléctrico. La combinación de escobillas de metal precioso y del sistema de rotor maxon produce una mínima interferencia de alta frecuencia. Los motores prácticamente no necesitan filtros supresores de interferencia.

Baja resistencia en bornes (baja resistencia del bobinado)	Alta resistencia en bornes (alta resistencia del bobinado)
-	-
Hilo grueso pocas espiras	Hilo fino muchas espiras
-	-
Alta corriente de arranque alta velocidad específica (rpm / Volt)	Baja corriente de arranque baja velocidad específica (rpm / Volt)

Los bobinados estándar maxon están hechos usando hilo desde 0.032 hasta 0.45 mm de diámetro.



- Leyenda:
- Rizo, ondulación efectiva pico a pico.
 - Modulación, básicamente es causada por asimetría en el campo magnético y el bobinado.
 - Forma de onda de la señal en una revolución (número de picos = doble del número de dientes del colector)



Escobillas de grafito

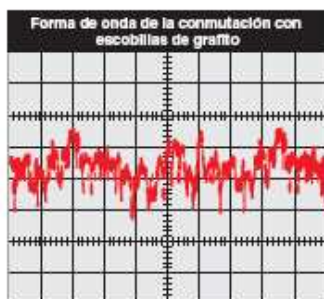
Se usan junto con colectores de cobre para las aplicaciones de servocontrol más rigurosas.

Las escobillas de grafito están especialmente indicadas en:

- Motores grandes
- Continuos arranques y paradas
- Inversiones de giro
- En reversa la operación
- En caso de controlar con etapa de potencia pulsante (PWM)

Se han obtenido más de 10 millones de ciclos en diferentes aplicaciones.

Cuando se observa la conmutación de un motor de escobillas de grafito se pueden ver picos en el trazado. Esta es una característica que distingue a este tipo de motores. A pesar del ruido eléctrico generado por esos picos, los motores con escobillas de grafito son adecuados para funcionar con los controles electrónicos. Tenga en cuenta que la resistencia del contacto de la escobilla varía con la corriente del motor.



Velocidad

El rango óptimo de velocidades de trabajo varía desde las 4000 rpm hasta las 9000 rpm, dependiendo del tamaño del motor. Algunas versiones especiales permiten velocidades por encima de las 20 000 rpm.

A voltaje constante, el descenso de la velocidad es proporcional al aumento de la carga. Gracias a la amplia gama de bobinados disponible es posible escoger motores con las características de trabajo deseadas. Si se desea alcanzar velocidades de salida bajas, a menudo es preferible acoplar un reductor en lugar de utilizar solo un motor girando lentamente.

Esperanza de vida útil

Debido al elevado número de factores que intervienen, no se puede predecir, de forma general, cuánto va a durar un motor. Se puede conseguir una vida útil del motor superior a las 20 000 horas bajo condiciones favorables, pero es posible una vida útil por debajo de las 100 horas en condiciones extremadamente desfavorables. Como promedio, se puede conseguir una vida útil entre 1000 y 3000 horas.

Los siguientes factores afectan la vida del motor:

1. Carga eléctrica: cuanto más alta sea la carga, mayor será el desgaste debido a los efectos eléctricos. En algunos casos puede ser aconsejable seleccionar un motor ligeramente mayor. Nuestros especialistas estarán encantados de aconsejarle.
2. Velocidad: cuanto mayor sea la velocidad, mayor será el desgaste mecánico y eléctrico.
3. Ciclo de trabajo: el funcionamiento en condiciones extremas de parada / arranque y cambio de sentido acorta la vida del motor.
4. Condiciones ambientales: Temperatura, humedad, vibraciones, tipo de instalación, etc.
5. El Concepto CLL alarga la vida del motor, especialmente con cargas elevadas, reteniendo todas las ventajas de las escobillas de metal precioso.
6. Las escobillas de grafito junto con los rodamientos a bolas aseguran una larga vida útil, incluso en condiciones extremadamente rigurosas.

Forma de onda de la conmutación

El gráfico muestra la corriente trazada por un maxon DC motor durante una revolución. Conecte la punta del osciloscopio entre los extremos de una resistencia en serie con el motor. Dicha resistencia deberá tener un valor óhmico aprox. 50 veces más bajo que la resistencia del motor.



3.2.3 IMPRESORA 9 AGUJAS

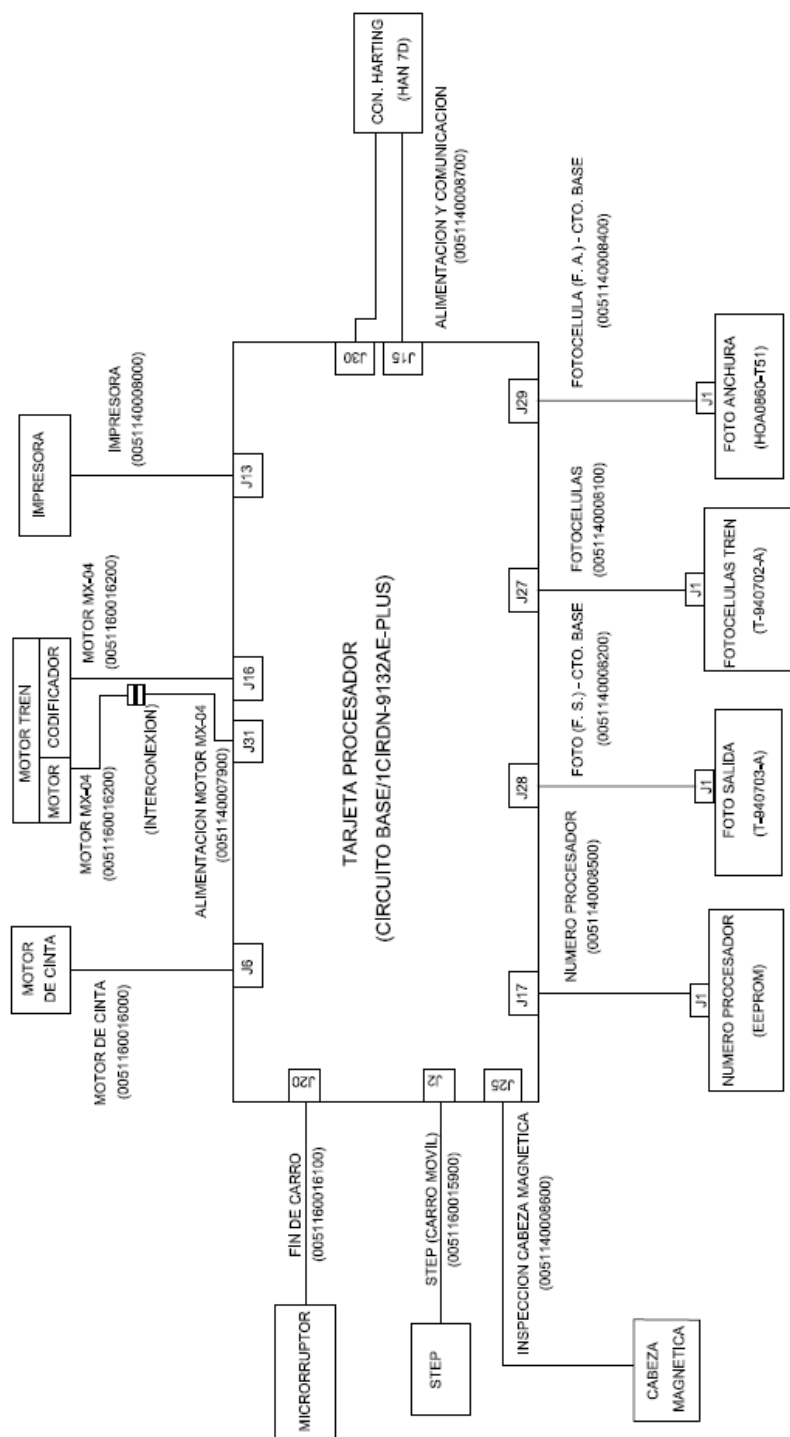
FEATURES		UNIT	9 WIRES SERIES				
Series			K1120	K1200	K1300	K2000	
Printwire							
Output							
Guides							
Number of Wires			7 to 9	7 to 9	7 to 9	7 to 9	
Print Wire Diameter			mm [inch]	0,30 [.012]	0,30 [.012]	0,30 [.012]	0,30/0,35 [.012/.014]
Print Wire Frequency			Hertz	up to 1600	up to 2000	up to 1600	up to 2000
Wires-Platen Gap			mm [inch]	up to 0,60 [.024]	up to 0,60 [.024]	up to 0,60 [.024]	up to 0,60 [.024]
Copy printability				up to 4 parts	up to 4 parts	up to 4 parts	up to 6 parts
Life			Dots per Wire	Over 225 Mio	Over 225 Mio	Over 225 Mio	Over 450 Mio
Dimensions			mm [inch]				
Weight			grams [oz.]	32 [1.1]	32 [1.1]	32 [1.1]	100 [3.5]
Voltage Range			VDC	12 to 36	12 to 36	12 to 36	12 to 48
Nominal Current Range			Amperes	1,0 to 3,0	0,6 to 3,0	1,0 to 3,0	1,0 to 3,0





4 DIAGRAMA DE INTERCONEXION

Tiene el siguiente diagrama de interconexión:



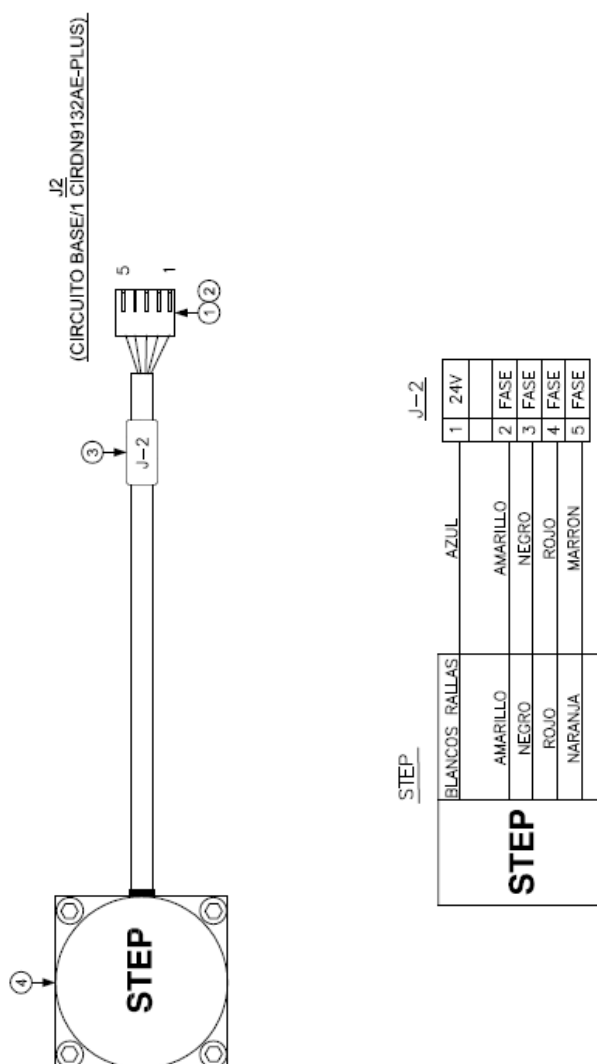


5 LISTA DE CABLEADOS

Los cables que componen el conexionado de los elementos del Procesador, son los siguientes:

LISTADO DE CABLEADO PROCESADOR VP1994+												
				Edición:		00		Revisión:		01		
				CANT.		1						
				Cableado del procesador VP1994+								
ITEM	CODIGO INDRA	ED / RV		REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD			
		PLANO	LISTA						UNIT	TOTAL		
1	0051160015900	01	01		CABLE STEP (CARRO MOVIL)	INDRA		UD	1			
2	0051160016000	01	01		CABLE MOTOR DE CINTA	INDRA		UD	1			
3	0051160016100	01	01		CABLE FIN DE CARRO	INDRA		UD	1			
4	0051140007900	01	01		CABLE ALIMENTACION MOTOR MX-04 (P)	INDRA		UD	1			
5	0051140008000	01	01		CABLE IMPRESORA	INDRA		UD	1			
6	0051140008100	01	01		CABLE FOTOCELULAS	INDRA		UD	1			
7	0051140008200	01	01		CABLE FOTO SALIDA-CTO. BASE	INDRA		UD	1			
8	0051140008700	01	01		CABLE ALIMENTACION Y COMUNICACION	INDRA		UD	1			
9	0051160016200	01	01		CABLE MOTOR MX-04	INDRA		UD	1			
10	0051140008400	01	01		CABLE FOTO ANCHURA-CTO. BASE	INDRA		UD	1			
11	0051140008500	01	01		CABLE NUMERO DE PROCESADOR	INDRA		UD	1			
12	0051140008600	01	01		CABLE INSPECCION CABEZA MAGNETICA	COMERCIAL		UD	1			

5.1 CABLE STEP (CARRO MOVIL)



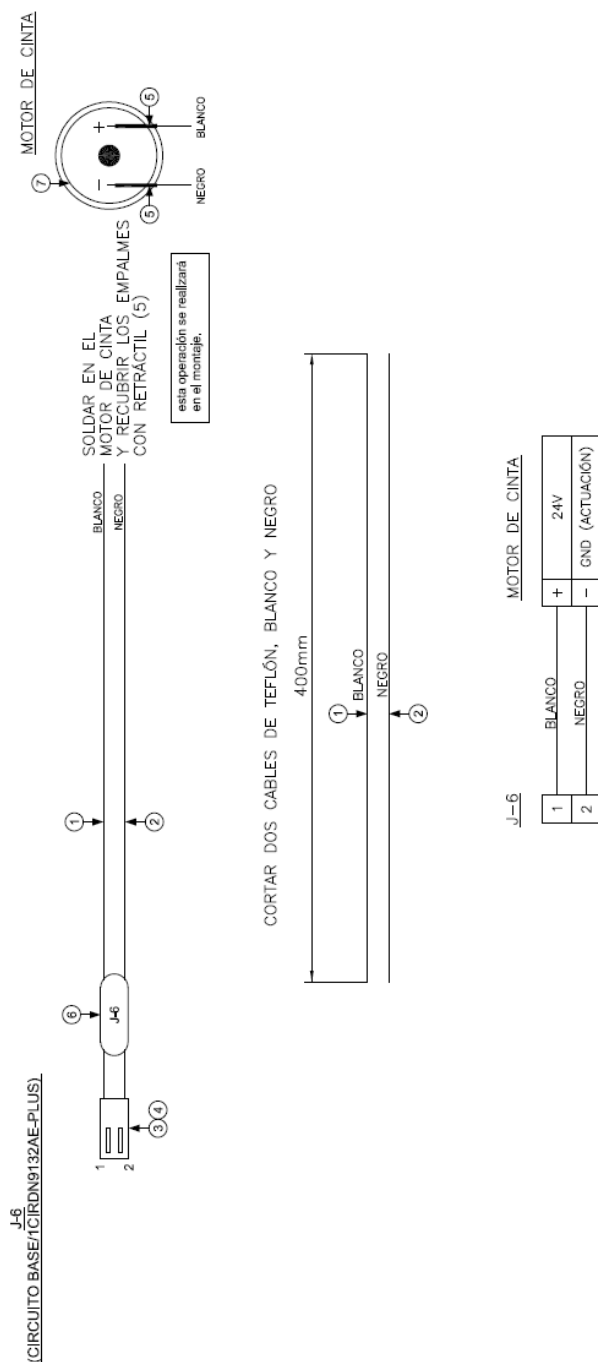


5.1.1 LISTA DE MATERIALES (STEP)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
CONJUNTO				Edición:		Revisión:		CANT.	
0051160015900LM00				00		01		1	
CABLE STEP (CARRO MOVIL)									
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Caja Polarizada para Terminales de Engaste con rampa de anclaje, 5 vías (paso 3.96 mm)	CONEXCON	3940-2051	UD	1	
2			2	Terminal de Engaste FLEXUS Alta Presión	CONEXCON	3032-2001	UD	5	
3			3	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	1	
4	1242500040000		4	Motor Carro Móvil SANYO 103-770-6	SANYO	103-770-6	UD	1	
5			5	Tubo Electroflex Negro (diámetro 6 mm)	FUTECO	TX06	MM	400	
6			6	Manguera de 6x0.5	NORDIX	CNC-5/50	MM	370	
7			7	Manguito termorretractil 1/16 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/16-0	MM	4x10	
8			8	Manguito termorretractil 1/8 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/8-0	MM	15	



5.2 CABLE MOTOR DE CINTA



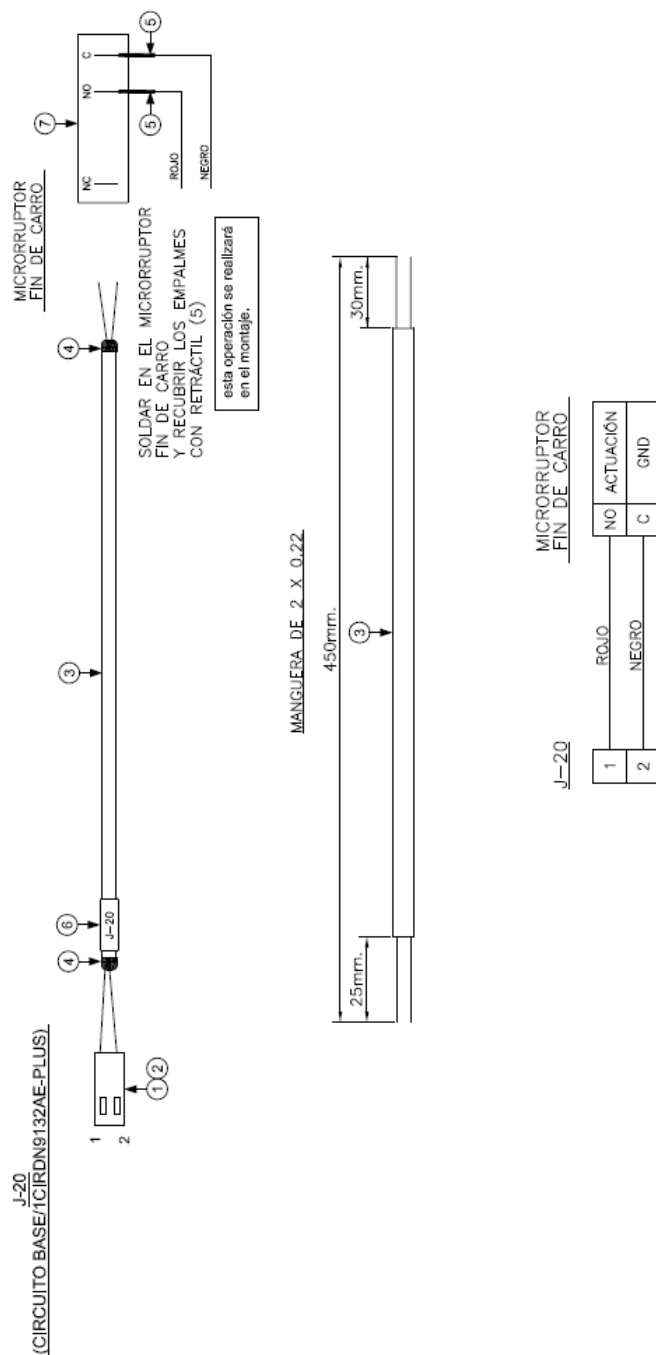


5.2.1 LISTA DE MATERIALES (MOTOR DE CINTA)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
				Edición:	00	Revisión:	01		
								CANT.	1
CONJUNTO				0051160016000LM00	CABLE MOTOR DE CINTA				
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Cable blanco de tipo TEFLON	JAGUAR INDUSTRIES INC.	JSTJ2419-1	MM	400	
2			2	Cable negro de tipo TEFLON	JAGUAR INDUSTRIES INC.	JSTJ2419-2	MM	400	
3			3	Caja Polarizada para Terminales de Engaste con rampa de anclaje, 2 vías (paso 3.96 mm)	CONEXCON	3940-2021	UD	1	
4			4	Terminal de Engaste FLEXUS Alta Presión	CONEXCON	3032-2001	UD	2	
5			5	Manguito termorretractil 3/32 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 3/32-0	MM	2x15	
6			6	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	1	
7	E39MAX07011600		7	Motor de Cinta	MAXON	41.015.016.000.00-25	UD	1	



5.3 CABLE FIN DE CARRO



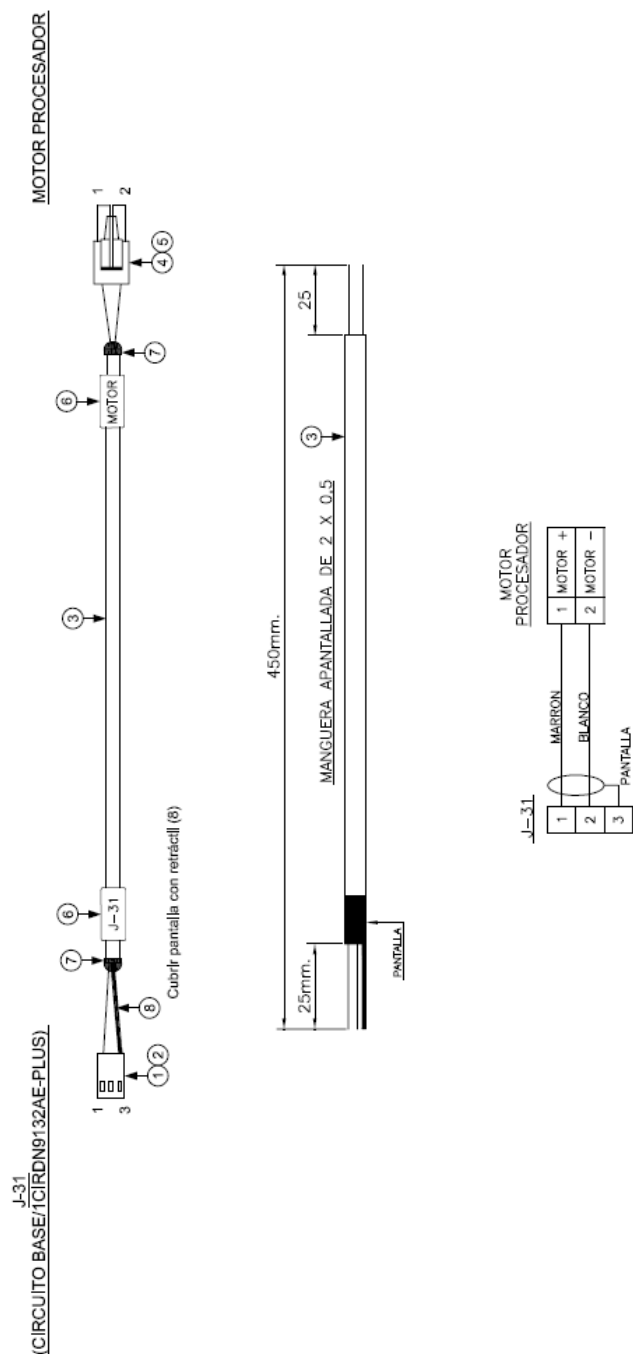


5.3.1 LISTA DE MATERIALES (FIN DE CARRO)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
				Edición:		00		Revision: 01	
								CANT. 1	
CONJUNTO 0051160016100LM00				CABLE FIN DE CARRO					
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Caja Polarizada 2 Vías para Terminales de Engaste (2.54 mm)	MOLEX	10-11-2023	UD	1	
2			2	Terminal de Engaste FLEXUS Alta Presion	CONEXCON	2044-2001	UD	2	
3			3	Manguera de 2x0.22	NORDIX	CNC-2	MM	450	
4			4	Manguito termorretractil 1/4 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/4-0	MM	2x15	
5			5	Manguito termorretractil 3/32 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 3/32-0	MM	2x15	
6			6	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	1	
7	1124110113000		7	Micrompuerto Fin de Carrera OMRON SS10-G1	OMRON	SS10-G1	UD	1	



5.4 CABLE ALIMENTACION MOTOR MX-04 (P)



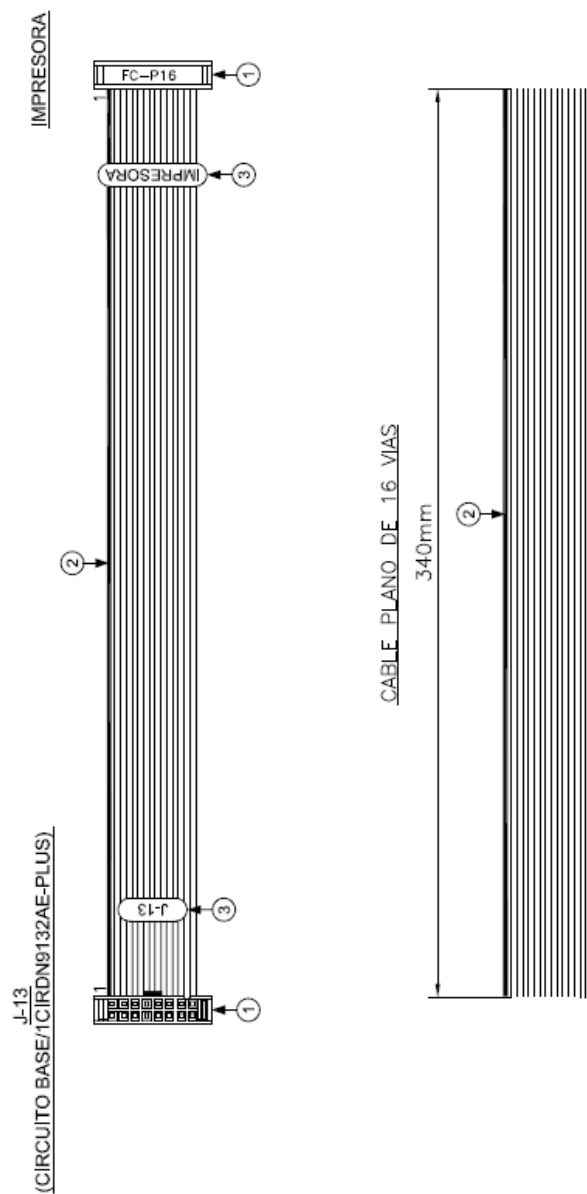


5.4.1 LISTA DE MATERIALES [MOTOR MX-04 (P)]

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
				Edición:	00	Revisión:	01		
CONJUNTO 0051140007900LM00				CABLE ALIMENTACION MOTOR MX-04 (P)		CANT.		1	
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF. TOPO.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Caja Polarizada para Terminales de Engaste con rampa de anclaje, 3 vías (paso 3,96 mm)	CONEXCON	3940-2031	UD	1	
2			2	Terminal de Engaste FLEXUS Alta Presion	CONEXCON	3032-2001	UD	3	
3			3	Manguera apantallada de 2x0.5, serie YCY	CERVITRONIC	04204702	MM	450	
4			4	Conector modelo ELP-02V	JST	ELP-02V	UD	1	
5			5	Terminal hembra	JST	SLF-01T-13E	UD	2	
6			6	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	2	
7			7	Manguito termorretractil 3/16 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 3/16-0	MM	2x15	
8			8	Manguito termorretractil 1/16 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/16-0	MM	25	



5.5 CABLE IMPRESORA

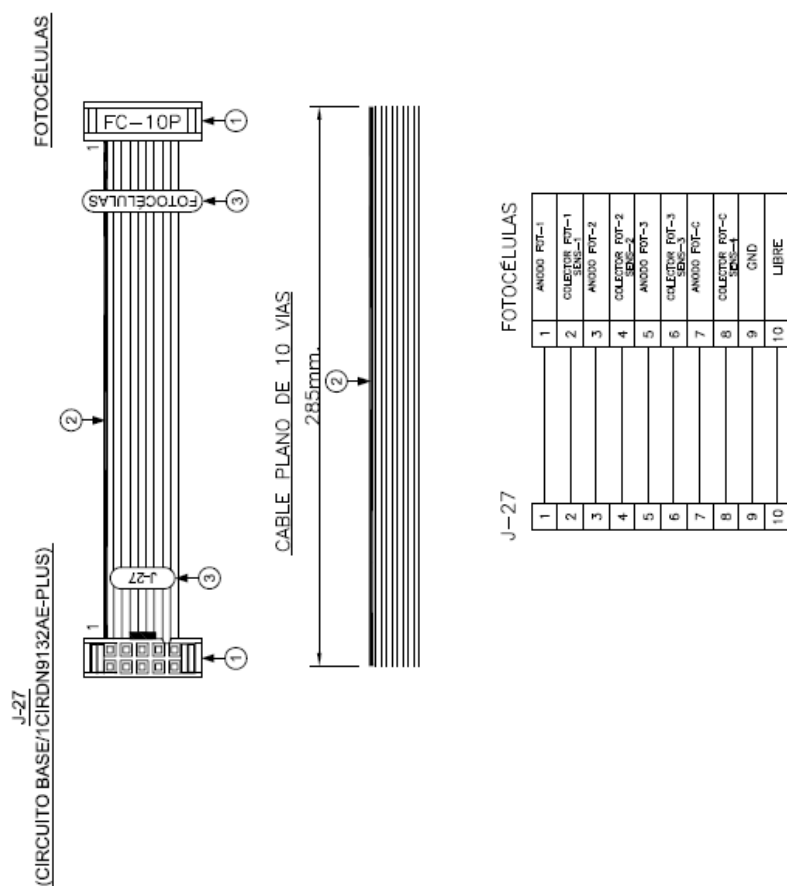




5.5.1 LISTA DE MATERIALES (IMPRESORA)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
Edición:		00	Revision:	01					
CANT.		1							
CONJUNTO 0051140008000LM00		CABLE IMPRESORA							
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Conector cable plano (16 vias, paso 2,54 x 2,54 mm)	CENVALSA	5435-3160	UD	2	
2			2	Cable plano de 16 vias paso 1.27	CENVALSA	SERIE 9127-16 vias	MM	340	
3			3	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	2	

5.6 CABLE FOTOCELULAS



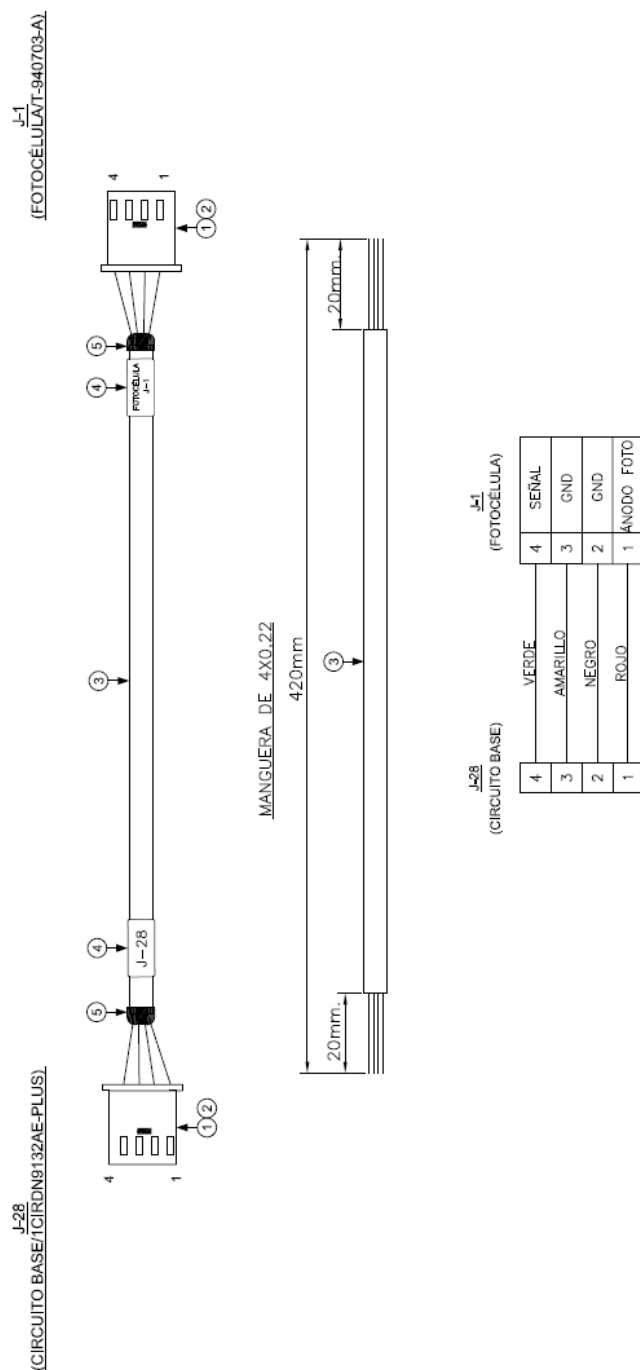


5.6.1 LISTA DE MATERIALES (FOTOCELULAS)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+										
					Edición:	00	Revisión:	01		
									CANT.	1
CONJUNTO					CABLE FOTOCELULAS					
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL	
1			1	Conector cable plano (10 vias, paso 2,54 y 2,54 mm)	CENVALSA	5435-3100	UD	2		
2			2	Cable plano de 10 vias paso 1.27	CENVALSA	SERIE 9127-10 vias	MM	285		
3			3	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	2		



5.7 CABLE FOTOCELULAS (F. S.) - CTO. BASE

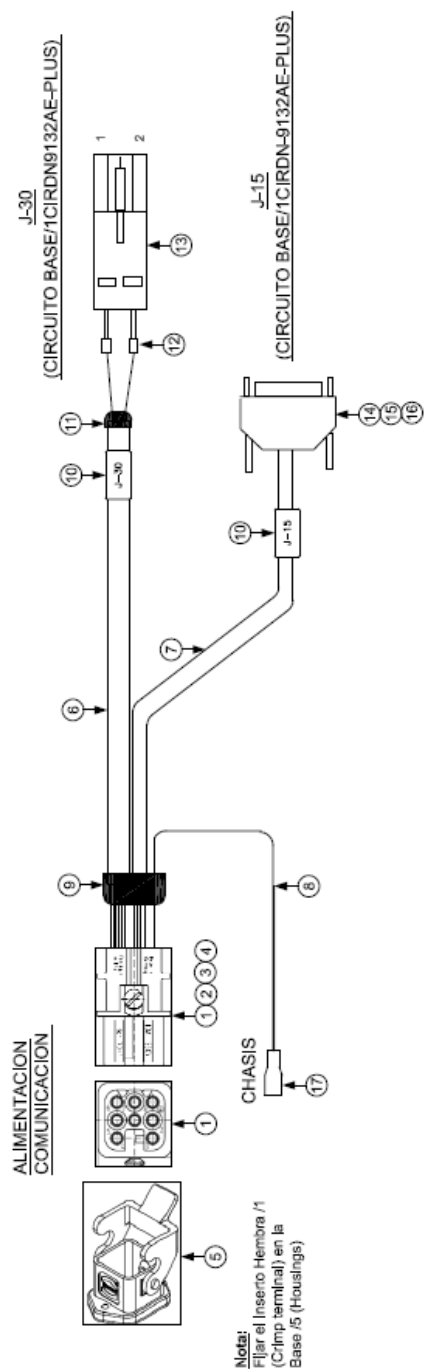


5.7.1 LISTA DE MATERIALES (F. S. - CTO. BASE)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
				Edición:	00	Revisión:	01		
CONJUNTO 0051140008200LM00				CABLE FOTO SALIDA-CTO. BASE					
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOI.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Caja porta-receptaculo, 4 vias-paso 2,54 mm (AMP/Modu tipo II)	AMP	280359-0	UD	2	
2			2	Contacto receptaculo AMP/Modu tipo II (Pin)	AMP	181270-2	UD	8	
3			3	Manguera de 4x0.22	NORDIX	CNC-4	MM	420	
4			4	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-232-10	UD	2	
5			5	Manguito termorretractil 1/4 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/4-0	MM	2x15	



5.8 CABLE ALIMENTACION Y COMUNICACION



ALIMENTACION COMUNICACION

1	MARRON	1	+24v
2	AMARILLO	2	GNDP
3	ROJO	1	/Tx
4	AMARILLO	2	Tx
5	VERDE	4	Rx
6	NEGRO	5	/Rx
7	(PANTALLA)		
8	AMARILLO-VERDE	CHASIS	

Nota:
Pines 1 y 2 / Sección del hilo, de 0,5 mm².
Pines 3-4-5 y 7 / Sección del hilo, de 0,14-0,37 mm².
Pin 8 / Sección del hilo, de 0,75 mm².

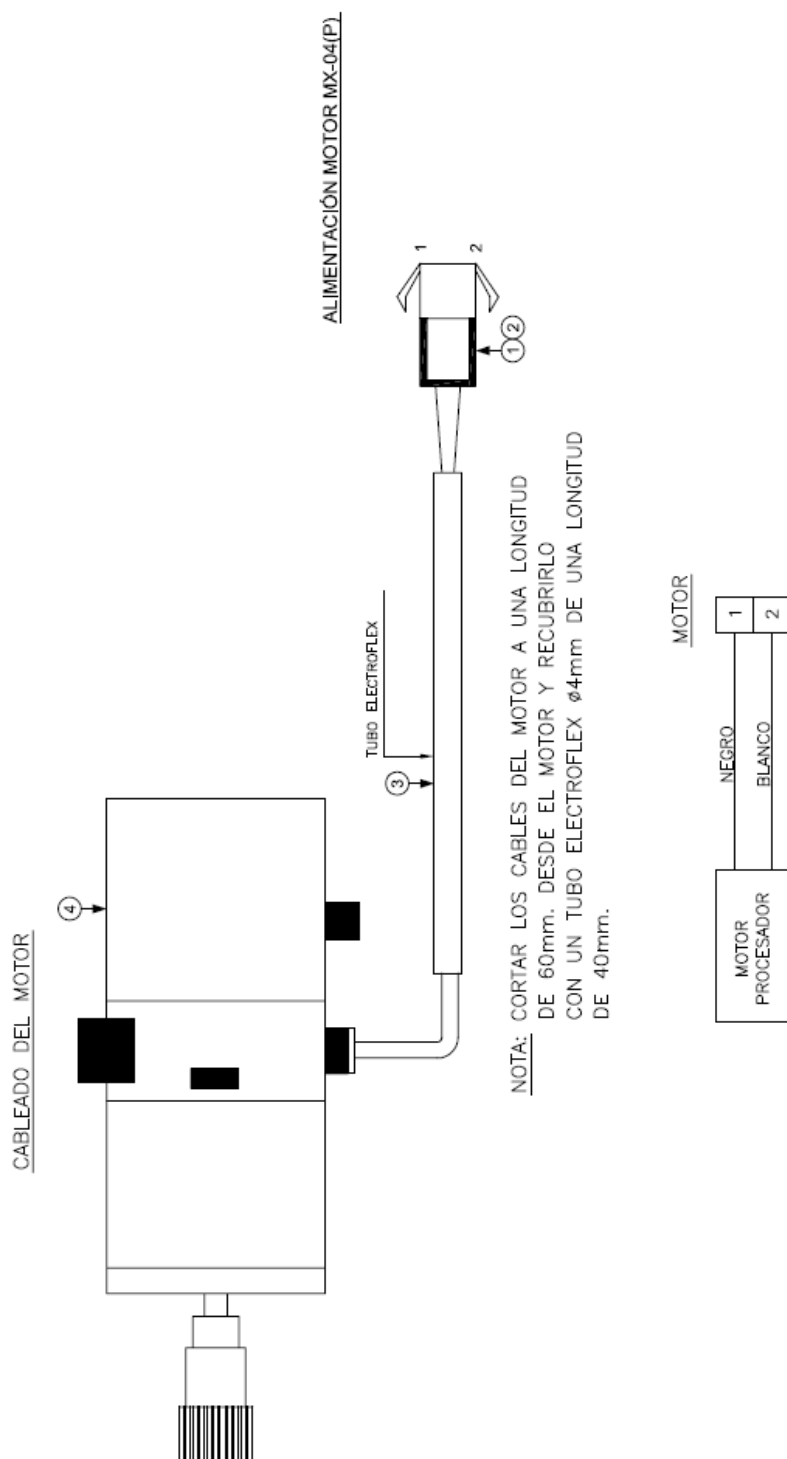


5.8.1 LISTA DE MATERIALES (ALIMENTACION Y COMUNICACION)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
CONJUNTO 0051140008700LM00				CABLE ALIMENTACION Y COMUNICACION.					
				Edición:		00		Revisión:	
								01	
								CANT.	
								1	
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF. TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED.	CANTIDAD UNIT.	TOTAL
1			1	Crimp terminal, Female insert (F)	HARTING	09 21 007 3131	UD	1	
2			2	Crimp contacts, Female contacts (0.5 mm ²)	HARTING	09 15 000 6203	UD	2	
3			3	Crimp contacts, Female contacts (0.14-0.337 mm ²)	HARTING	09 15 000 6204	UD	5	
4			4	Crimp contacts, Female contacts (0.75 mm ²)	HARTING	09 15 000 6205	UD	1	
5			5	Housings bulkhead mounting, grey (Base)	HARTING	09 20 003 0320	UD	1	
6			6	Manguera de 2x0.5, serie YY	CERVITRONIC	04104702	MM	540	
7			7	Manguera apantallada de 4x0.22, serie YCY	CERVITRONIC	04212202	MM	320	
8			8	Cable equipos UL1081 amarillo-verde de 1x0.5	ALPHA WIRE	3252-29	MM	150	
9			9	Manguito termorretráctil 1/2 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/2-0	MM	45	
10			10	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	2	
11			11	Manguito termorretráctil 3/8 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 3/8-0	MM	20	
12			12	Punteras blancas	JST	TD-50	UD	2	
13			13	Conector 2 vías, paso 5.08 mm (BLT 5.08/2 ORANGE)	WEIDMULLER	1499560000	UD	1	
14			14	Tapa soporte de cables con tornillos largos, salida a 180°	AMP	737426-2	UD	1	
15			15	Caja portamachos sin contactos-9 vías	AMP	205204-4	UD	1	
16			16	Contacto 200DF macho	AMP	1-66506-0	UD	4	
17			17	Herribra aislada - Aislante de vinilo (Rojo)	JST España	15227	UD	1	

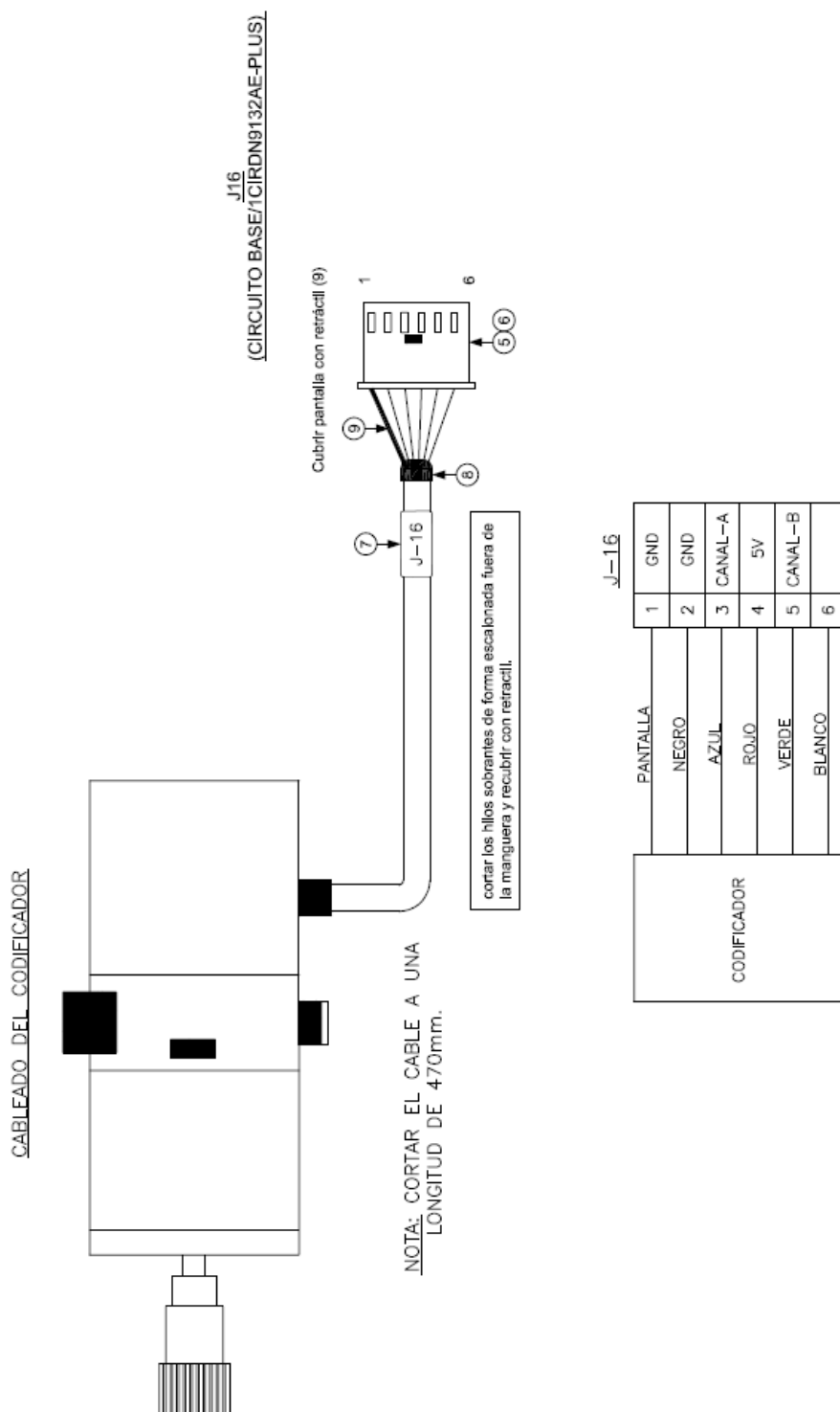


5.9 CABLE MOTOR MX-04 (MOTOR)





5.10 CABLE MOTOR MX-04 (ENCODER)



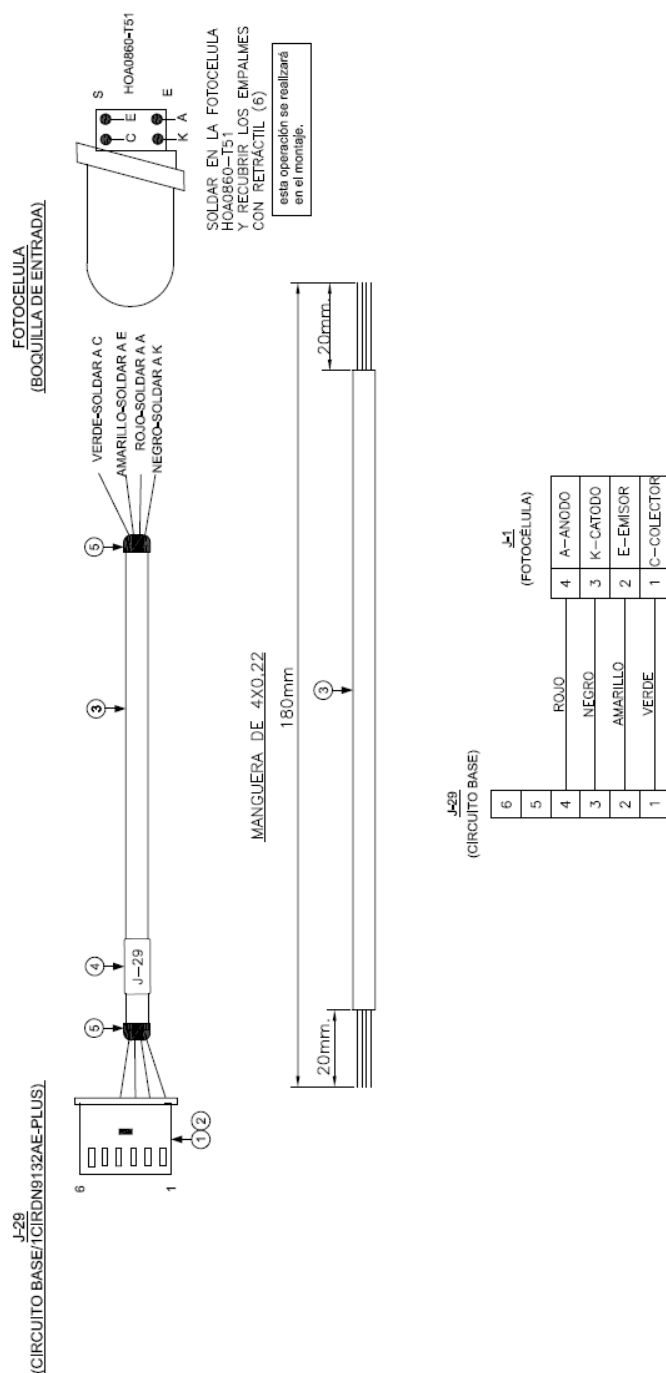


5.10.1 LISTA DE MATERIALES (MOTOR MX-04)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
				Edición:		00		Revisión: 01	
								CANT. 1	
CONJUNTO 0051160016200LM00				CABLE MOTOR MX-04					
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF. TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Conector modelo ELR-02V	JST	ELR-02V	UD	1	
2			2	Terminal macho	JST	SLM-01T-13E	UD	2	
3			3	Tubo Electroflex Negro (diámetro 4 mm)	FUTECO	TX-04	MM	40	
4	1243600100000		4	Motor principal MAVILOR MX-04 + Encoder 1000i	INFRANOR	MX-04 + Encoder 1000i	UD	1	
5			5	Caja porta-receptáculo, 6 vías-paso 2.54 mm (AMP/MODU tipo II)	AMP	280380-0	UD	1	
6			6	Contacto receptáculo AMP/MODU tipo II (Pin)	AMP	181270-2	UD	6	
7			7	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	1	
8			8	Manguito termorretractil 1/4 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/4-0	MM	15	
9			9	Manguito termorretractil 1/16 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/16-0	MM	20	



5.11 CABLE FOTO ANCHURA - CTO. BASE



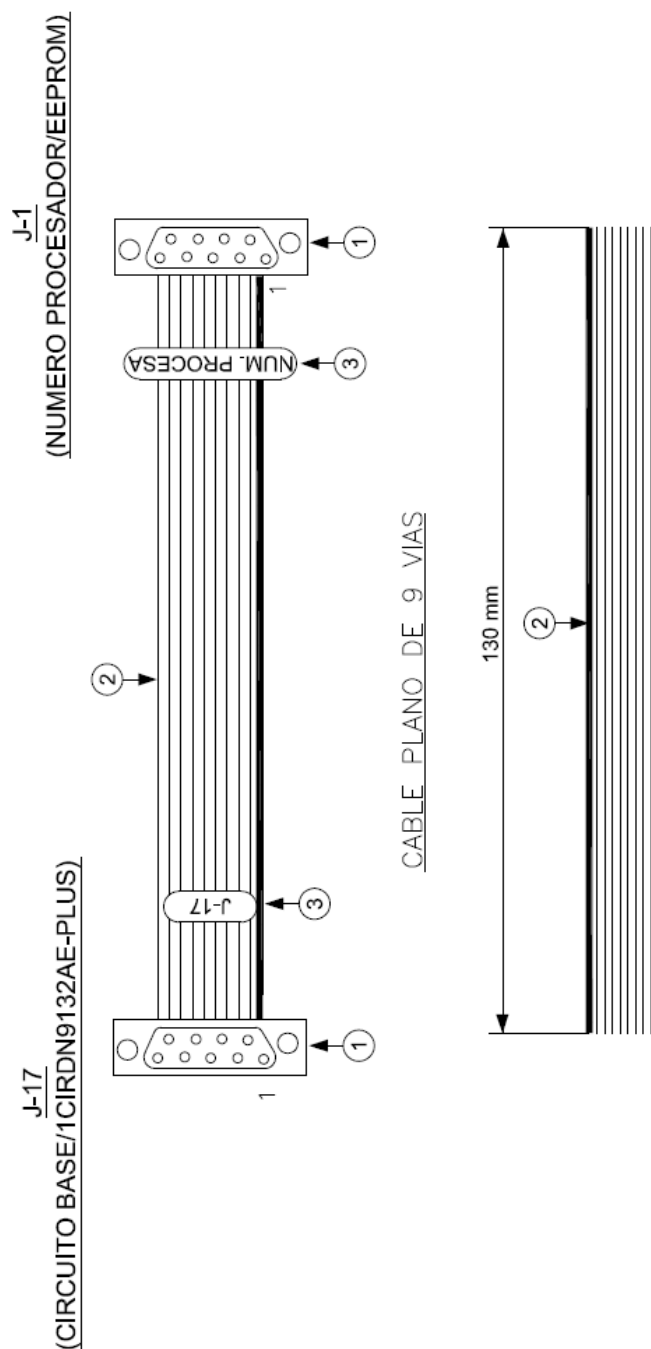


5.11.1 LISTA DE MATERIALES (FOTO ANCHURA - CTO. BASE)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
CONJUNTO 0051140008400LM00				Edición:		00	Revisión:	01	
CABLE FOTO ANCHURA-CTO. BASE							CANT.	1	
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD. MED	CANTIDAD UNIT	TOTAL
1			1	Caja porta-receptáculo, 6 vías-paso 2,54 mm (AMP/Modu tipo II)	AMP	280360-0	UD	1	
2			2	Contacto receptáculo AMP/Modu tipo II (Pin)	AMP	181270-2	UD	6	
3			3	Manguera de 4x0.22	NORDIX	CNC-4	MM	180	
4			4	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	1	
5			5	Manguito termorretractil 1/4 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 1/4-0	MM	2x15	
6			6	Manguito termorretractil 3/32 NEGRO	RAYCHEM	RNF-100 3/32-0	MM	4x15	



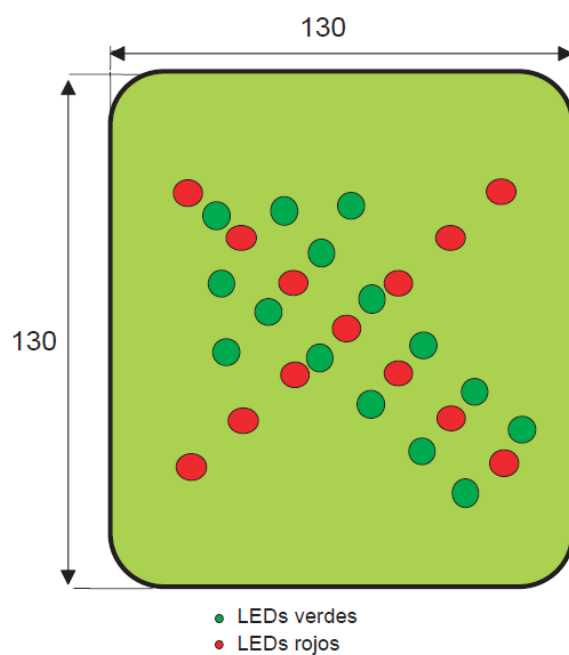
5.12 CABLE NUMERO DE PROCESADOR



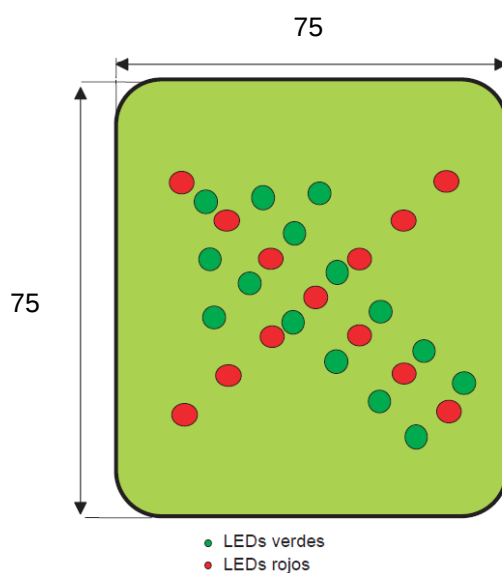


5.12.1 LISTA DE MATERIALES (NUMERO DE PROCESADOR)

LISTADO DE MATERIALES PROCESADOR VP1994+									
					Edición:	00	Revisión:	01	
CABLE NUMERO DE PROCESADOR									
CONJUNTO		0051140008500LM00							
ITEM	CODIGO INDRA	TIPO	REF. TOPOL.	DESCRIPCION	FABRICANTE / DISTRIBUIDOR	REF. FABRICANTE	UD.	CANTIDAD	
							MED	UNIT	
1			1	Conector AMPLIMITE HDF-20 para aplicación a cable plano de 9 vias-MACHO (frentis metálico)	AMP	747306-4	UD	2	
2			2	Cable plano de 9 vias paso 1.27	CENVALSA	SERIE 9127-9 vias	MM	100	
3			3	Etiqueta adhesiva	BRADY	DAT-148-292-10	UD	2	



Pictograma de orientación



Pictograma de función