

00000400



- ANEXO 1M -

REGISTRADOR ELECTRÓNICO DE EVENTOS SEPSA

440

00000401



Documento E-T02567	Edición 00	Fecha 09/11/18
--------------------	------------	----------------

Especificación Técnica

CESIS

ALSTOM / Metro de México (S.T.C)

Handwritten signature in blue ink and a red checkmark.



C/ Albatros, 7 y 9 (Pol. Ind. La Estación)
Tel. +34 91 495 70 00
Fax. +34 91 692 63 37
28320 PINTO (Madrid) ESPAÑA

CONTROL DE EDICIONES Y MODIFICACIONES

EDICIÓN
MODIFICACIONES

00

Edición Base

00000402

00	09/11/18			
		Arantxa Barberá Sánchez	Pedro García Bachiller	Manuel Alarcón Espinosa
EDICIÓN	FECHA	PREPARADO	REVISADO	APROBADO



ÍNDICE

00000403

1.-	OBJECTO.....	1
2.-	ALCANCE	1
3.-	REFERENCIAS APLICABLES	1
3.1.-	DOCUMENTOS DEL CLIENTE	1
3.2.-	DOCUMENTOS DE SEPSA SCI.....	1
3.3.-	ESTÁNDARES Y OTROS DOCUMENTOS	1
4.-	DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS.....	2
5.-	RESPONSABILIDADES.....	2
6.-	DESCRIPCIÓN TÉCNICA GENERAL DEL SISTEMA	2
6.1.-	CONTEXTO DE OPERACIÓN	2
6.2.-	FUNCIONES PRINCIPALES	3
6.3.-	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	3
7.-	REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	4
7.1.-	CAPTURA/ACTIVACIÓN DE SEÑALES.....	4
7.2.-	CÁLCULO DE LA VELOCIDAD Y LA DISTANCIA.....	5
7.3.-	COMUNICACIONES	5
7.4.-	INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA	6
7.5.-	MONITORIZACIÓN	7
7.6.-	CONFIGURACIÓN	8
7.7.-	REGISTRO.....	9
7.7.1.-	Creación del Registro	9
7.7.2.-	Descarga del Registro	10
7.7.3.-	Análisis del Registro.....	11
7.8.-	PC DE MANTENIMIENTO	13
7.9.-	REQUISITOS ADICIONALES	14
8.-	REQUISITOS TÉCNICOS DEL SISTEMA.....	14
8.1.-	REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES	14
8.2.-	REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ENTRADAS DIGITALES	15
8.3.-	REQUISITOS DE LAS SALIDAS DIGITALES	16
8.4.-	REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ENTRADAS ANALÓGICAS	16
8.5.-	REQUISITOS TÉCNICOS DEL VELOCÍMETRO.....	17
8.6.-	REQUISITOS TÉCNICOS DE LA UNIDAD DE REGISTRO.....	19

00000404

8.7.-	REQUISITOS TÉCNICOS DEL MÓDULO DE REGISTRO EXTRAÍBLE.....	21
8.8.-	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CENTRO DE CONTROL.....	22
8.9.-	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PC DE MANTENIMIENTO	22
8.10.-	PESO Y CONSUMO DE LOS EQUIPOS.....	22
9.-	EQUIPAMIENTO DE PRUEBAS	23
10.-	LISTA DE SUMINISTRO DE EQUIPOS	27
11.-	LISTA DE DOCUMENTOS A ENTREGAR.....	27
12.-	SOFTWARE SUMINISTRADO POR SEPSA-SCI AL CLIENTE.....	29
13.-	OPCIONES.....	30
13.1.-	MÓDULO DE HOMBRE MUERTO	30
13.2.-	REQUISITOS TÉCNICOS DE MÓDULO DE HOMBRE MUERTO.....	31

00000405

1.- OBJETO

La presente Especificación Técnica define los requisitos funcionales y técnicos del CESIS.

2.- ALCANCE

La presente especificación es aplicable al sistema CESIS, de posible aplicación en las nuevas Unidades de Tren fabricadas por ALSTOM para Metro de México (S.T.C)

El CESIS será, en adelante, nombrado CESIS o simplemente, Sistema.

3.- REFERENCIAS APLICABLES**3.1.- DOCUMENTOS DEL CLIENTE**

IAF034-BTD-08017	TECHNICAL DESCRIPTION
Section: D	Event Recorder System
Section Revision: 2	System Description

3.2.- DOCUMENTOS DE SEPSA SCI

S056258-E	Ed A	Diagrama General
-----------	------	------------------

3.3.- ESTÁNDARES Y OTROS DOCUMENTOS

EN 50121	Railway applications – Electromagnetic compatibility. Sep. 2000.
EN 50121-3-2, June 2001	Railway Applications Electromagnetic Compatibility Part 3-2: Railway Stock. Apparatus.
EN 50126	Railway applications. The specification and demonstration of Reliability, Maintainability, and safety (RAMS). September 1999.
EN-50155	Electronic equipment used on rolling stock.
EN-60297	Estructuras mecánicas para equipos electrónicos. Dimensiones de las estructuras mecánicas de la serie de 482,6 mm. (19”).
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code).
IEC 60571	Electronic equipment used on rail vehicles. Feb. 1998.
IEC 61373, 1999-01	Railway applications – Rolling Stock Equipment – Shock and Vibration Tests.
IEC 61375-1	Electric railway equipment Train Bus Part 1. Train Communication Network Sep. 1999.
IEEE Std 1482.1-1999	IEEE standard for rail transit vehicle event recorders.

00000406

4.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

CESIS	Event Recorder System of SEPSA
FA	Fuente de Alimentación.
HM	Hombre Muerto
LED	Light Emitting Diode
MRE	Memoria Rugerizada Extraible
MVB	Multifunction Vehicle Bus
NC	Normalmente Cerrado
NO	Normalmente Abierto
PC	Personal Computer
PIS	Passenger Information System
TCMS	Train Control Monitoring System
UPM	Unidad Portable de Mantenimiento
UT	Unidad de Tren.

5.- RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del jefe de proyecto mantener y actualizar esta Especificación Técnica.

6.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA GENERAL DEL SISTEMA**6.1.- CONTEXTO DE OPERACIÓN**

El CESIS será instalado en la nueva serie de trenes construidos por ALSTOM para Metro de México (S.T.C).

La Unidad de Tren está compuesta por 7 coches. Las UT podrán operar en las siguientes configuraciones:

Tc-Mp-Mp-Mp-Mp-Mp-Tc

Donde:

- Tc: coche motor con cabina
- Mp: coche intermedio.

Los trenes pueden operar en configuraciones acopladas.

El Sistema estará integrado para funcionar conjuntamente con otros sistemas, como TCMS, PIS y otro equipamiento auxiliar con el cual, compartirá el bus de comunicaciones.

00000407

6.2.- FUNCIONES PRINCIPALES

Las funciones más importantes del CESIS son:

- Medida de la Velocidad, Aceleración y Distancia recorrida por el tren.
- Captura de variables discretas y analógicas a través de sus entradas físicas.
- Captura de variables discretas y analógicas a través de las comunicaciones.
- Supervisión de niveles de velocidad y activación de las salidas de relé correspondientes.
- Registro cronológico de eventos, velocidad, espacio y tiempo con objetos judiciales.
- Análisis y visualización de los eventos registrados.
- Creación de una copia íntegra del registro de la memoria protegida en memoria FLASH no volátil, no rugerizada para extracción más rápida y para disponer de mayor cobertura temporal.
- Soporte para interfaz de extracción mediante la inserción de un dispositivo tipo Pendrive compatible con USB, con autenticado de dispositivo mediante algoritmo de validación.
- Configuración de parámetros funcionales
- Auto-comprobación de funcionamiento.
- Reloj tiempo real para el resto de equipos.

6.3.- ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La Arquitectura del Sistema está representada en el plano S056258-E.

El Sistema consta de los siguientes elementos:

- Unidad de Registro
- Velocímetro

El **Velocímetro** actúa como el principal interfaz hombre-máquina del Sistema. El Velocímetro tendrá interfaz RS-485 y conectará a una línea de comunicación serie de la Central de Registro.

La **Unidad de Registro** es la unidad principal de Sistema y es la responsable de gestionar y controlar el resto de equipos del Sistema, encargándose de las tareas de grabación.

La Unidad de registro contará con un módulo de memoria que cumple con el estándar IEEE Std 1482.1-1999

00000408

La Unidad de Registro permitirá la extracción del registro utilizando dos mecanismos:

- Incorpora un interfaz Ethernet a través del cual por ejemplo, puede ser conectado un PC para descargar el registro de datos.
- Incorpora un interfaz USB para descarga del registro utilizando un dispositivo tipo Pendrive, y por esta razón, incorporará una nueva función que permitirá la autenticación de dispositivos, y el uso de archivos pre-instalados en el Pendrive, permitirá la configuración de los intervalos a extraer (por ejemplo, los últimos X días de operación del tren) y la fuente (local o memoria protegida) para acelerar el proceso de extracción. El mismo Pendrive puede ser utilizado para vaciar ambos Registros o uno único varias veces, sin sobrescribir la información de la memoria extraíble o alterar el Registro de Eventos.

El equipamiento de las unidades de tren estará distribuido de la siguiente forma:

Dispositivos	Tc	Mc	Mc	Mc	Mc	Mc	Tc
Unidad de Registro	1	0	0	0	0	0	0
Velocímetro	1	0	0	0	0	0	1

El Sistema incluye los programas de PC que permiten el análisis, emisión por pantalla e impresión de los datos grabados y la configuración del Pendrive mediante el cual el archivo de registros será vaciado.

7.- REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

7.1.- CAPTURA/ACTIVACIÓN DE SEÑALES

F.1.1. El Sistema controlará el siguiente número de entradas digitales directas en cada coche en una unidad de tren de 7 coches:

Tc	Mc	Mc	Mc	Mc	Mc	Tc
48	0	0	0	0	0	0

Sobre dichas entradas discretas directas se aplicará el correspondiente filtrado anti-rebote. Por cada señal discreta capturada existirá una máscara que permita ajustar el estado de reposo de la señal de modo que su activación siempre se presente por un lógico en memoria.

F.1.2. El Sistema controlará el siguiente número de salidas analógicas en cada coche en una unidad de tren de 7 coches:

Tc	Mc	Mc	Mc	Mc	Mc	Tc
12	0	0	0	0	0	0

El Sistema realizará la correspondiente conversión A/D y el filtrado necesario. Para cada variable analógica adquirida habrá un conjunto de parámetros configurables con el objeto de ajustar el mínimo valor y la escala.

00000409

- F.1.3. El Sistema controlará el siguiente número de salidas discretas en cada coche en una unidad de tren de 7 coches:

Tc	Mc	Mc	Mc	Mc	Mc	Tc
7	0	0	0	0	0	0

7.2.- CÁLCULO DE LA VELOCIDAD Y LA DISTANCIA

- F.2.1. Preferiblemente calculará la distancia recorrida en base al número de pulsos recibidos de los tacogeneradores y de los parámetros diámetros de rueda y pulsos por vuelta, previamente configurados. También podrá ser recibida la velocidad vía comunicaciones.
- F.2.2. Calculará la velocidad y la aceleración en función de la distancia recorrida y de una base precisa de tiempo interna (reloj interno) y la enviará vía comunicaciones si utiliza tacogeneradores.
- F.2.3. Los anteriores cálculos estarán protegidos de variaciones anormales por medio del correspondiente filtrado de ruidos y la detección de deslizamientos y patinaje de las ruedas.
- F.2.4. El Sistema supervisará la integridad de las señales recibidas de los tacogeneradores, si se utilizan, y aprovecharán la redundancia de éstos para obtener una mayor disponibilidad tratando los casos de fallo.
- F.2.5. El Sistema enviará el estado de cada tacogenerador (fallo/no fallo) por comunicaciones.

7.3.- COMUNICACIONES

- F.3.1. El Sistema Dispondrá de la capacidad de intercambiar datos vía comunicación serie con otros sistemas a través del bus MVB. Por ejemplo:
- Sistema de Monitorización de Tren.
 - Sistema de Información de Pasajeros
- F.3.2. La Central dispondrá de la capacidad de intercambiar datos vía comunicación serie con otros equipos a través del bus RS485. Los siguientes equipos se comunicarán con la Central de Registro a través del bus RS485:
- Velocímetro
- F.3.3. El Sistema dispondrá de la capacidad de intercambiar datos vía comunicación serie con otros sistemas a través de un puerto Ethernet. Por ejemplo:
- Gestor de comunicaciones Wireless

00000410

- F.3.4.** Los datos a intercambiar a través de los puertos MVB podrán ser: variables discretas, variables analógicas, parámetros de conducción, parámetros de configuración, y el estado del auto-chequeo del Sistema.
- F.3.5.** El Sistema dispondrá de la capacidad de intercambiar datos vía comunicación serie con un PC fijo a través de un **puerto Ethernet**.
- F.3.6.** El Sistema dispondrá de la capacidad de intercambiar datos vía comunicación serie con un Pendrive a través del **puerto USB**.
- F.3.7.** Los datos a intercambiar a través del interfaz Ethernet, podrán ser: variables discretas, variables analógicas, parámetros de conducción, parámetros de configuración y el registro histórico.
- F.3.8.** Los datos a intercambiar a través del puerto USB puede incluir: el registro de datos.

7.4.- INTERFAZ HOMBRE-MÁQUINA

- F.4.1.** El Interfaz hombre-máquina con el maquinista será el Velocímetro.
- F.4.2.** El Velocímetro estará compuesto por un Display de 5,7”.
- F.4.3.** Las siguientes operaciones se llevarán a cabo a través del Velocímetro:
- Visualización de la Velocidad Real.
 - Visualización de la Velocidad Objetivo.
 - Visualización de los Kilómetros Recorridos.
 - Modo de Conducción y Código de Velocidad
 - Indicación del llenado del Registro al 90%.
 - Existencia de códigos y diferentes variables.
- F.4.4.** El Interfaz Hombre Máquina con el personal de Puesta en Marcha y Mantenimiento del Sistema se realizará a través de:
- Indicadores LEDs en la Central CESIS.
 - PC portátil.
- F.4.5.** Los Indicadores de LEDs mostrarán el estado de funcionamiento del Sistema, por ejemplo:
- Estado de funcionamiento del Sistema.
 - Errores internos del Sistema.

00000411

F.4.6. Con el PC se podrá realizar las siguientes acciones:

- Visualización del estado de funcionamiento del Sistema.
- Visualización de los errores internos del Sistema.
- Monitorización del Sistema.
- Carga de configuraciones.
- Descarga de Registros.

Las siguientes secciones describirán cada función con detalle.

7.5.- MONITORIZACIÓN

F.5.1. El Sistema permitirá la monitorización del estado interno del Sistema por los siguientes medios:

- LEDs de las Centrales.
- Velocímetro
- PC de mantenimiento.

Cada uno de ellos permitirá un nivel diferente de monitorización.

F.5.2. Los Indicadores LEDs mostrarán el estado de funcionamiento del Sistema, su principal función es indicar si el Sistema está totalmente operativo o tiene algún tipo de fallo:

- Estado de la alimentación del Equipo.
- Resultado de auto chequeo.
- Errores de comunicaciones.
- Equipo no configurado.

F.5.3. En caso de fallo de comunicación entre el Velocímetro y la Central, el Velocímetro apagará todos sus indicadores y los que sean alfanuméricos mostrarán EEEE.

F.5.4. El PC será la herramienta de monitorización más completa, permitiendo realizar el mayor nivel de monitorización. A través de él se podrá realizar la visualización de:

- Versiones del software instalado.
- Versión de la configuración del registro.
- Valor de los parámetros configurados.
- Valores límites admisibles de los parámetros configurables
- Velocidad medida.

00000412

- Valores límite de la velocidad que producen activación de los relés de salida.
- Fecha y hora del reloj interno.
- Estado de las variables discretas capturadas.
- Valor de las variables analógicas capturadas.
- Estado de los relés de salida

Parte de estos parámetros serán enviados por el bus de comunicaciones.

7.6.- CONFIGURACIÓN

F.6.1. El Sistema permitirá la configuración del estado interno del Sistema a través de los siguientes métodos:

- PC de mantenimiento

F.6.2. Utilizando el Terminal de mantenimiento se podrán realizar las siguientes funciones (portátil):

- Configurar el Número de Serie en el que monta la Central CESIS y el tipo de tren.
- Cambiar los diámetros de rueda y el número de pulsos por vuelta de los tacogeneradores que se usen para el cálculo del espacio recorrido.
- Definición de los límites admisibles para los diámetros de rueda y pulsos por vuelta de los tacogeneradores.
- Modificar la fecha y la hora del reloj interno.
- Ajustar el totalizador kilométrico a un valor determinado.
- Inicializar y borrar el registro histórico.
- Configurar la distancia y la duración del pulso de engrase de pestaña.
- Cambiar la clave de acceso.
- Definir las máscaras del estado de reposo de las señales discretas capturadas.
- Definir las máscaras del estado de reposo de las señales de salida (relés).
- Seleccionar las señales discretas a grabar.
- Definir el número de señales analógicas capturadas y los parámetros para el ajuste de sus escalas, valores mínimos, histéresis, etc.
- Definir el número de señales analógicas a grabar y el incremento de éstas que desencadene la grabación de su valor.

00000413

- Definir los niveles de velocidad a supervisar para activar los relés de salida.
- Definir los valores máximos de velocidad admisibles.
- La frecuencia de muestreo podrá ser modificada.
- Extraer los datos grabados en el registro histórico.

Parte de estos parámetros serán enviados por el bus de comunicaciones.

F.6.3. Las operaciones de configuración del sistema estarán clasificadas en 3 niveles de acceso.

7.7.- REGISTRO

7.7.1.- Creación del Registro

F.7.1. El Sistema realizará un Registro interno donde se grabará información relativa al Sistema.

F.7.2. Se realizarán dos registros, en soporte físico diferente, uno en el módulo rugerizado externo (MRE) y otro en memoria convencional.

F.7.3. El Registro será realizado en las Centrales del Sistema.

F.7.4. El Registro se grabará en memoria no volátil, permitiendo su mantenimiento en caso de fallo de alimentación del equipo.

F.7.5. El Registro tendrá una estructura en anillo, borrándose la información más antigua cuando se alcance el tamaño máximo.

F.7.6. El Sistema registrará el estado de hasta 128 señales discretas entre las que se incluirán las representativas de su propio estado de funcionamiento.

F.7.7. El registro de las señales discretas se realizará en el instante en que sus estados cambien, añadiéndose información de: fecha, hora y distancia recorrida. La resolución máxima será de un segundo y 1 metro.

F.7.8. El Sistema hará un registro continuo de la velocidad y distancia recorrida aún en caso de no suceder cambios en las señales discretas antes mencionadas. El registro de estas variables se acompañará con la fecha y hora. La estrategia de grabación se realizará por cambio en la velocidad por encima o por debajo de un límite predeterminado.

F.7.9. Igual procedimiento se llevará a cabo con el registro de hasta 30 señales analógicas.

00000414

F.7.10. El Sistema registrará los cambios de los parámetros de conducción/operación del tren acompañando la fecha y la hora en la que estos cambios ocurren. Los mencionados parámetros, que llegarán por comunicación serie, serán: Punto kilométrico de la localización del tren, Número de Tren, Número de Conductor, Modo de Conducción, Códigos de Velocidad y Diámetros de Rueda.

F.7.11. El Sistema registrará los parámetros fijos de: Número de Serie del coche en el que monta la Central CESIS y el Tipo de Tren.

7.7.2.- Descarga del Registro

F.7.12. El Sistema permitirá la extracción de los datos del grabador desde cualquier memoria local o protegida utilizando cualquiera de los siguientes interfaces:

- Ethernet.
- USB.

F.7.13. El Sistema permitirá la conexión del PC de mantenimiento al Puerto Ethernet para extraer el registro desde cualquiera de las dos memorias.

F.7.14. El Sistema permitirá la conexión de un dispositivo USB para la extracción del registro. En este caso, la selección de la memoria a extraer será configurada con anterioridad en un archivo que contendrá el Pendrive.

F.7.15. La extracción puede ser parcial por rango de fechas. Este rango será seleccionado directamente desde el PC de mantenimiento.

F.7.16. El Software que permite realizar la descarga de archivos desde el Pendrive, la descarga desde internet y el análisis del registro, será suministrado.

F.7.17. Los procedimientos para preparar el Pendrive serán los siguientes:

- Insertar el Pendrive en el PC de mantenimiento.
- Formatearlo en caso de que no lo esté y eliminar todos los ficheros del mismo.
- Ejecutar el software de preparación de Pendrive.
- Desconectar el Pendrive del PC

F.7.18. La descarga del registro al PC de mantenimiento a través del Puerto Ethernet requiere una clave que será autenticada por la Unidad de Registro.

F.7.19. Si se desea, la descarga solo será posible mientras el tren se encuentre detenido. Si se está realizando el proceso de descarga y el tren se pone en movimiento, el proceso será abortado.

00000415

- F.7.20.** El registro se guardará en un archivo cuyo nombre será la concatenación del tipo de unidad (serie), la matrícula y la fecha de extracción.
- F.7.21.** El archivo de la Central no será borrado en ningún caso después de su extracción.
- F.7.22.** El software del PC de mantenimiento correrá bajo sistema operativo Microsoft Windows 2000, XP. o Vista.
- F.7.23.** El PC de mantenimiento usará un sistema jerárquico de permisos para la restricción de diferentes acciones a los usuarios dependiendo del tipo de usuario que accede. Cada tipo de usuario tendrá su propio y único código. El Sistema proporcionará los medios necesarios para descargar el anteriormente mencionada registro de fallos, haciendo uso del interfaz Ethernet.

7.7.3.- Análisis del Registro

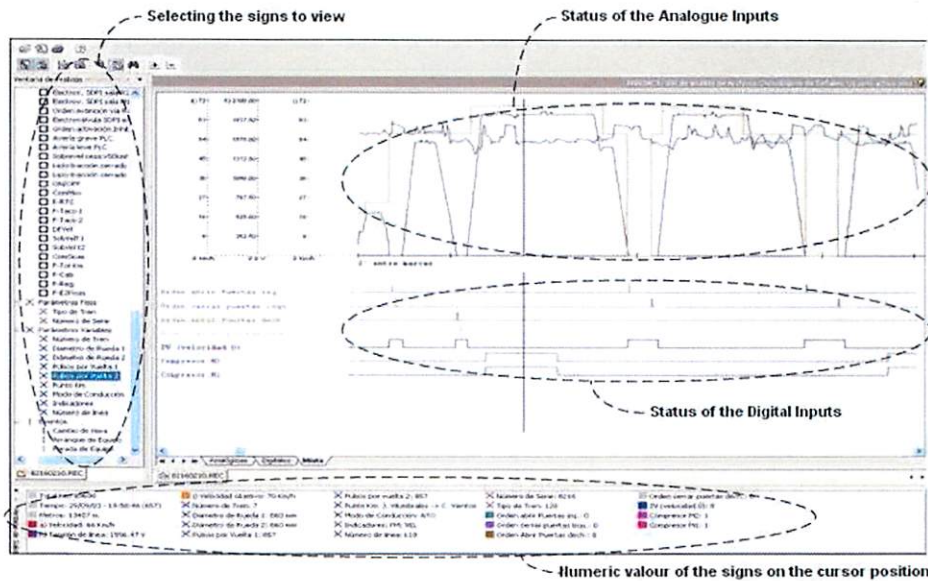
- F.7.24.** El Sistema dispondrá de los medios necesarios que permitan analizar y visualizar los datos registrados en la pantalla de un ordenador permitiendo:
- Ver el número de serie del coche y el tipo de tren al que pertenecen los datos bajo análisis.
 - Mostrar la información de las señales analógicas y discretas de forma gráfica.
 - Mostrar la información de las señales analógicas y discretas de forma numérica.
 - Las gráficas de las variables analógicas serán curvas que presentarán, de forma continua, los valores de éstas en función del tiempo (fecha y hora) o de la distancia recorrida.
 - La velocidad, distancia recorrida y la fecha y la hora del instante seleccionado con un cursor serán presentadas en todo momento.
 - Mostrar los valores de las variables analógicas y el estado de las discretas en el instante seleccionado por un cursor.
 - Mostrar en la cabecera de la pantalla del PC el valor de los parámetros registrados (Número de Tren, Número de Conductor, localización del tren, etc.) en el instante marcado por un cursor.
 - Seleccionar el número de señales analógicas, señales discretas y parámetros a mostrar en pantalla durante el análisis.
 - Podrá cambiarse el nivel de detalle en tiempo o distancia en el que se muestran las variables (zoom).
 - Permitirá posicionar el cursor de análisis: actuando sobre el teclado (flechas), en el valor máximo de una variable analógica, en el valor mínimo de una analógica, cuando una señal discreta o conjunto de

00000416

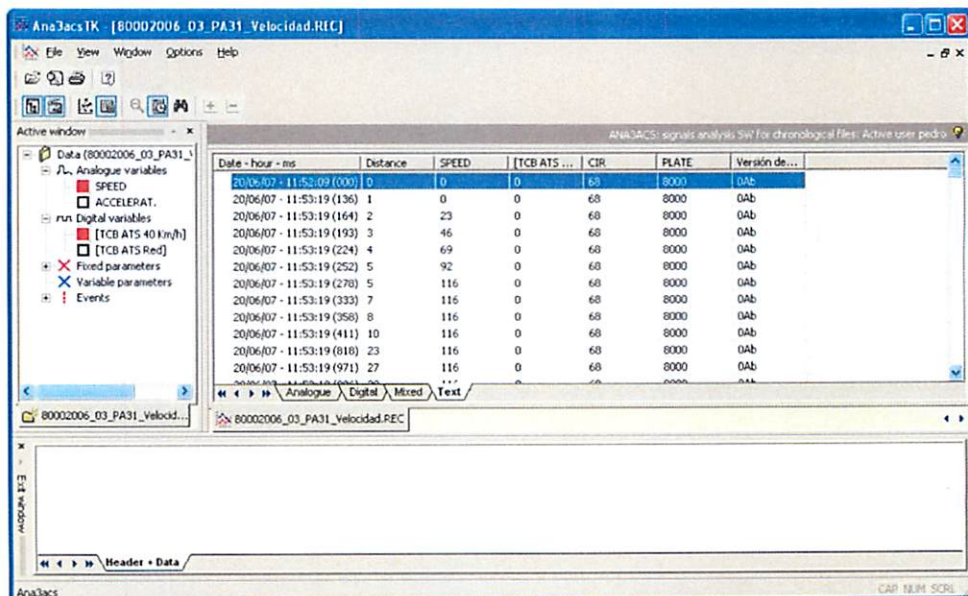
ellas tengan un estado determinado, en una fecha y hora determinado, en una distancia recorrida, en una localización determinada, en un valor determinado del Número de Tren, Número de Conductor, etc.

- Permitirá la búsqueda de un evento y contabilizar el número de veces que ocurre.

F.7.25. En la siguiente figura se muestra la herramienta de análisis del registro en modo gráfico.

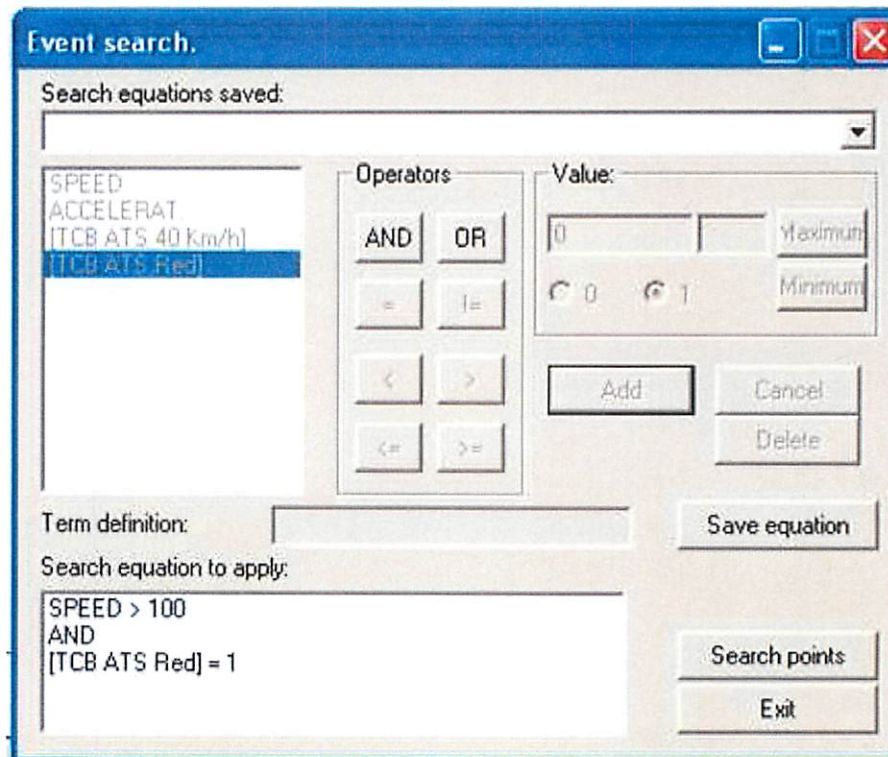


F.7.26. En la siguiente figura se muestra la herramienta de análisis del registro en modo texto.



00000417

- F.7.27. La herramienta de análisis permite la búsqueda automática de eventos en función del resultado de operaciones lógicas (AND, OR, <, <=, >, >=, =, !=) entre señales analógicas, digitales o el valor de alguno de los parámetros registrados.
- F.7.28. En la siguiente figura se muestra la opción de búsqueda de eventos de la herramienta de análisis del registro.



- F.7.29. El Sistema permitirá realizar copia impresa de los eventos registrados en forma de gráficas y listados

7.8.- PC DE MANTENIMIENTO

- F.8.1. Se usará para visualizar/extraer el registro o configurara el Sistema. Consiste en un PC portátil con Puerto Ethernet y el Software apropiado.
- F.8.2. Las licencias del Software a instalar en el PC portátil serán suministradas.
- F.8.3. El PC portátil no es suministrado por el Sistema.

7.9.- REQUISITOS ADICIONALES

00000418

- F.9.1.** El Sistema dispondrá de los medios necesarios para evitar su bloqueo permanente por fallo de los programas (watchdog).

8.- REQUISITOS TÉCNICOS DEL SISTEMA**8.1.- REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES**

- T.1.1.** Los equipos trabajarán alimentados a voltaje de batería V_b $V_{cc} +25\% - 30\%$; según norma EN 50155.
- T.1.2.** La temperatura de trabajo para todos los equipos del Sistema, será como la especificada en la categoría T3 del estándar 50155, excepto en el caso de los displays TFT que poseen una temperatura de trabajo de $0^{\circ}\text{C} < t < 50^{\circ}\text{C}$ y la temperatura de almacenamiento de $-15^{\circ}\text{C} < t < 85^{\circ}\text{C}$.
- T.1.3.** El nivel de protección de la envolvente de los equipos instalados en cabina será de IP20.
- T.1.4.** El nivel de protección de los equipos instalados en la consola de cabina (Velocímetro) será de IP64.
- T.1.5.** Los equipos soportarán vibraciones conforme a lo especificado en la norma IEC 61373, categoría 1, clase B.
- T.1.6.** Los equipos soportarán choques conforme a lo especificado en la norma IEC 61373, categoría 1, clase B.
- T.1.7.** La rigidez dieléctrica de los equipos soportará $1000V_{ef}$ 50Hz durante 1 minuto aplicados entre el chasis y los bornes de conectores según norma EN 50155.
- T.1.8.** El nivel de aislamiento entre el chasis y las bornes de alimentación será mayor de $20M\Omega$ a $500V_{cc}$ según la norma EN50155.
- T.1.9.** Todos los equipos cumplirán con los requisitos EMC y las condiciones eléctricas de servicio especificados en el apartado 3 de la norma EN50155 y de acuerdo a los ensayos referidos en el apartado 10 de dicha norma.
- T.1.10.** Las medidas de la velocidad y la distancia tendrán una precisión mejor que el 3% y una resolución de 1Km/h y 1m respectivamente. En caso de recibir las medidas para el cálculo de la velocidad y la distancia a través del bus MVB, éste debe enviar dichos datos con un período de refresco suficiente como para permitir el cálculo de dichos parámetros con las precisiones requeridas.

00000419

- T.1.11.** El Sistema dispondrá de dos tipos de memoria de registro diferentes.
- T.1.12.** El Sistema estará equipado con una memoria de 32 MB no-volátil, protegida contra impactos.
- T.1.13.** El Sistema estará equipado con una memoria local de 256 MB no volátil, no protegida contra impactos
- T.1.14.** Ambas memorias de registro mantendrá la información registrada durante un año sin conectar la alimentación.
- T.1.15.** El contenido de ambas memorias podrá descargarse en un ordenador portátil con conexión Ethernet o en un Pendrive (conexión USB) en menos de 5 minutos.

8.2.- REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ENTRADAS DIGITALES

- T.2.1.** Los conectores de las tarjetas de las entradas digitales serán DIN 41612 tipo F, con codificador de tarjeta.
- T.2.2.** Cada entrada discreta del Sistema CESIS dispondrá de dos pines de entrada.
- T.2.3.** Las tarjetas de entradas digitales permiten formar pines de común para un grupo de entradas.
- T.2.4.** Cada entrada tendrá un mecanismo de chequeo de su activación.
- T.2.5.** La información de chequeo podrá ser enviado al bus MVB.
- T.2.6.** Todas las entradas tendrán protecciones frente a cortocircuitos, sobretensiones, sobrecalentamientos y perturbaciones de EMC.
- T.2.7.** Las entradas discretas directas podrán detectar contactos alimentados a tensión de batería drenando 1mA y contactos alimentados a 24Vcc drenando 10mA. Dispondrán de circuito "limpia contactos".
- T.2.8.** Las tarjetas de entradas digitales están formadas por 24 entradas, dispone de tres grupos de entradas, grupo A, B y C.
- El grupo A está compuesto por las entradas DI1 a DI12, y tendrá una referencia de tensión común para todas las entradas de su grupo.
 - El grupo B está compuesto por las entradas DI13 a DI16, y tendrá una referencia de tensión común para todas las entradas de su grupo.

00000420

- El grupo C está compuesto por las entradas DI17 a DI24, y cada entrada podrá tener su propia referencia de tensión

8.3.- REQUISITOS DE LAS SALIDAS DIGITALES

- T.3.1. Los conectores de las tarjetas de las salidas digitales serán DIN 41612 tipo F, con codificador de tarjeta.
- T.3.2. Cada salida discreta tendrá tres pines de salida accesibles
- T.3.3. Cada salida tendrá un mecanismo de auto- chequeo.
- T.3.4. La información de auto-chequeo puede ser enviada a través del bus de comunicaciones.
- T.3.5. Cada salida estará equipada con un mecanismo de estado de emergencia; este estado será activado cuando las salidas no estén controladas (fallo del PLC, fallo de comunicaciones, etc.). El circuito soporta dos estados de emergencia.
- T.3.6. Para cada salida de relé, el contacto con el estado de reposo podrá ser seleccionado (NC o NA)
- T.3.7. Para las tarjetas de salidas directas de relé, será posible seleccionar para cada salida el estado *standby* del estado (NC o NA) para cada uno de los dos estados de emergencia.
- T.3.8. Todas las salidas tendrán protecciones frente a cortocircuitos, sobretensiones, sobrecalentamientos y perturbaciones de EMC.

8.4.- REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS ENTRADAS ANALÓGICAS

- T.4.1. Los conectores de las tarjetas de entradas analógicas serán DIN 41612 tipo F, con codificador de tarjeta.
- T.4.2. Cada entrada analógica del Sistema tendrá accesible dos pines de entradas.
- T.4.3. Cada entrada analógica se podrá configurar como entrada de corriente o entrada de tensión de manera individual.
- T.4.4. La entrada analógica de tensión será del tipo 0-10V.
- T.4.5. La entrada analógica de corriente será del tipo 4-20 Ma

00000421

T.4.6. Cada entrada analógica realizará un chequeo de entrada fuera de rango.

T.4.7. La información de chequeo podrá ser enviado al bus de comunicaciones. La información de chequeo podrá ser enviado al bus de comunicaciones

8.5.- REQUISITOS TÉCNICOS DEL VELOCÍMETRO

T.5.1. El Velocímetro dispone de un puerto RS485.

T.5.2. El Velocímetro estará equipado con 2 entradas de tacómetro.

T.5.3. El Velocímetro dispone de una pantalla TFT color de 5,7" de amplio ángulo de visión.

T.5.4. El Velocímetro dispondrá de un control de luminosidad automático en función de la luz existente en la cabina.

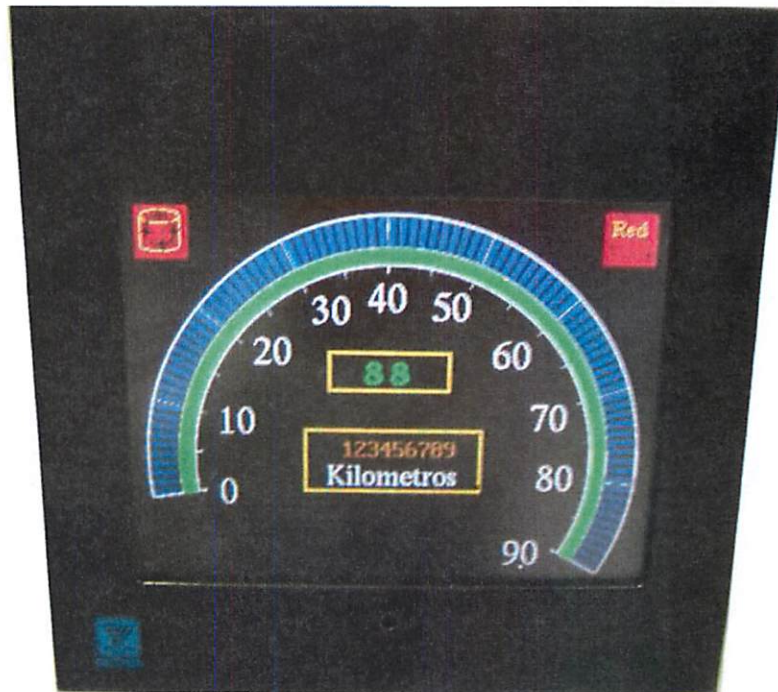


Figura 1 Ejemplo de un Velocímetro

00009422

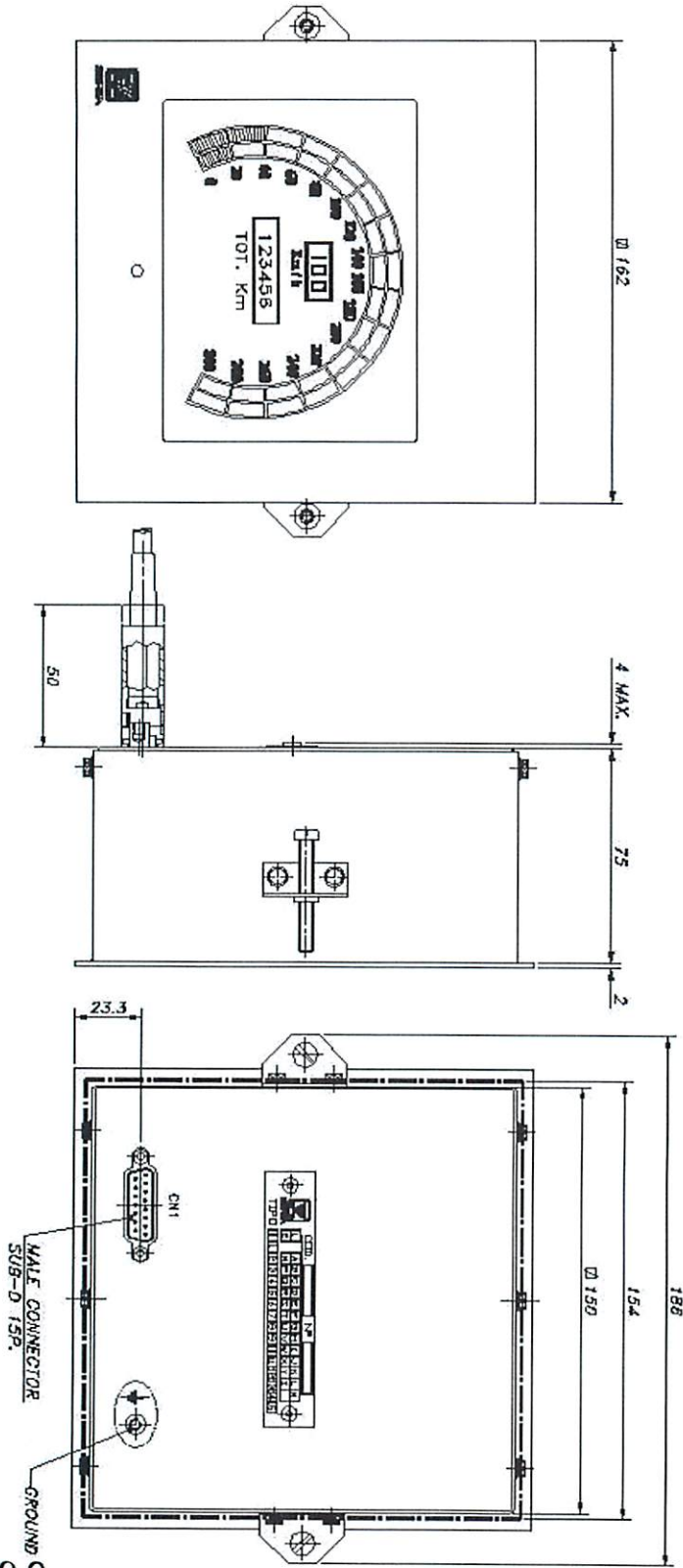


Figura 2 Dimensiones de un velocímetro (en mm)

462

R

[Red vertical line]

00000423

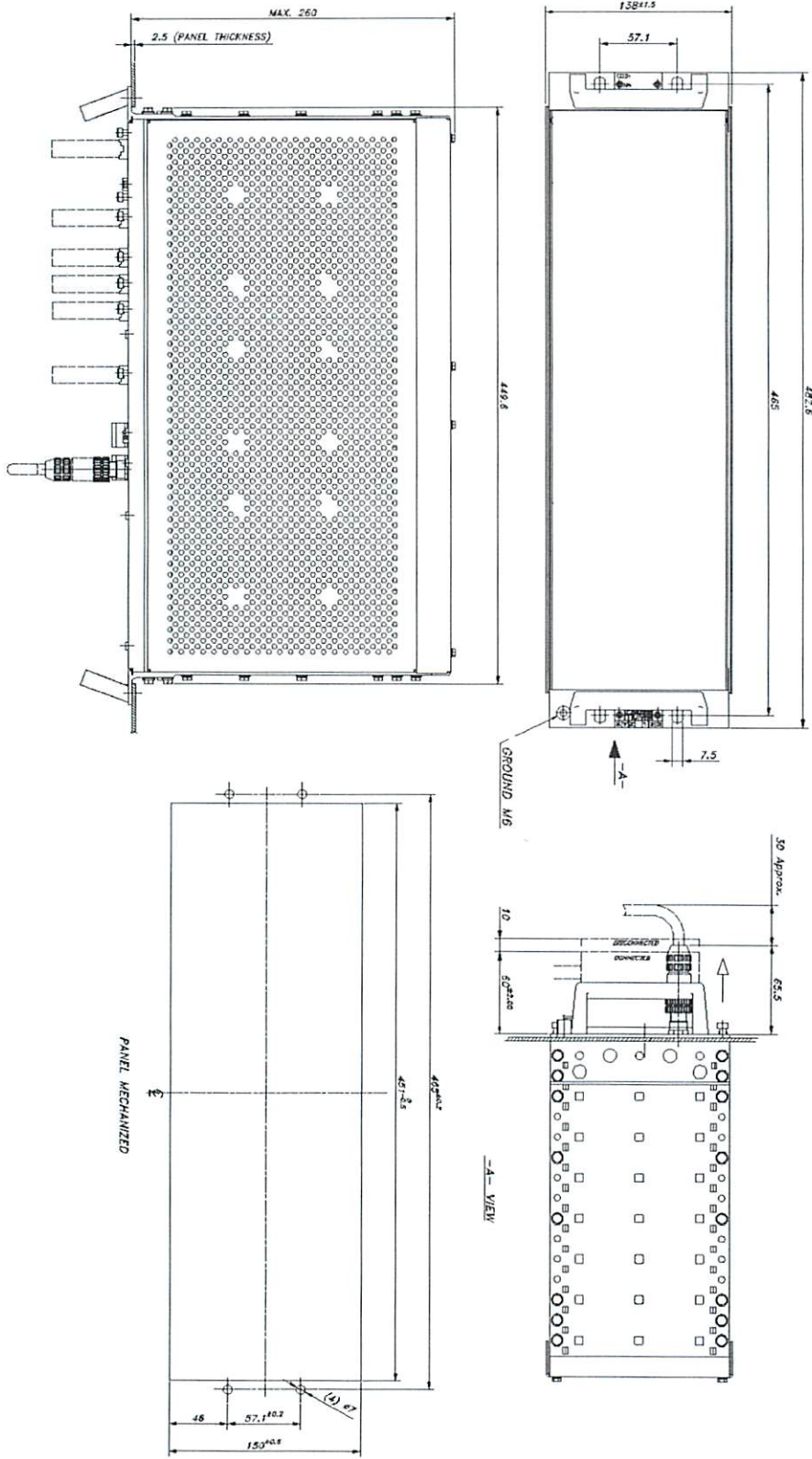
8.6.- REQUISITOS TÉCNICOS DE LA UNIDAD DE REGISTRO

- T.6.1. El tamaño de la Unidad de Registro permite que el equipamiento de la misma se encuentre almacenado en armarios de racks de 19" de 3U de alto.
- T.6.2. La Unidad de Registro posee un procesador con arquitectura RISC-32 bits.
- T.6.3. La Unidad de Registro estará equipada con una tarjeta MVB .
- T.6.4. El Bus MVB de la unidad será EMD..
- T.6.5. La Unidad de Registro está equipada con entradas digitales.
- T.6.6. La Unidad de Registro está equipada con salidas digitales.
- T.6.7. La Unidad de Registro está equipada con entradas analógicas.
- T.6.8. La Unidad de Registro estará equipada con 2 entradas de tacómetro.
- T.6.9. La Unidad de Registro contendrá un Módulo de Grabación Protegido.



Figura 3 Ejemplo de una Unidad de Registro

Figura 4 Dimensiones de una Unidad de Registro (en mm)



Handwritten blue scribbles and a red scribble.

Red vertical line.

Documento	E-T02567
Edición	00
Página	20/34

ALSTOM / Metro de México (S.T.C)
 Especificación Técnica
 CESIS

SISTEMAS, CONTROL E INFORMACIÓN

00000424

8.7.- REQUISITOS TÉCNICOS DEL MÓDULO DE REGISTRO EXTRAÍBLE.

T.7.1. El módulo de Registro Extraíble cumplirá con la norma IEEE Standard 1482.1.

T.7.2. En la siguiente figura se muestra un Módulo de Registro Extraíble.

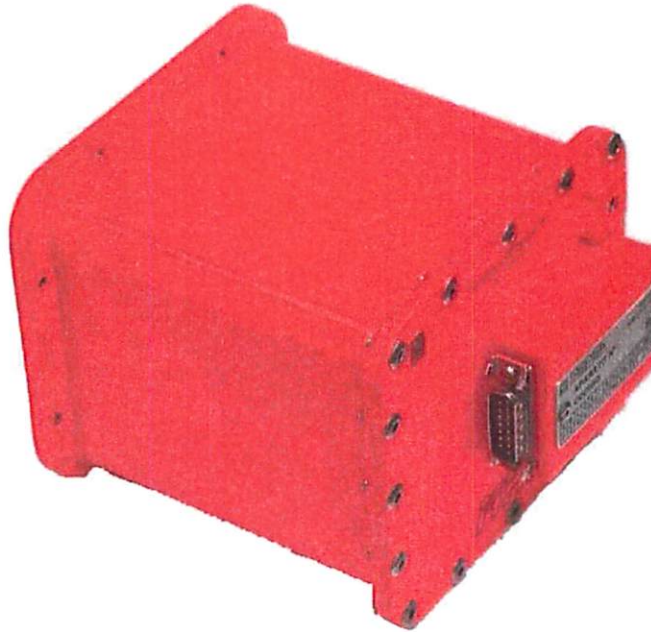


Figura 5 Ejemplo del Módulo de Registro Extraíble

T.7.3. Las características del Módulo de Registro Extraíble son las siguientes:

Condiciones	Requisitos
Fuego	650° por 30 minutos, seguido por 300° por 60 minutos seguido por 100° por 5 horas.
Choques de Impacto	55 g pico, 100ms duración, ½ seno de choque de pulso, no menos de 28 m/s área de velocidad bajo curva, separadamente en la dirección de cada uno de los tres ejes principales.
Penetración	23kg (50lb) peso con un saliente de un alfiler de 6.4mm (0.25 in) de diámetro cayendo desde una altura de 1.5m (5.0ft).
Aplastado estático	110 kN (25000lbf) para 5 minutos.

00000425

Inmersión en Fluidos	Cualquiera de las siguientes Inmersiones de forma individual durante 48 horas; grado 1 y 2 en fuel diesel, agua regular y salada, y aceite lubricante. Inmersión en extintor de fuego 10 minutos, seguido por 48 horas en localización seca sin golpes.
Presión Hidrostática	Inmersión en agua salada a una profundidad de 15m (50ft) por 2 días.

8.8.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CENTRO DE CONTROL

T.8.1. El sistema a instalar en el Puesto de Mantenimiento estará compuesto de:

- Un ordenador personal con al menos las siguientes características: Pentium 4 con memoria de 1 Mb de RAM, disco duro de capacidad mínima de 120GB (velocidad de 7200 RPM) grabador de DVD, monitor de 17 pulgadas, dispositivo de conexión a la red sin cable, un modem de fax y salida de Svideo.
- 1 Caja especial para la lectura del disco extraíble
- Software de comunicación / Mantenimiento del Sistema.
- 1 Sistema operativo instalado.

8.9.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PC DE MANTENIMIENTO

T.9.1. El PC de mantenimiento estará compuesto de:

- Un ordenador personal con al menos las siguientes características: Pentium 4 con memoria de 1 Mb de RAM, disco duro de capacidad mínima de 120GB (velocidad de 7200 RPM) grabador de DVD, monitor de 17 pulgadas, dispositivo de conexión a la red sin cable, un modem de fax y salida de Svideo.
- Software de comunicación / Mantenimiento del Sistema.
- 1 Sistema operativo instalado.

El PC de mantenimiento no es suministro de este Sistema

8.10.- PESO Y CONSUMO DE LOS EQUIPOS

T.10.1. El peso de cada dispositivo será aproximadamente el siguiente:

Dispositivo	Peso (Kg)
Unidad de Registro	9
Velocímetro	1.5

T.10.2. El consumo de cada uno de los dispositivos será aproximadamente el siguiente:

00000426

Dispositivo	Consumo (W)	Fuente de Alimentación
Unidad de Registro	70	Batería del tren
Velocímetro	20	Batería del tren

9.- EQUIPAMIENTO DE PRUEBAS

- **Banco de Pruebas de Primer nivel.**

Banco de pruebas con equipamiento instalado.

El banco de pruebas que se propone a continuación se utiliza para realizar las pruebas del correcto funcionamiento de cada Equipo.

El Equipo bajo prueba debe ser insertado en el Banco de Pruebas, y manualmente, un operador debe comprobar su correcto funcionamiento.

El Banco de Pruebas se utiliza para llevar a cabo procedimientos de Mantenimiento de Primer Nivel.

Una vez la Unidad que ha fallado (un Equipo del Sistema) se quita del coche, se debe situar en el Banco de Pruebas para realizar una operación de reparación a primer nivel. La Unidad con Fallos situada en el Banco de Pruebas se denomina Unidad Bajo Pruebas (UBP).

El Banco de Pruebas simula el interfaz externo (el tren) de la UBP y proporciona fuente de alimentación al equipo. El funcionamiento de las pruebas está basado en la aplicación de una serie de entradas a la UBP y monitorizar cualquier salida que genere la UBP.

El Banco de Pruebas es una estructura base donde se instala la UBP.

En la parte delantera del Banco de Pruebas se sitúan una serie de controles, los cuales simulan las señales externas aproximándose lo máximo posible a una señal externa real que puede ser generada por diferentes sistemas del tren.

El equipo es reparado en el momento, permitiendo al operador, acceder al equipo y reemplazar de forma fácil cualquier componente, así como utilizar los controles de la parte delantera del banco.

El Banco de Pruebas proporciona una serie de switches los cuales se utilizan para simular las señales de entrada del CESIS e indicadores LED que simulan la activación de las salidas de contacto del CESIS.

Los equipos que forman el Banco de Pruebas se detallan a continuación:

Equipamiento del Banco de Pruebas de Primer Nivel	Número
Unidad Registro	1
Terminal de Cabina del Banco de Pruebas	1

En caso de diferencia entre el alcance de suministro del Banco de Pruebas de la especificación técnica y el de la oferta económica prevalece el de la oferta económica.

NOTA: Las siguientes fotografías muestran imágenes de un Banco de Pruebas de Primer Nivel. Estas fotografías solo son un ejemplo. El Banco de Pruebas real suministrado, será similar pero no idéntico al que se muestra en la fotografía.

00000427

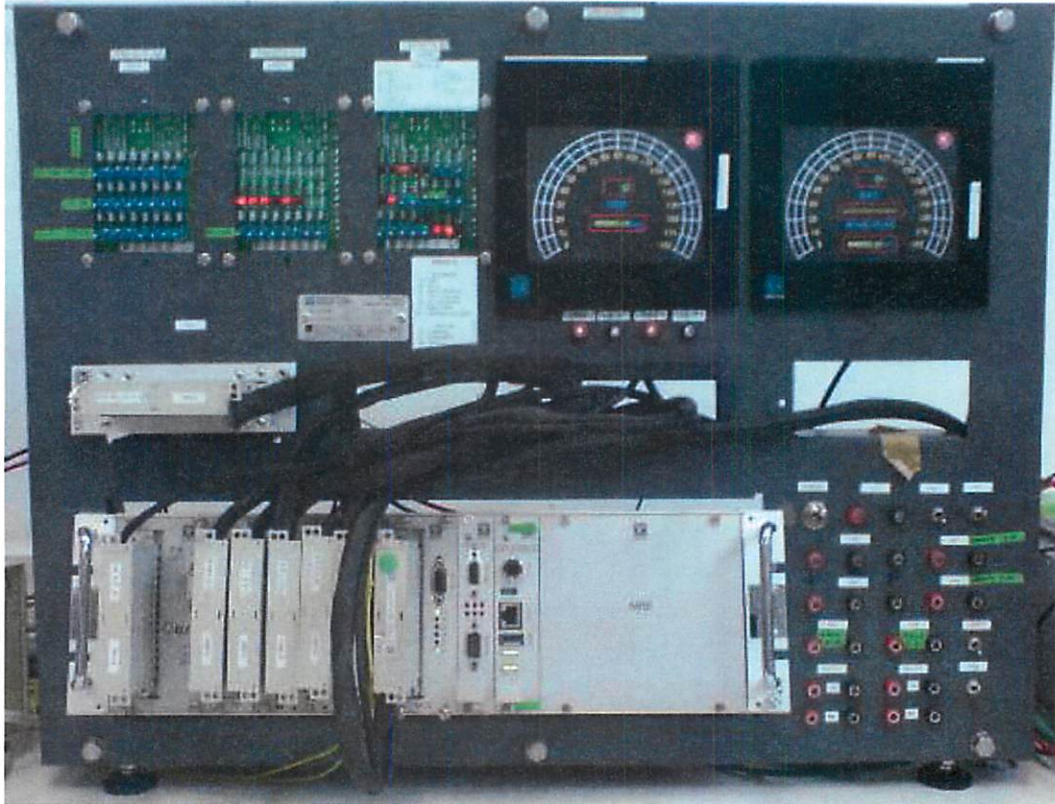


Figura 6 Ejemplo de un Banco de Pruebas de Primer Nivel

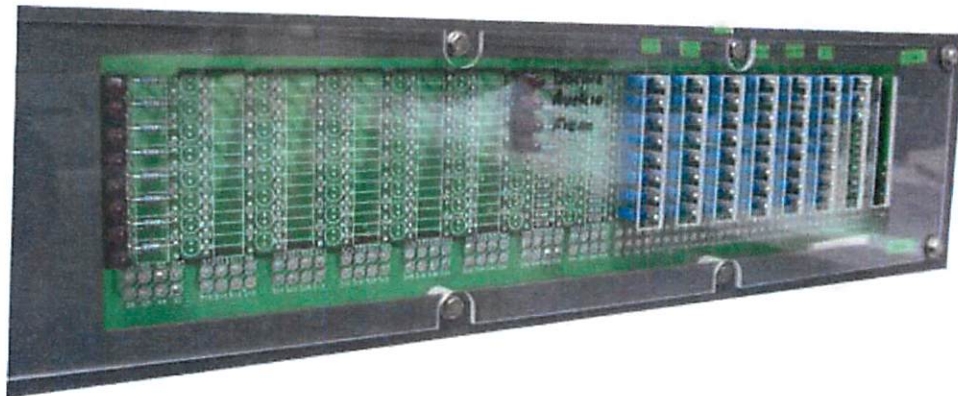


Figura 7 Tarjeta Simulador de E/S

- **Banco de Pruebas de Segundo Nivel**

El Banco de Pruebas propuesto en este apartado tiene como función realizar pruebas de correcto funcionamiento a cada una de las Tarjetas de los diferentes Equipos.

La Tarjeta que se desea probar debe ser insertada en el Banco de Pruebas, y manualmente, un operador debe comprobar su correcto funcionamiento.

El Banco de Pruebas se utiliza para realizar las labores de Mantenimiento de Segundo Nivel.

00000428

Una vez retirada del tren, una Tarjeta de los equipos, debe situarse en el Banco de Pruebas para proceder a la operación de reparación de Segundo Nivel. A la Tarjeta situada en Banco de Pruebas, la llamaremos Unidad Bajo Pruebas (UBP).

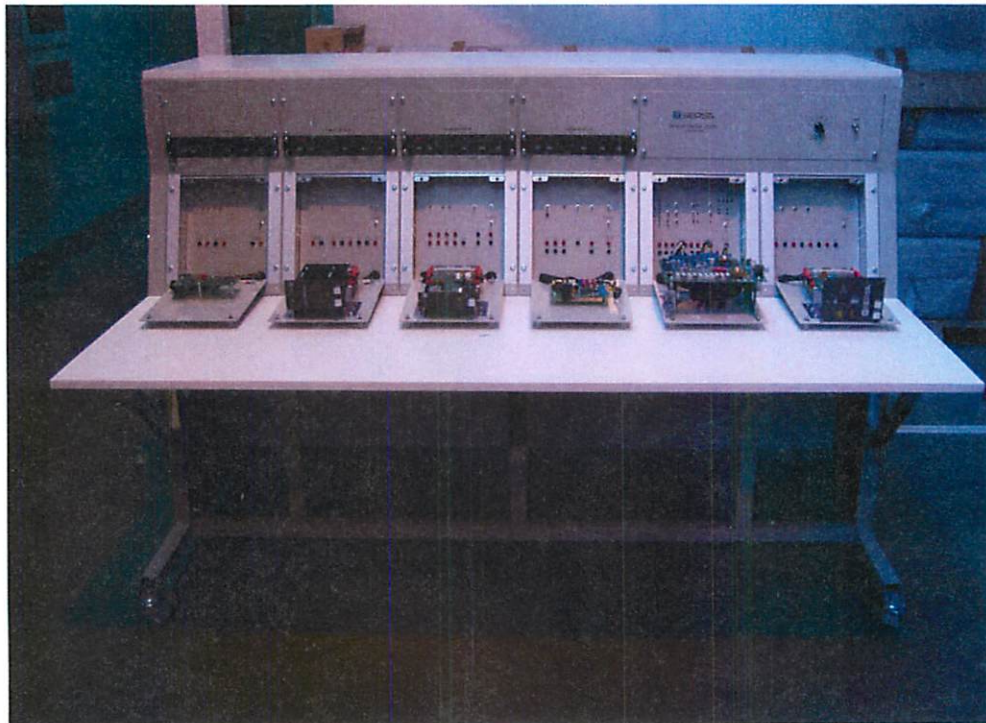
El Banco de Pruebas simula un interfaz externo a la Unidad Bajo Pruebas y proporciona Fuente de Alimentación al equipo. El procedimiento de las pruebas se basa en la aplicación de una serie de señales a la UBP y monitorización las señales de salida que ésta genera.

El Banco de Pruebas proporciona el simulador donde se insertará la tarjeta.

El equipamiento será reparado permitiendo a un operador acceder y remplazar de forma fácil cualquier dispositivo dañado y utilizar con facilidad los controles de la parte delantera.

NOTE: Las siguientes imágenes muestran el Equipamiento de un Banco de Pruebas de Mantenimiento Correctivo de Segundo Nivel.

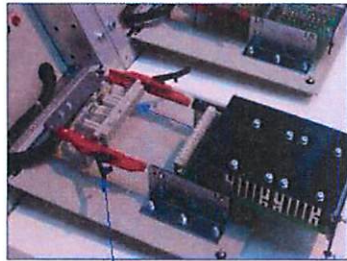
Estas fotografías solo son un ejemplo. El Banco de Pruebas real suministrado, será similar pero no idéntico al que se muestra en la fotografía.



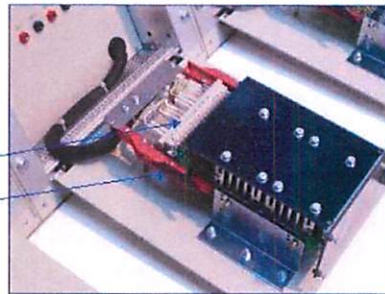
Handwritten signature in blue ink.

Handwritten signature in red ink.

00000429



Insert the PCB in the supporter rails and slide the board towards the supporter connector

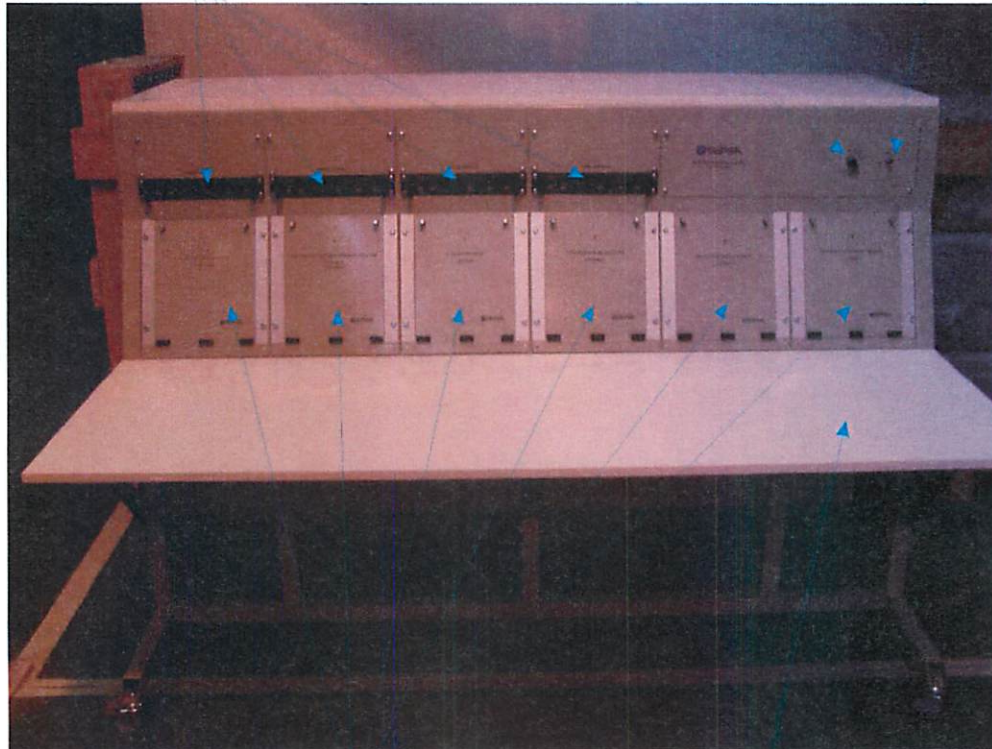


Push the board till two connectors connect. Make sure the black clutches are closed.

Four Power Suppliers

Simulator Selector

Main Switch



Six Simulators

Working Table

Figura 8 Ejemplo de un Banco de Pruebas de Segundo Nivel.

00000430

10.- LISTA DE SUMINISTRO DE EQUIPOS

En caso de diferencia entre el alcance de suministro de la especificación técnica y el de la oferta económica prevalece el de la oferta económica.

11.- LISTA DE DOCUMENTOS A ENTREGAR

El alcance de suministro de documentos incluidos es el siguiente:

DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA

Nombre	Contenido	Idioma
Especificación Técnica	Descripción Técnica del Sistema	Español
Punto a Punto	Lista de cumplimiento de las especificaciones del cliente	Español
Lista de Suministros	Alcance de suministros (Cantidad de equipos, códigos, etc.)	Español
Lista de Repuestos		Español
Lista de Herramientas Especiales		Español

DOCUMENTOS DE INTERFACES

Nombre	Contenido	Idioma
Dibujo de los equipos (en formato 2D)	- Dimensiones mecánicas. - Interfaz Eléctrico	Español
Plano de Arquitectura General.	Equipamiento del Sistema y conexiones del mismo (alto nivel)	Español
Interfaces Externas	- Interfaces Eléctricas - Software de interfaces (Entre equipos pertenecientes a SEPSA-SCI, y no pertenecientes a SEPSA-SCI).	Español

DOCUMENTOS DE PRUEBAS

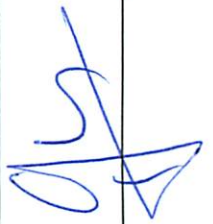
Nombre	Contenido	Idioma
Pruebas de Aceptación del Sistema en Factoría SEPSA-SCI	Lista de pruebas a realizar en la Factoría SEPSA-SCI (Banco de Pruebas) para verificar el correcto funcionamiento del Sistema.	Español

00000431

Pruebas de Aceptación del Sistema en Factoría del Constructor.	Lista de pruebas a realizar en Factoría del Constructor para verificar el correcto funcionamiento del Sistema (normalmente en un estado estático del tren)	Español
Pruebas Serie del Sistema en Factoría del Constructor	Lista de pruebas a realizar en Factoría del constructor para verificar el correcto interfaz del Sistema con el tren.	Español
Pruebas de Aceptación del Sistema en vía.	Lista de pruebas a realizar en el destino final del tren para verificar el correcto funcionamiento del Sistema (normalmente en un estado dinámico)	Español

DOCUMENTACIÓN DE MANUALES

Nombre	Contenido	Idioma
Manual Descriptivo del Sistema	* Descripción General - Descripción mecánica. - Interfaces Eléctricos. - Descripción de Hardware. -Lista de productos Software. * Teoría de Operación - Descripción de las funcionalidades del Sistema. * Interfaz Hombre-Máquina * Borrado, Manejo y Carga de la instalación. * Mantenimientos - Mantenimiento Software -Procedimientos del mantenimiento. * Detección de Fallos.	Español
Manual de Mantenimiento del Sistema	* Instalación y Montaje - Instalación - Configuración y Montaje - Pruebas post-Montaje * Calendario de Mantenimiento * Problemas en Rodaje	Español




00000432

	*Procedimientos de Mantenimiento -Mantenimiento Software -Procedimientos de Mantenimiento	
Catálogo de Piezas	Descripción del equipamiento de Piezas del Sistema (dibujos, códigos, etc).	Español
Banco de Pruebas, manual de Operación y Mantenimiento.		Español

DOCUMENTACIÓN DE RAMS

Nombre	Content	Idioma
Análisis de Riesgo (PHA)		Español
Análisis del árbol de Fallos (FTA)		Español
Análisis de los Riesgos de Operación y Mantenimiento (OSHA)		Español
Análisis de Modo de Fallos, Efectos y Criticidad. (FMECA)		Español

DOCUMENTACIÓN SOFTWARE

Nombre	Contenido	Idioma
Plan de Calidad Software (SQAP)		Español
Plan de Gestión de Configuración Software (SCMP)		Español
Especificaciones de los requisitos Software. (SRS)		Español
Plan de pruebas Software		Español

12.- SOFTWARE SUMINISTRADO POR SEPSA-SCI AL CLIENTE

SEPSA-SCI proporcionará al cliente el siguiente software:

Nombre	Descripción	Idioma
Herramienta de descarga.	Este software proporciona las siguientes funciones: Descarga del registro de eventos interno.	Español

00000433

Herramienta de Análisis.	Este software proporcionará las siguientes funciones: Análisis del registro de eventos internos.	Español
Herramienta de monitorización	El software proporcionará las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar las versiones de software de los dispositivos/tarjetas del Sistema. - Mostrar los parámetros de configuración (número de coche, diámetro de rueda, etc.) - Mostrar la aceleración/velocidad calculada por el tacogenerador. - Muestra el estado de los tacogeneradores. - Muestra el estado de las entradas/salidas (digitales y analógicas) del sistema. - Muestra el totalizador kilométrico, fecha y hora. - Muestra el estado interno del sistema (fallos). 	Español

13.- OPCIONES

13.1.- MÓDULO DE HOMBRE MUERTO

La Unidad de Registro de Eventos contiene un modulo de Hombre Muerto.

El Sistema de Hombre-Muerto creado por SEPSA es un dispositivo de monitorización automático para locomotora, lanzaderas, y coches de tren con cabina.

El objetivo del Módulo Hombre Muerto es supervisar las acciones que el conductor lleva a cabo en la unidad de tracción, asegurando que su condición y control sobre el vehículo son idóneos. En aquellos casos en los que el conductor no lleve a cabo las acciones necesarias sobre el Sistema, éste habilitará un proceso de frenado de emergencia y se cortará automáticamente la tracción del tren.

La atención del maquinista es monitorizada a través de un pedal de activación/desactivación o botones en momentos determinados. Esto hace posible controlar la unidad de tren si el conductor muere o se duerme.

00000434

Esta función que lleva a cabo el módulo de Hombre-Muerto se llama “Doble Efecto”. La atención del conductor se determina por el fallo a la hora de presionar o soltar los controles correspondientes en la cabina. El esquema de funcionamiento se podrá diseñar conforme al estándar UIC-641 o llevar a cabo otras funciones.

Quando el sistema no recibe entradas durante el periodo de tiempo indicado, empieza la acción automática. Ésta consiste en la activación de las salidas de otros sistemas para alertar al maquinista de una posible reducción de nivel de estado de alerta, y si el maquinista no responde, se provoca la frenada de emergencia.

El Módulo de Hombre Muerto tiene seis (6) entradas digitales. Estas entradas podrán detectar la activación del Pedal/Botón. Habilitación del Módulo de Hombre Muerto, velocidad cero, etc.

El Módulo de Hombre muerto tendrá seis (6) salidas digitales. Las salidas podrán controlar la luz, bocina, lazo de freno, fallo del HM, etc.

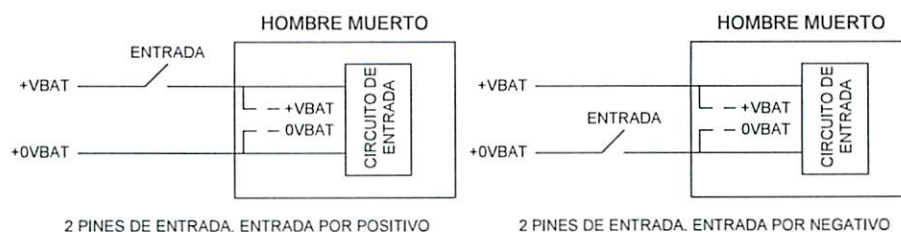
El equipamiento de las unidades de tren (en esta opción) será distribuido de la siguiente forma:

Dispositivos	Tc	Mc	Mc	Mc	Mc	Mc	Tc
Módulo de Hombre Muerto	1	0	0	0	0	0	1

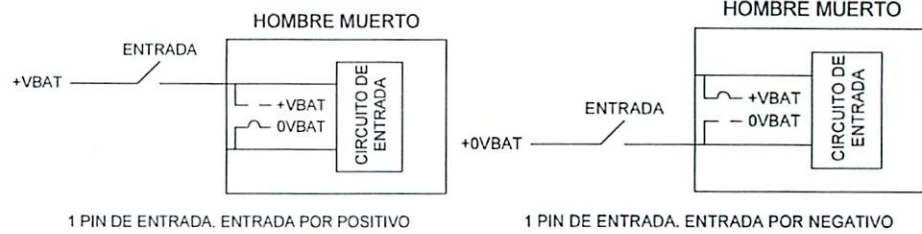
13.2.- REQUISITOS TÉCNICOS DE MÓDULO DE HOMBRE MUERTO

T.2.1. El módulo de Hombre Muerto dispone de cuatro (4) entradas digitales que determinan la operativa del Sistema. Cada EDD tienen dos pines y podrá ser activa por positivo o cero de batería dependiendo de su configuración. Además, el Hombre Muerto tendrá dos entradas que podrá ser activadas por 0 de batería.

T.2.2. A continuación se definen las posibilidades de configuración de las entradas:

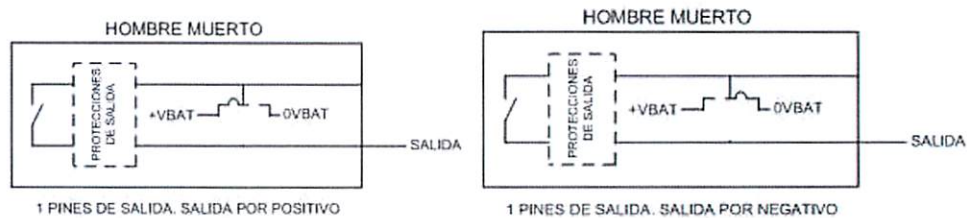
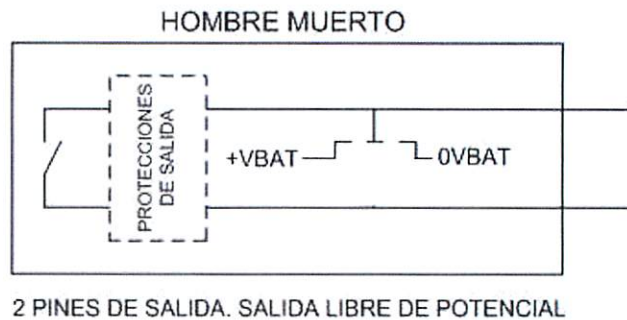


00000435



T.2.3. El módulo de Hombre Muerto dispone de 6 salidas digitales. Cada SDD tiene dos pines y podrá ser activada por positivo o negativo de batería dependiendo de su configuración.

T.2.4. Las posibles configuraciones de las salidas se definen a continuación:



T.2.5. El módulo de Hombre Muerto tendrá conexión con el lazo de freno para abrirlo en el caso de frenado de emergencia.

T.2.6. EL Módulo de Hombre Muerto posee un Puerto RS485.

T.2.7. El Módulo de Hombre Muerto se alimenta de tensión de batería.

477

Figura 9 Módulo de Hombre Muerto



00000436

Handwritten red mark

Handwritten blue signature

Handwritten red vertical line

00000437

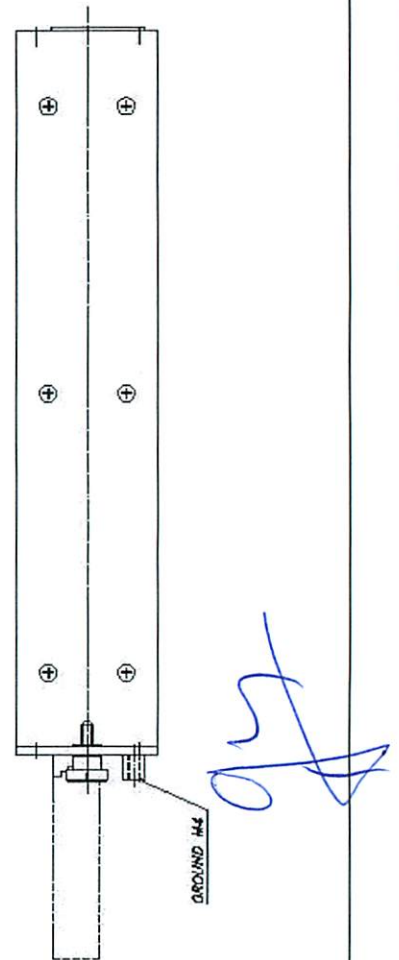
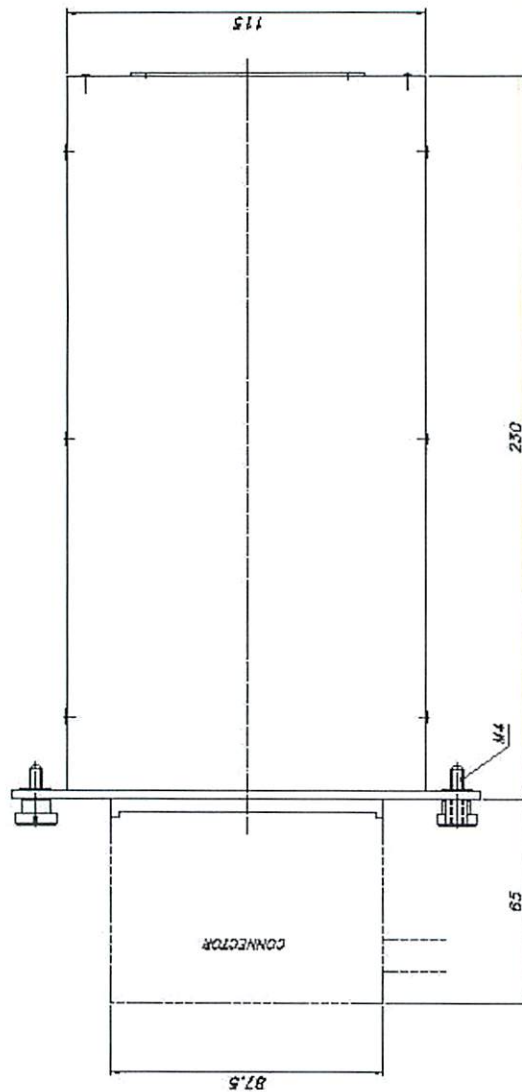
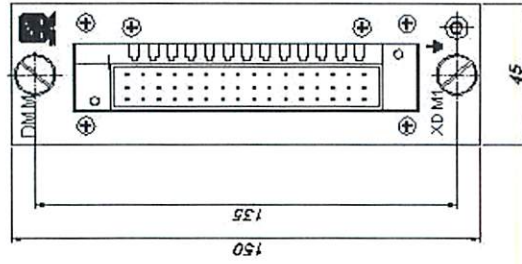
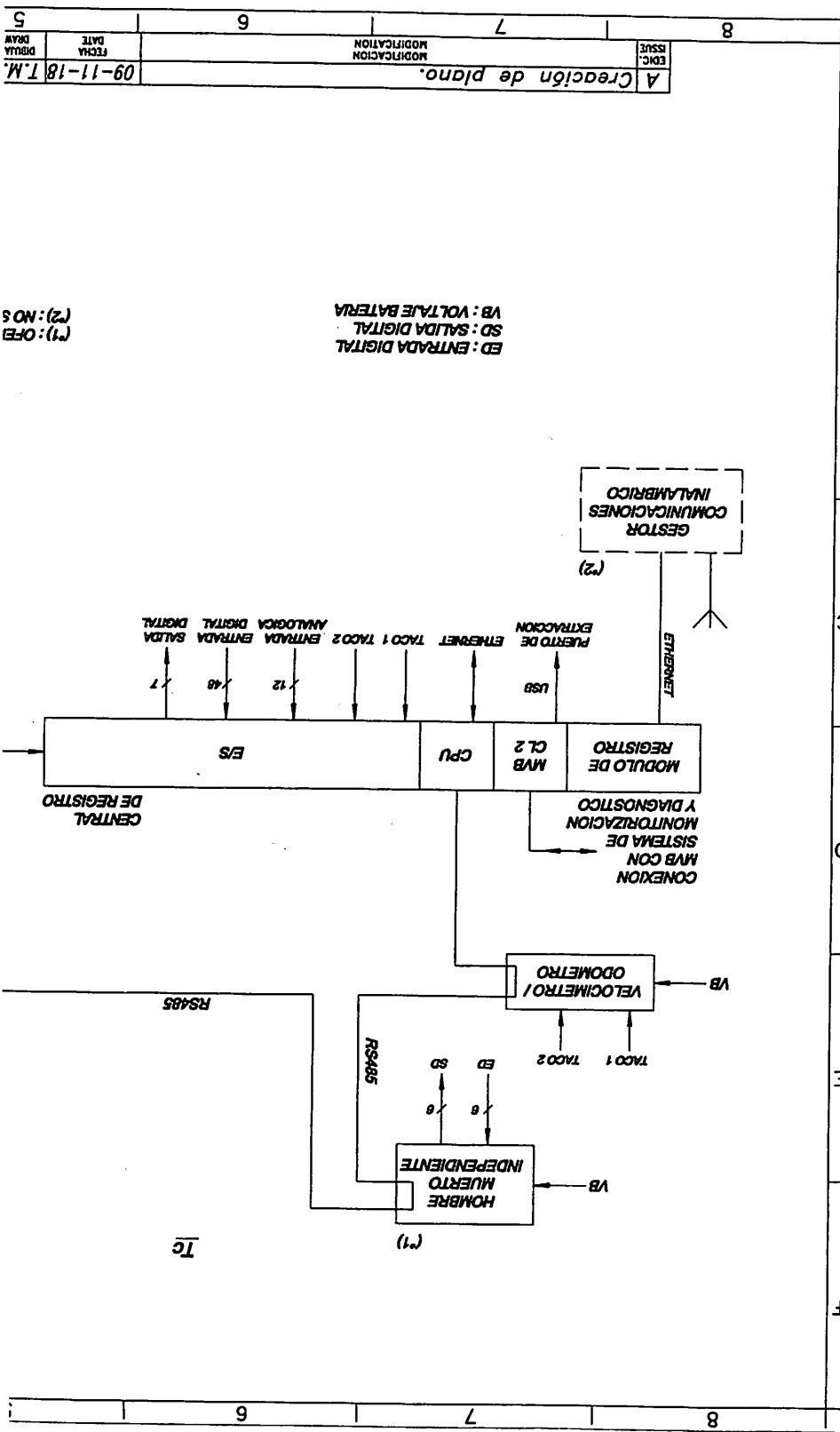


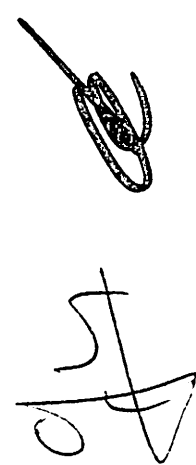
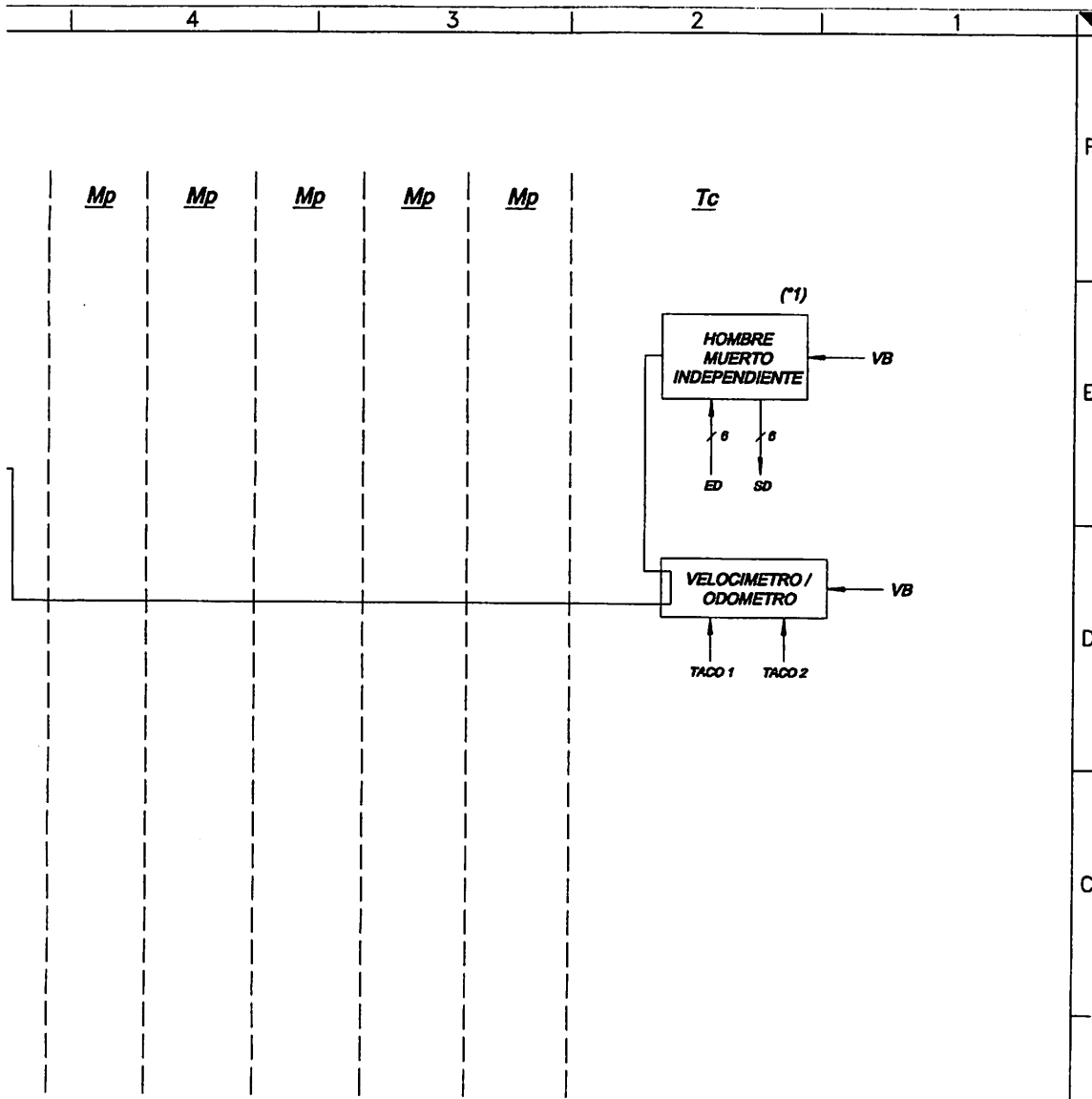
Figura 10 Dimensiones de un Módulo de Hombre Muerto (en mm)

PROPIEDAD DE SISTEMAS ELECTRONICOS DE POTENCIA S.A. ESTE PLANO NO PODRA SER REPRODUCIDO TOTAL NI PARCIALMENTE, NI ENTREGADO A TERCEROS, SIN LA EXPRESA AUTORIZACION.

COPYING OF THIS DOCUMENT AND/OR USE OF THE CONTENTS ARE FORBIDDEN WITHOUT PERMISSION FROM SISTEMAS ELECTRONICOS DE POTENCIA S.A. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF PATENT GRANTING OR REGISTRATION.



00009438



O COMO OPCION
 ISTRADO POR ESTE SISTEMA

ESPECIFICACION TECNICA E-T02567.

DENOMINACION
 DESCRIPTION
 CESIS - METRO DE MEXICO LINEA 12
 DIAGRAMA GENERAL



I.B.S. A.B.S.		MATERIAL	ESCALA	PESO	DIMENSIONES EN mm	N° PLANO	HOJA	EDICION
CHECKED	APPROVED		SCALE	WEIGHT	DIMENSIONS IN mm	DRAWING NR.	SHEET	ISSUE
						S056258-E	1/1	A
		4		3	2		1	DIN-A3