

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## ANEXO 1 - Especificación Equipos ATS



# ATS – Sistema de detención automática de trenes NIPPON Signal Nueva Generación

## Guía rápida de operación - Equipo de a bordo

Línea Roca



### Índice

#### Pág. Contenido

- (1) Diagrama en bloques ATS
- (2) Vista del Pupitre
- (3) Detalles del Pupitre
- (4) Detalles del Tablero de Energía
- (5) Conductores: Operación en Vía Principal y Maniobras
- (6) Conductores: Activación ATS Frenos Normal y de Emergencia
- (7) Material Rodante: alistamiento y recepción de formaciones
- (8) Indicador ATS: señalización visual y acústica
- (9) Vía Principal: Control de Velocidad y Trasposición de Señales a Peligro sin reemplazo de Señal  $R_0$  por  $R_1$
- (10) Vía Principal: Trasposición de señal  $R_0$  con reemplazo por  $R_1$
- (11) Maniobras: Trasposición de señal  $R_0$  con reemplazo por  $R_1$
- (12) Maniobras: Trasposición de señal  $R_0$  con reemplazo tardío por  $R_1$

Autor: Ing. Walter Salvia Baldan

Emitido por Gerencia de Ingeniería / SG Señalamiento

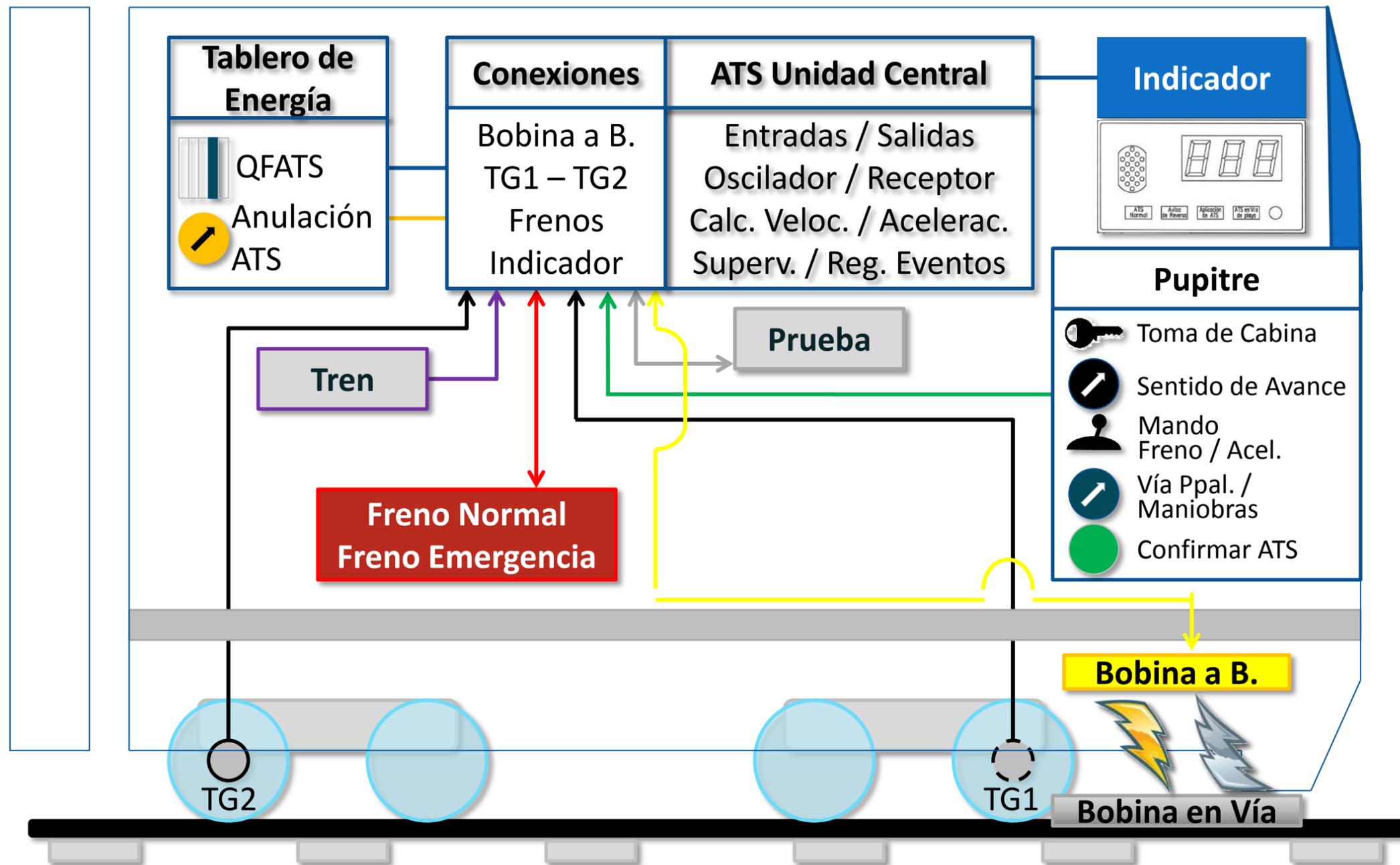
En colaboración con: Control Trenes, Material Rodante, SG Señalamiento

Aprobado por:

Documento: GIS-ATS-03-1400-OM

Fecha y versión borrador JUL.2016 V3.2

Esquema 01  
DIAGRAMA EN BLOQUES ATS



ATS Para -Tren Automático Nippon Signal  
 QFATS Llave Termo-magnética Principal  
 Anulación ATS Llave para Desconexión ATS (**Cut-OFF**)  
 TG2 Sensor de Velocidad y Aceleración (4. Eje Posición 1)

Bobina a B. Bobina a Bordo.  
 TG1 Sensor de Velocidad, Aceleración y sentido de avance (1. Eje Posición 2).

INDICADOR Señaliza el estado de funcionamiento del ATS  
 Vía Ppal. Selecciona Modo Vía Principal  
 Vía Maniobras Selecciona Modo Maniobras / Playa  
 Confirmar ATS Acuse manual de Activación ATS.

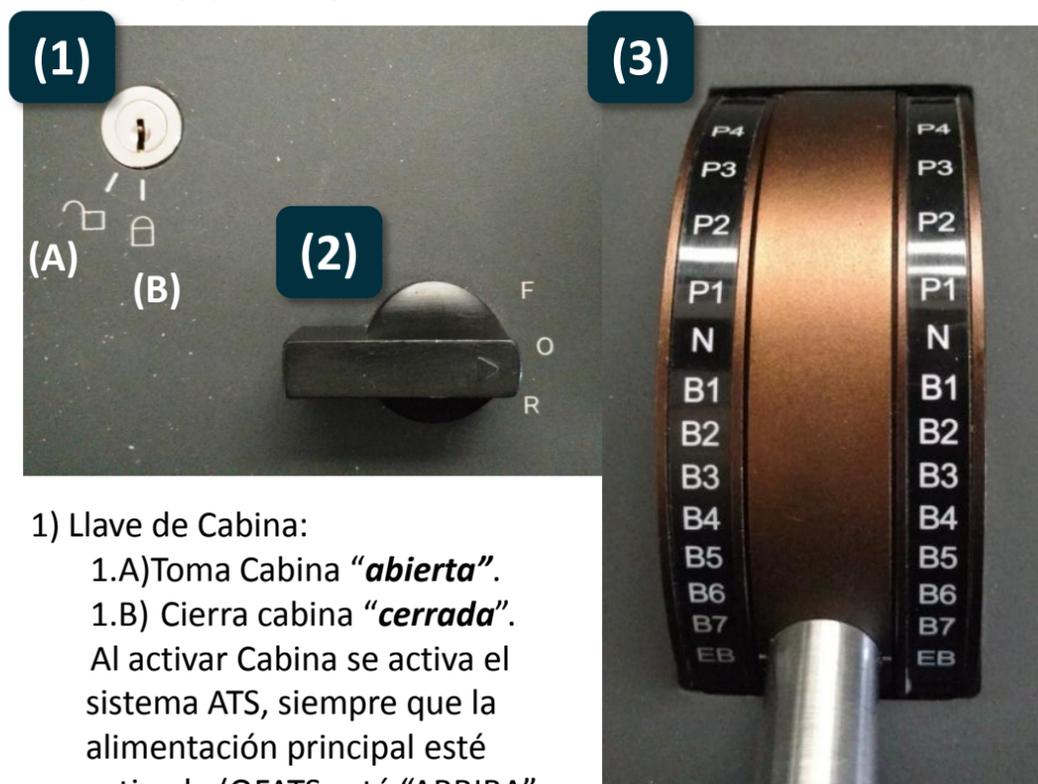
Imagen 01  
VISTA DEL PUPITRE



- (1) Llave de Cabina.
- (2) Modo de Avance.
- (3) Mando de aceleración y freno.

- (4) Indicador ATS.
- (5) Confirmación Modo ATS (activación ATS).
- (6) Modo ATS: Vía Principal o Maniobras.

Imagen 02  
ACTIVACIÓN DE CABINA



1) Llave de Cabina:

- 1.A) Toma Cabina “**abierta**”.
  - 1.B) Cierra cabina “**cerrada**”.
- Al activar Cabina se activa el sistema ATS, siempre que la alimentación principal esté activada (QFATS está “ARRIBA” y Anulación ATS en “NORMAL”).

2) Modo de avance:

- 2.F) Hacia adelante,
- 2.O) Neutro ,
- 2.R) Reversa (hacia atrás).

3) Mando de conducción:

- 3.EB) Freno de emergencia,
- 3.B1 a B7) Freno normal o de servicio,
- 3.N) Deriva o sin tracción,
- 3.P1 a P4) Aceleración.

Imagen 03  
INDICADOR ATS

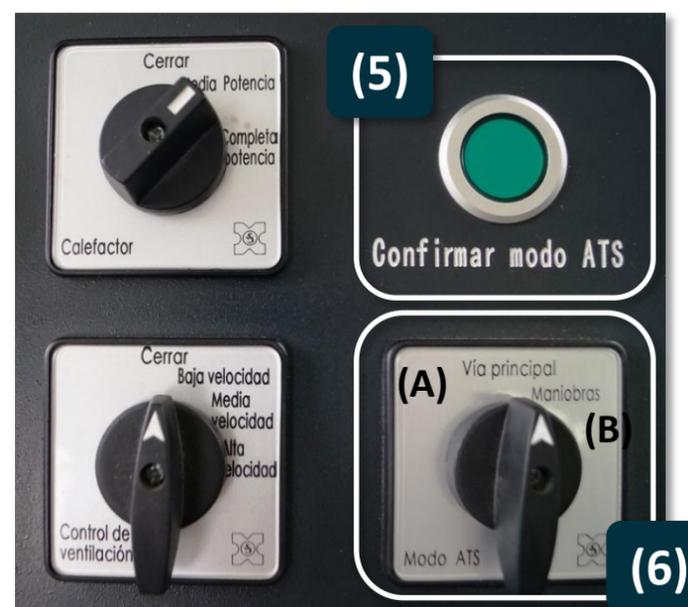


4) Indicador ATS

- 4.A) ATS en funcionamiento normal. Si (D) estuviera apagado, también indica Modo Vía Principal.
- 4.B) Detección de retroceso (+5km/h)
- 4.C) Activación de freno vía sistema ATS.
- 4.D) Modo Maniobras (Vía de Playa) activado.
- 4.E) Ajuste de intensidad del indicador (Pulsador).
- 4.F) Campanilla.
- 4.G) Velocidad de control.

Imagen 04  
CONFIRMAR 'MODO ATS

Selector MODO ATS: Vía Principal (6.A) / Maniobras (6. B)



5) Confirmar modo ATS (Pulsador).

- Reconocer Activación del ATS:  
*Pulsar +0,5 seg.*
- Reemplazo señal  $R_0$  por  $R_1$ :  
*Pulsar +3seg. antes de trasponer.*

6) Modo ATS

- 6.A) **Vía Principal**, velocidad de control según aspecto activo de la señal.
- 6.B) **Maniobras o Vía Playa**, velocidad de control 25km/h, sin control por señal.

Imagen 05

TABLERO DE ENERGÍA – Cabina lateral derecho.

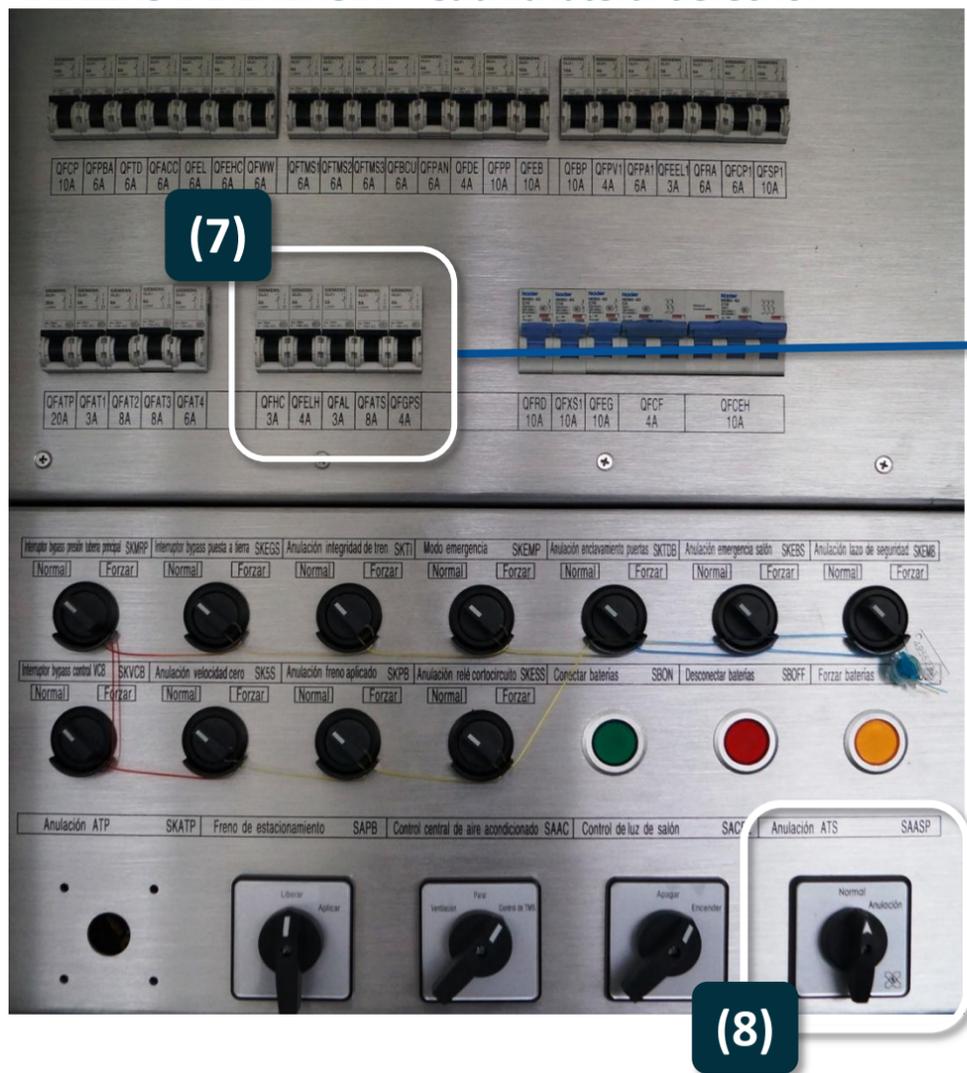
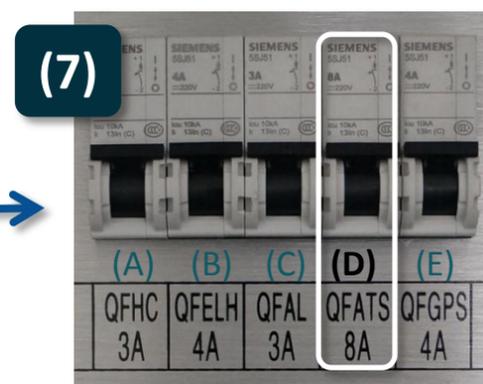


Imagen 06

ENERGÍA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS DEL TREN



↑ CONECTADO  
↓ DESCONECTADO

7) Energía: Servicios Complementarios  
 7.D) QFATS Llave principal.  
**Si estuviera desconectada,**  
**el tren aplica FE.**

Imagen 07

ANULACIÓN ATS (CUT-OFF)



8) Anulación ATS  
 8.A) Normal (ATS listo para usar)  
 8.B) Anulación (Aislado Total ATS)

## PA020 – Servicio con ATS Primer Arranque

### Precondición:

- PA010 Alistamiento del tren para servicio con ATS (Responsabilidad de Material Rodante).
- Tren detenido.

### Procedimiento:

- Joystick (3): en posición “**EB**” (tren detenido).
- Llave de Cabina (1): “**abierta**” (1. A) (Cab. Tomada)
- Modo de avance (2): “**F**” (hacia adelante).

## PA028 – Modo Vía Principal Zona de Servicio

### Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATS.
- Tren detenido.
- Indicador ATS con aviso “**ATS Normal**” (4.A) encendido.
- Tren saliendo de zona de Maniobras e ingresando a Vía Principal.

### Procedimiento:

- Selector de Modo ATS (6): “**Vía Principal**” (6.A).
- Si al activar el Modo Vía Principal se activara el Freno de Emergencia. Proceder según **PA-022**.
- En un arranque normal, el sistema ATS ajusta su primera velocidad de control a 120km/h (4.G). Proceder según velocidad autorizada al bloque de señalamiento con independencia de esta información.
- El sistema ATS ajustará su velocidad de control (4.G) en correspondencia con la primera señal traspuesta.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren si:
  - Se excediera la velocidad de control en +5km/h.
  - Si la formación retrocediera a +5km/h., esta detención sólo se activa en caso que la formación se desplace en el sentido opuesto al indicado según el Modo de Avance (2.) seleccionado.
  - Si traspusiera una señal R0.
  - Si ocurriera una falla interna del sistema ATS.
- Cada vez que el tren se detenga por “Aplicación de ATS”, proceder según **PA-021** o **PA-022**.
- Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el “**Indicador ATS**” (4.G).
- En caso de persistir “**Aplicación ATS**” (4.C), proceder según **PA-023**.

## PA029 – Modo Maniobras Zona Vía de Playa

### Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATSD.
- Tren detenido.
- Selector de Modo ATS (6): “**Maniobras**” (6.B).
- Indicador ATS con avisos “**ATS Normal**” (4.A) y “**ATS en Vía de Playa**” (4.D) encendidos.
- En Modo Maniobras **NO hay control por señal**, sólo las memoriza.

### Procedimiento:

- El sistema ATS ajusta la velocidad de control a 25km/h.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
  - Se excede la velocidad de control en +5km/h.
  - Si la formación retrocede a +5km/h.
  - Si ocurre una falla interna del sistema ATS.
- El conductor deberá proceder según indicaciones del Puesto de Control Trenes (PCT.), Cabina de Señales o Material Rodante en el caso que PCT delegue esta responsabilidad.
- Si traspusiera señales R<sub>0</sub> sin antes “**Confirmar Modo ATS**” (5) durante +3 segundos, previos y durante el traspaso de la señal el sistema aplicará Freno de Emergencia al conmutar a “**Modo Vía Principal**” (6.A).
- Cada vez que el tren se detenga por “Aplicación de ATS”, proceder según **PA-021** o **PA-022**.
- Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el “**Indicador ATS**” (4.G).
- En caso de persistir “Aplicación ATS” (4.C), proceder según **PA-023**.

## PA021 – FRENO Normal (FN) GRUPO 1

### Precondición:

- PA020** Inicio de servicio con ATSD.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
  - a) Se excediera la velocidad de control +5km/h en bloques NN, N o en Vía de Playa (Zona de Maniobras).

### Indicador ATS (4):

- “ATS Normal” (4.A): encendido.
- “Aplicación ATS” (4.C): encendido.
- Campanadas continuas.

### Situación:

- Tren detenido por aplicación del **FN**.

### Procedimiento:

- a) Joystick (3) a posición “**EB**”.
- b) Presionar pulsador “**Confirmar Modo ATS**” (5) durante 0,5 segundo.
- c) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control informada en el Indicador del ATS (4.G).

### Si la indicación de Aplicación ATS persiste:

- d) Proceda según **PA023** – Persiste “Aplicación ATS”.

## PA022 – FRENO de EMERGENCIA (FE) GRUPO 2

### Precondición:

- PA020** Ingreso a servicio con ATSD.
- El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
  - a) Traspusiera una señal  $R_0$  sin reemplazo por  $R_1$  (“Confirmar Modo ATS” (5))
  - b) Se excediera la velocidad de control en  $R_1$  en +5km/h.
  - c) Si retrocediera a +5km/h.
  - d) Si ocurriera una falla interna del sistema ATS.

### Indicador ATS (4):

- “ATS Normal” (4.A): encendido.
- “Aplicación ATS” (4.C): encendido.
- “Aviso de Reversa” (4.B) encendido (sólo si retrocediera)
- Campanadas continuas.

### Situación:

- Tren detenido por aplicación del **FE**.

### Procedimiento:

- a) Joystick (3) a posición “**EB**”.
- b) Presionar pulsador “**Confirmar Modo ATS**” (5).
- c) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control informada en el Indicador del ATS (4.G).

### Si la indicación de Aplicación ATS persiste:

- d) Proceda según **PA023** – Persiste “Aplicación ATS”.

## PA023 – Persiste “Aplicación ATS” GRUPO 3

### Precondición:

- PA021** - Freno Normal o de Servicio, ó
- PA022** - Freno de Emergencia (FE)

### Indicador ATS (4):

- Aviso “Aplicación ATS” (4. C) persiste, o
- “ATS Normal” (4.A): apagado, o
- Indicador ATS (4): apagado

### Situación:

- Tren impedido de moverse por no poder liberar freno.

### Procedimiento:

- a) Llave de Alimentación Principal ATS (7): “**Desconectar**” (7.D).
- b) Dejar pasar 20 segundos.
- c) Llave de Alimentación Principal ATS (7): “**Conectar**” (7D).
- d) **Notificar** a Control Trenes.

### Si la falla se resuelve:

- e) **Reiniciar** marcha atento a las indicaciones de Control Trenes/Cabina de señalamiento.

### Si la falla NO se resuelve:

- e) Informar a Control Trenes el número de precinto.
- f) Llave de Anulación ATS (8): “**Anulación**” (8.B) .
- g) Proceder según indicaciones de Control Trenes para el retiro de la formación del servicio.

## EA000 – Estado ATS 000 TREN detenido en DEPÓSITO

### Precondición:

- PA020 Ingreso a servicio con ATS.
- Tren detenido.

### Procedimiento en AMBAS CABINAS:

- a) Pupitre:
  - i. Verificar Joystick (3): en posición **“EB”**.
  - ii. Modo de avance (2): **“O”** (6).
  - iii. Llave de Cabina (1): **“cerrada”** (1.B) – Cabina desactivada.
  - iv. Verificar Indicador ATS (4): **apagado** (sin energía).

## PA010 – Procedimiento ATS 010 ALISTAMIENTO para SERVICIO

### Precondición:

- EA000 – Estado ATS 000.

### Procedimiento:

- a) En Tablero de Energía: Verificar.
  - i. Llave TMM QFATS (7.D): en posición **ARRIBA** (EQUIPO ENCENDIDO)
  - ii. Llave Anulación ATS (8.A): en posición **“NORMAL”**
- b) En Pupitre: activar cabina y verificar arranque libre de fallas:
  - i. Joystick (3) en posición **“EB”** (tren detenido).
  - ii. Llave de Cabina: (1): **“abierta”** (1.A). (Cab. tomada)
  - iii. Modo de avance (2): **“F”** (hacia adelante).
  - iv. Llave de Modo (6): **“Maniobras”** (6.B)
  - v. Verificar en el Indicador ATS (4):
    - A. ATS Normal (verde) (4. A): **“Encendido”**
    - B. Modo ATS en Vía Playa (Rojo) (4.D): **“Encendido”**
    - C. Velocidad de control (4. G): **“25”**
  - vi. Registrar este paso en la lista de control.
- c) Pupitre
  - i. Modo de avance (2): **“O”** (6)
  - ii. Llave de Cabina (1): **“cerrada”** (1.B). (Cab. bloqueada)
  - iii. Verificar Indicador ATS (4): **apagado** (sin energía).

## PA011 – Procedimiento ATS 011 Reingreso a depósito.

### Precondición:

- PA010 - Alistamiento para servicio.
- PA029 – Fin de servicio con ATSD.

### Procedimiento:

- a) Pupitre
  - i. Joystick (3) en posición **“EB”** (tren detenido).
  - ii. Llave de Cabina (1): **“abierta”** (1.A) (Cab. Tomada).
  - iii. Modo de avance (2): **“F”** (hacia adelante).
  - iv. Verificar que en el Indicador ATS (4) la indicación **“ATS Normal”** (4.A) esté encendida y que no haya indicación de alarmas acústicas ni luminosas.
- b) Registrar este paso en la lista de control: **“Equipo sin Novedad”**
- c) Trasladar la formación dentro de depósito.
- d) Llevar a la formación al estado **EA000**.

No.	Estado de ATS	INDICADOR (4)				Sonido de advertencia	Obs.
		ATS Norm 4.A	Aviso Rever 4.B	Aplic. ATS 4.C	ATS Vía de Playa 4.D		
1	Equipo de ATS a Bordo: Normal	O	X	X	X	Ninguno	Modo Vía Principal (6. A)
2	Recepción señal ATS	O	X	X	X	1 campanada	
3	Operación de ATS	O	X	O	X	3 campanadas	
4	Detección Reversa	O	O	O	X	Campanadas continuas	
5	Modo Maniobra Normal	O	X	X	O	Ninguno	Modo Maniobra (6. B)
6	Modo Maniobra Operación de ATS	O	X	O	O	3 campanadas	
7	Modo Maniobra Detección Reversa	O	O	O	O	Campanadas continuas	
8	Error Sistema ATS	X	X	O	X	Campanadas continuas	Indistinto
9	Mal funcionamiento del indicador ATS	No definido					

Referencias

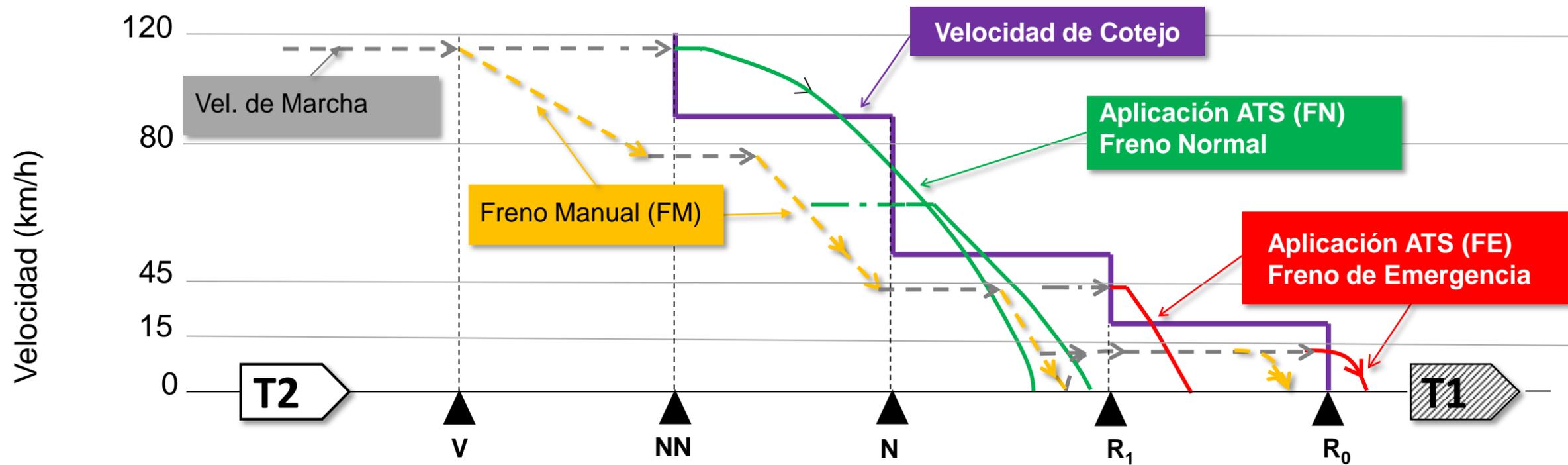
O: Encendido

X: Apagado

**X: Apagado  
Condición de Alarma**

### NOTAS.

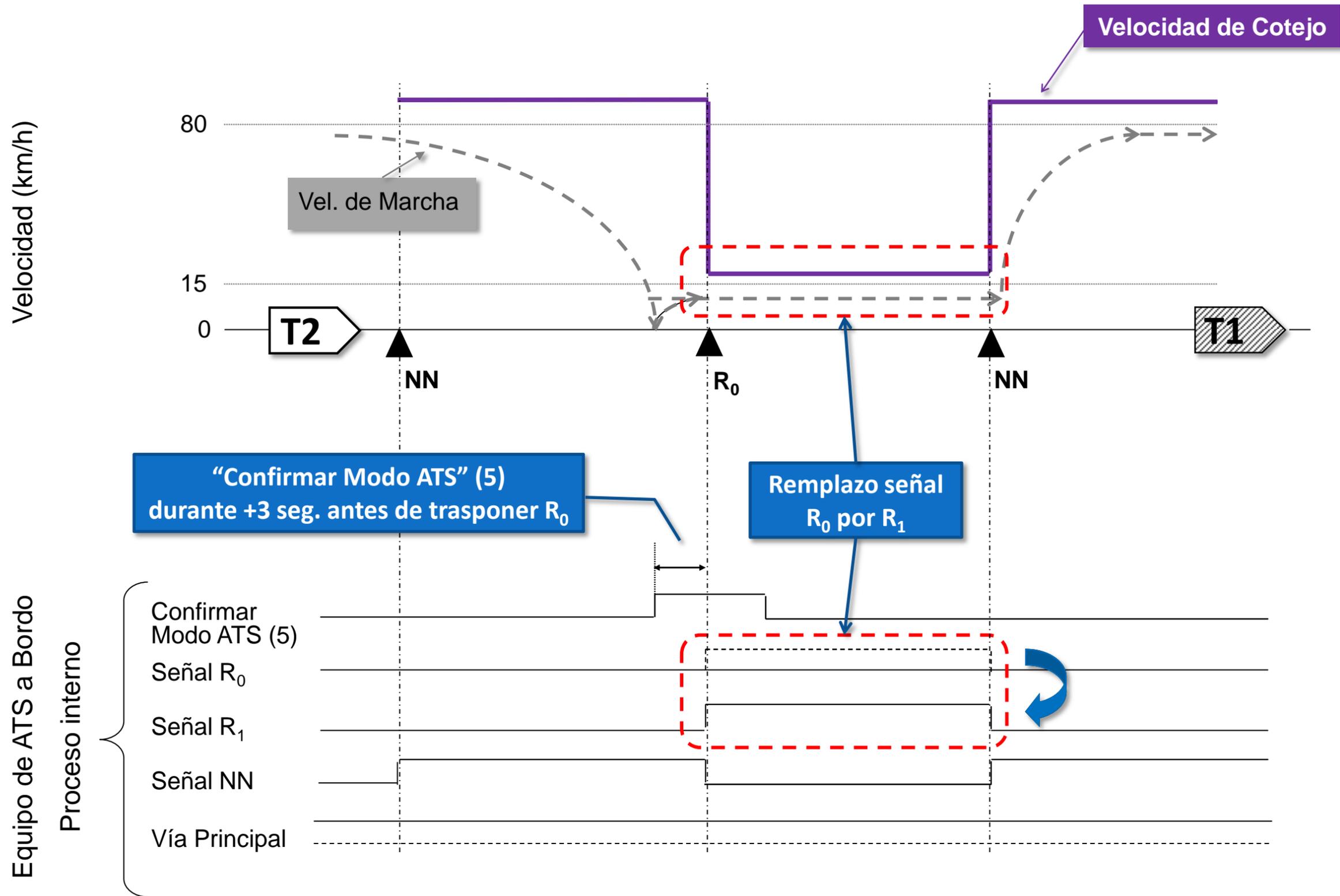
- Ajuste de la intensidad luminosa: pulsando repetidamente (4. E).
- Cancelación sonido de advertencia en campanadas continuas: pulsar durante +0,5 seg. "Confirmar Modo ATS" (5)
- Ajuste intensidad sonora: Predefinido de Fábrica. Consultar a Material Rodante.

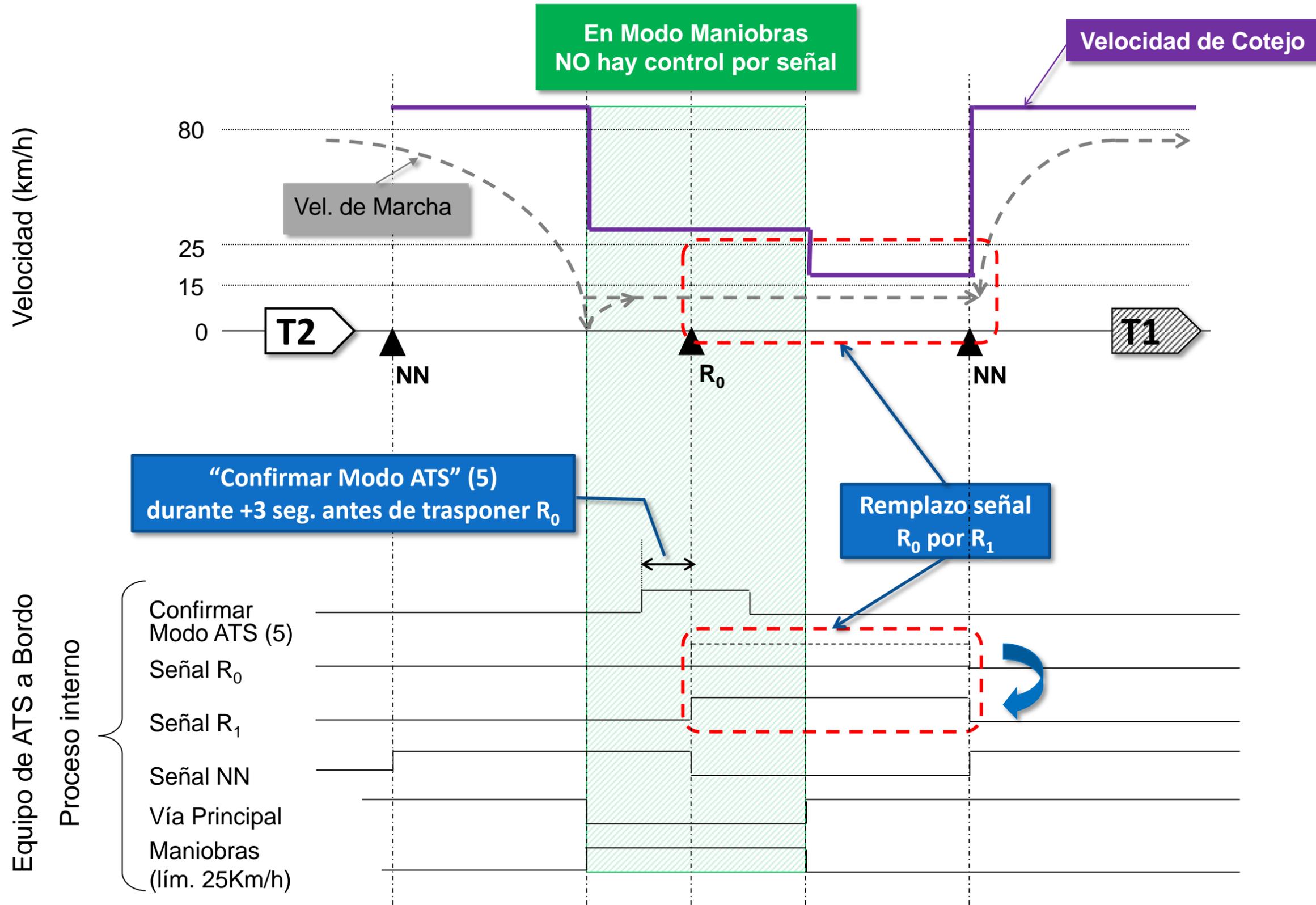


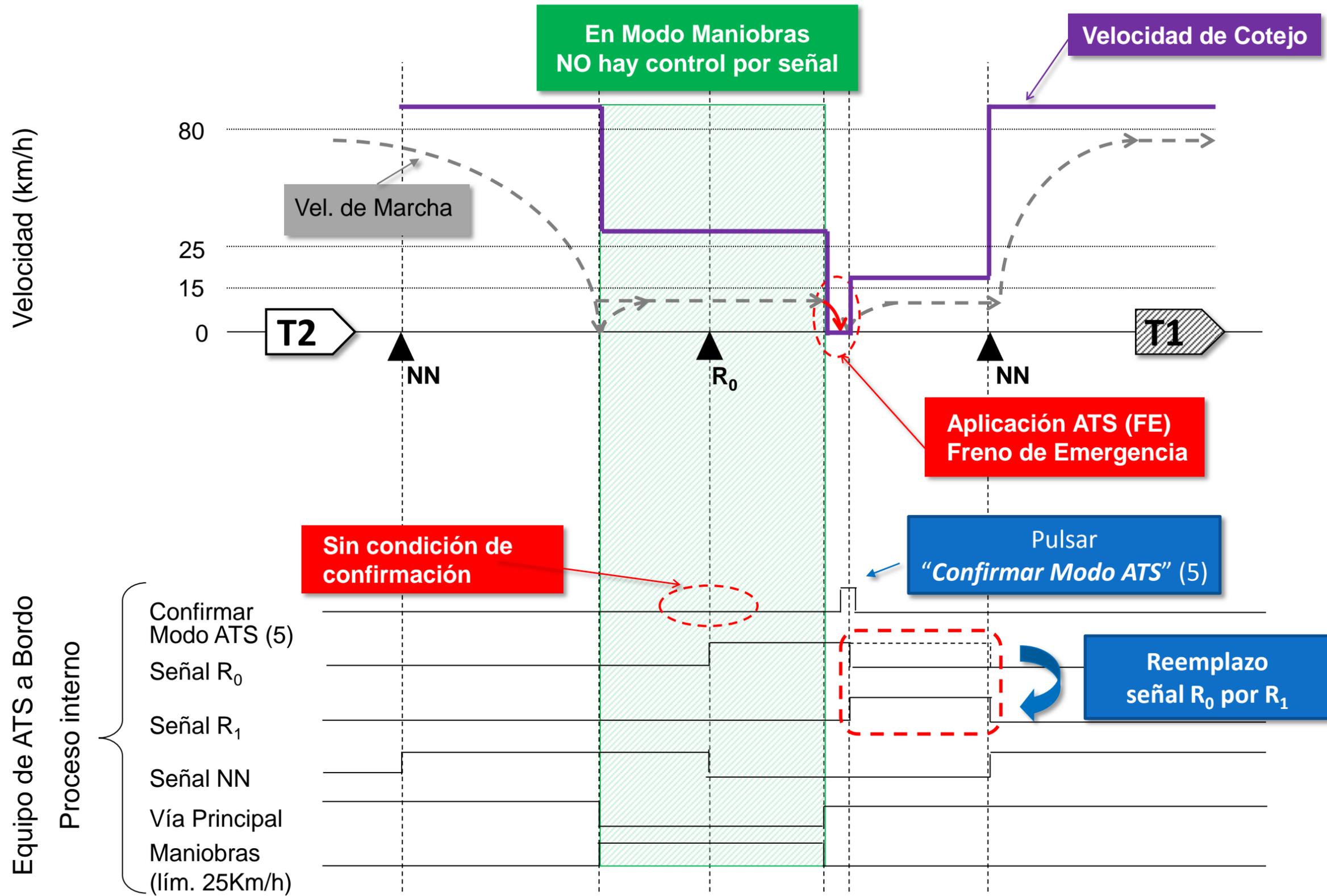
Señal ATS y Velocidad de Control

Referencias	
V	Señal Verde
NN	Señal doble Naranja
N	Señal Naranja
$R_1$	Señal Rojo 1
$R_0$	Señal Rojo 0
	Tren 1
	Tren 2

No.	Modo (6)	Señal	Frecuencia (KHz)	Vel. de Referencia (Km/h)		Freno al superar Vel. de Cotejo
				Control (4. G)	Cotejo	
1	Vía Principal (6. H)	V	98	120	Sin Límite	
2		NN	106	80	85	Normal
3		N	114	45	50	Normal
4		$R_1$	122	15	20	Emergencia
5		$R_0$	130	0	0	Emergencia
6	Maniobra (6. I)			25	30	Normal



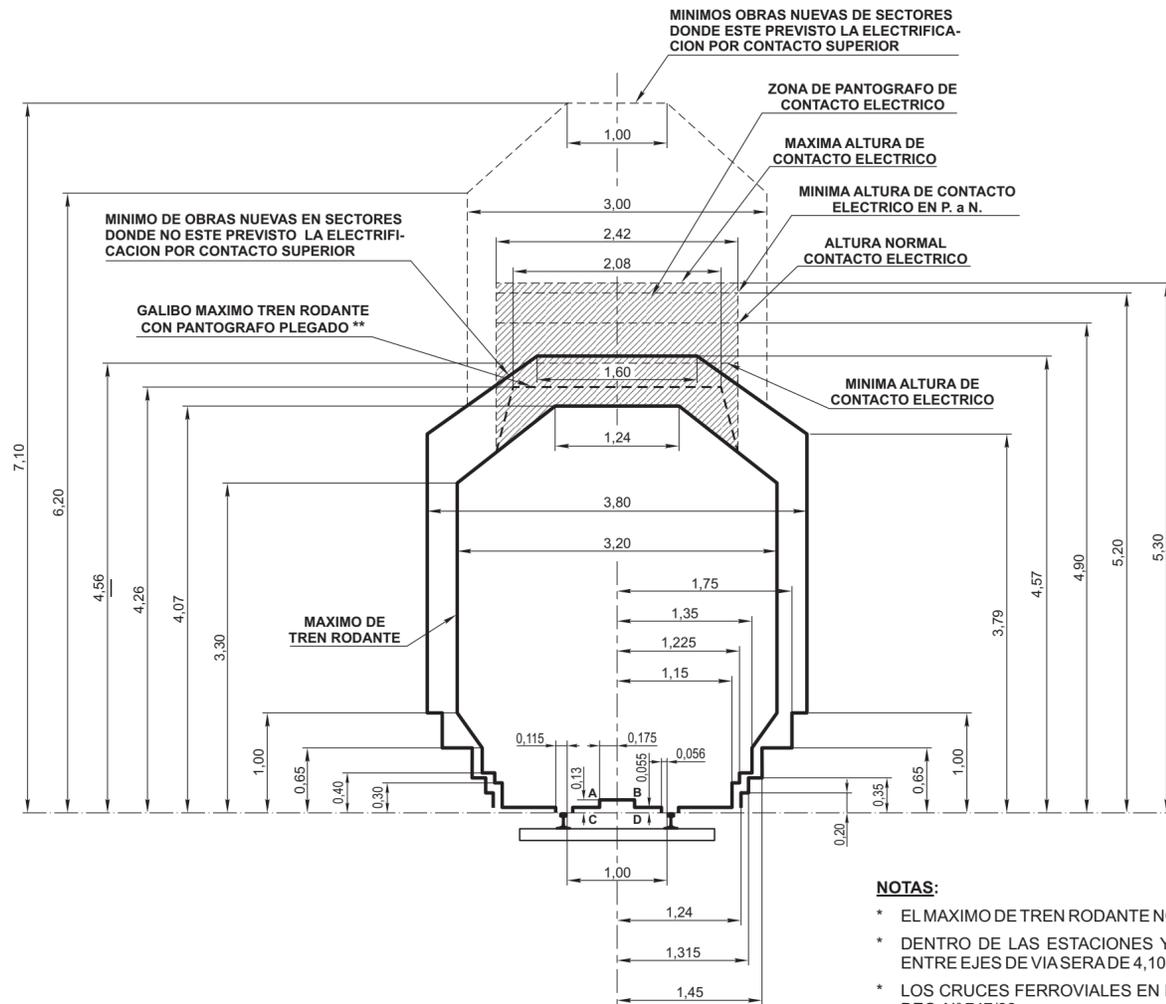




PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## ANEXO 2 - Plano GVO\_3236.





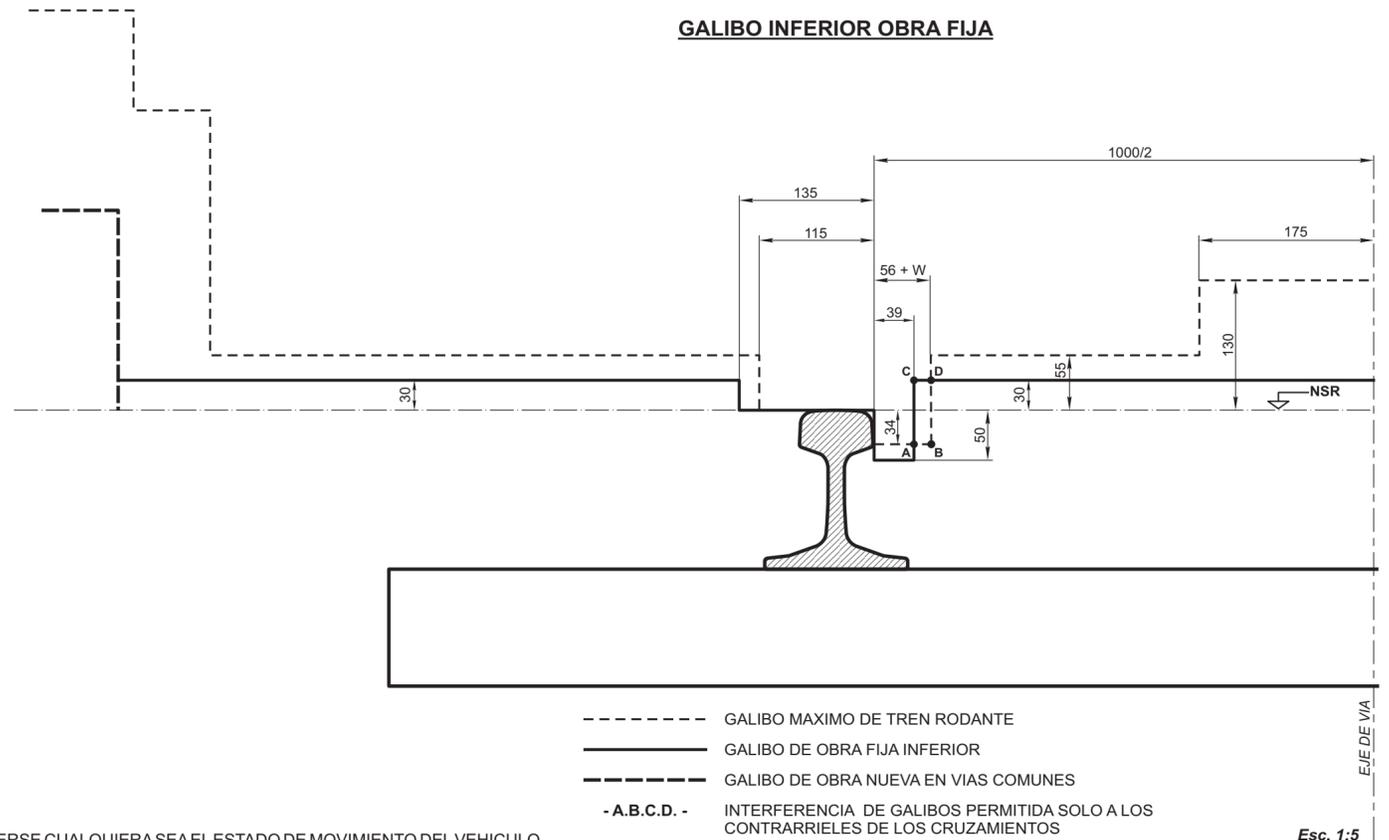
EL RECTANGULO A.B.C.D. DEBE SER RESPETADO POR LOS VEHICULOS NUEVOS O MODIFICADOS CON EXCEPCION DE LAS LOCOMOTORAS

**ANTECEDENTES:**

- \* SUBCOMISION TECNICA - FERROCARRILES - VIA Y OBRAS. - ACTA N° 2/55 Y 7/55 - PLANO N° FFAA/10 Y 10A. - ACTA N° 6/58. PLANO N° FFAA 10B - PLANO NEFA 606/1 - RESOLUCION A.999/71 DEL 2/6/71 DE LA REGION NOROESTE - PLANO C.1326/1A DEL F.C. MITRE REEMPLAZADO LUEGO POR EL PLANO G.V.O. 560 SEGUN DECRETO N° 2380 DEL 27/3/63.
- \* EL PRESENTE PLANO ANULA Y REEMPLAZA AL G.V.O. 3046.

**NOTAS:**

- \* EL MAXIMO DE TREN RODANTE NO DEBE EXCEDERSE CUALQUIERA SEA EL ESTADO DE MOVIMIENTO DEL VEHICULO.
- \* DENTRO DE LAS ESTACIONES Y LUGARES CON SEÑALAMIENTO ELECTRICO PREVISTO, LA SEPARACION MINIMA ENTRE EJES DE VIA SERA DE 4,10 m.
- \* LOS CRUCES FERROVIALES EN DISTINTO NIVEL SE RIGEN POR LAS NORMAS DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. N° 7/81 DEC. N° 747/88.
- \* LOS CRUCES O INSTALACIONES DE PARTICULARES PARA CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA O DE COMUNICACIONES SE RIGEN POR LAS NORMAS ESTABLECIDAS EN EL DECRETO N° 9254/72.
- \* LOS GALIBOS ESTABLECIDOS CORRESPONDEN A VIA RECTA. PARA VIA EN CURVA PARA CADA CASO PARTICULAR SE DEBERA ESTUDIAR EL GALIBO MINIMO DE OBRA QUE CORRESPONDAN A LAS CARACTERISTICAS DE LA CURVA Y VEHICULOS.
- \* ANCHO MAXIMO DEL PANTOGRAFO: 1,880 m.
- \*\* EL GALIBO MAXIMO DE TREN RODANTE CON PANTOGRAFO PLEGADO ES VALIDO, ESTE O NO LA VIA ELECTRIFICADA.
- \* EN CASO DE PUENTE DE USO PEATONAL EXCLUSIVO SE RESPETARA LA NORMA DE LA RESOLUCION S.E.T.O.P. 7/81 CUANDO LA VIA SEA ELECTRIFICADA Y CUANDO NO LO SEA SE RESPETARA EL GALIBO DE OBRA FIJA.



- GALIBO MAXIMO DE TREN RODANTE
- GALIBO DE OBRA FIJA INFERIOR
- · - · - GALIBO DE OBRA NUEVA EN VIAS COMUNES
- A.B.C.D. - INTERFERENCIA DE GALIBOS PERMITIDA SOLO A LOS CONTRARRIELES DE LOS CRUZAMIENTOS
- W SOBREAÑO DE TROCHA (DE ACUERDO A N.T.V.O. N° 14)

<p align="center"><b>GALIBOS MAXIMO DE TRENES Y MINIMO DE OBRAS EN VIAS COMUNES Y ELECTRIFICADAS</b></p>							
				<p>AREA VIA Y OBRAS</p>			
ESCALA 1:50	TROCHA 1000	LINEAS:	UTILIZACION GENERAL	EMISION			
FIRMA Y FECHA APROB. Agrim. Eugenio A. Commenges Gerente Via y Obras Ferrocarriles Argentinos				N° DE PLANO G.V.O. 3236	1	2	3

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TRENES ARGENTINOS**  
**OPERACIONES**

**GERENCIA DE MATERIAL RODANTE**

**ANEXO 3 - BTSO 0010.14 GSO – Registrador de  
Eventos E7.**



**BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

**SISTEMA REGISTRADOR DE EVENTOS PARA EL MATERIAL  
RODANTE - (Data Recorder on Train)**  
*Consideraciones para su Implementación e Instalación*

**BT.SO. Nº 0010 / 14 – E7**

Documento protegido por la POLÍTICA DE PRIVACIDAD de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

Fecha CC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Copia N:	Elaboró	Revisó	Aprobó
Nombre	G.S.O.	Facundo ALVAREZ	Alejandro LEONETTI
Firma			
Fecha	23/10/2015 - 02/02/2018	02/02/2018	02/02/2018

PG.2.001 – E20

Página 1 de 14

## CONTENIDO

1.	OBJETO .....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....	3
4.	ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR .....	4
5.	CONSIDERACIONES ADICIONALES A TENER EN CUENTA .....	11
6.	TERMINOLOGÍA .....	13

Documento protegido por la POLÍTICA DE PRIVACIDAD de TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

### POLÍTICA DE PRIVACIDAD

*El presente documento y toda la información incluida en el mismo, es privada y para uso exclusivo del personal de la empresa destinatario de este documento. El documento expuesto, las posteriores emisiones, y todos sus documentos anexos y concatenados podrían contener información confidencial que no debe ser revelada. La divulgación por los destinatarios, y su distribución, copia, o exportación fuera del ámbito de la empresa está estrictamente prohibida, y será susceptible de las acciones legales pertinentes.*

PG.2.001 – E20

## 1. OBJETO

Este documento establece consideraciones de relevancia en cuanto a requisitos de cumplimiento en la implementación del sistema *REGISTRADOR DE EVENTOS* para el material rodante. Estas consideraciones son de carácter central en la implementación del sistema y las mismas se apoyan y se complementan con lo dictaminado en Resolución CNRT Nº 174/14.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente documento abarca a:

- Formaciones de Coches Eléctricos en todas sus composiciones.
- Locomotoras diesel en todos sus tipos.
- Coches motores o automotores diesel (mono automotores, duplas, triplas o sus posibles composiciones).
- Trenes Ligeros (LRT – Light Rail Transit).
- Unidades de inspección de vía y equipos de mantenimiento.

## 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

- Resolución CNRT Nº 174/2014
- FRA-DOT 49 CFR-Part.229 (con excepción de Appendix D)
- EN 50155
- EN 61373
- EN 50121 – 122 – 123
- EN 50153
- EN 50126
- EN 60529
- EN 45545-2
- Railway Group Standard GM/RT 2472 (referencia)

#### 4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR

En vista de las reglamentaciones vigentes emitidas por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) relacionadas con la implementación de este sistema y en función de las debidas condiciones de cumplimiento que los operadores deben llevar a delante, se hace necesario citar ciertos aspectos particulares que hacen a la eficacia de operación del sistema de registro de eventos que nos ocupa. Estos aspectos, que son de vital importancia, quedan indicados en este boletín emitido desde la **Gerencia de Seguridad Operacional** de esta Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado con la finalidad de estandarizar el modo en el que se registran eventos y emitir consideraciones adicionales a tener en cuenta a la hora de la instalación de los equipos y de su implementación.

A tal efecto se desarrolla lo siguiente:

##### 4.1 – **INSTALACIÓN:**

- El Registrador de Eventos, deberá ser instalado estratégicamente en el material rodante ubicado de manera adecuada para su debida conservación con el fin de preservar los eventos y datos en caso de accidente.
- La instalación de sensores y transductores adicionales como así la propia instalación de cableado entre éstos y el registrador propiamente dicho, y considerando también el cableado desde los dispositivos de control, deberá responder a las debidas condiciones de consistencia técnica bajo el correcto diseño de especificaciones particulares a tal fin.
- Se deberán tener en cuenta las normas concatenadas a la Res. 174/14 que consideran aspectos de compatibilidad electromagnética, aplicaciones ferroviarias relativas a instalaciones eléctricas en el material rodante, protección contra incendio y ensayos a impacto, choques y vibraciones.
- Los conductores deberán estar identificados en el propio conductor o en los zócalos de conexión en consistencia con el esquema eléctrico de conexionado que conformará parte de la Carpeta Técnica entregada por el instalador.
- Los trozales o grupos de conductores deberán hallarse sujetos por precintos o

por conductos corrugados plásticos de instalación abiertos o cerrados a los efectos de evitar rozamientos que dañen la propia aislación.

- Todo traspaso o atravesado de conductores o grupo de conductores por placas metálicas será resguardado por la correspondiente protección (pasacables).
- Se hace recomendable restringir los grados de libertad de conductores o grupos de conductores para evitar roces que puedan deteriorarlos.

#### **4.2 – PARÁMETROS BÁSICOS A REGISTRAR:**

El proceso de registro de eventos deberá incluir como mínimo el almacenamiento continuo durante las condiciones de servicio, de los siguientes parámetros registrables:

1. Fecha y Hora en formato (D-M-A HH:MM:SS) - línea de tiempo.

2. Posición del mando de control de tracción - controller (zona de tracción).

*Se refiere a registrar cuando el controller principal de mando ingresa en zona de tracción. Será necesario registrar cada punto de tracción cuando esta sea de aumento discreto (punto por punto).*

3. Posición de todos los comandos del sistema de freno (zona de freno).

*Se refiere a registrar en el material rodante con monocomando cuando el controller ingresa en zona de freno. Será necesario además registrar de manera particular el caso en el que la zona final del controller indique freno de emergencia (evento diferenciado de la aplicación de freno de servicio). También se tendrá en consideración como evento, a aquel que provenga de un segundo mando destinado al freno neumático exclusivamente, si este existiera.*

4. Aplicación voluntaria de freno de emergencia.

*Se refiere a registrar cuando se acciona el freno de emergencia a partir del pulsador de "golpe de puño".*

5. Presión en tubería principal.

*Se registrará el valor analógico de presión en los sistemas de freno que posean tubería principal con presión permanente.*

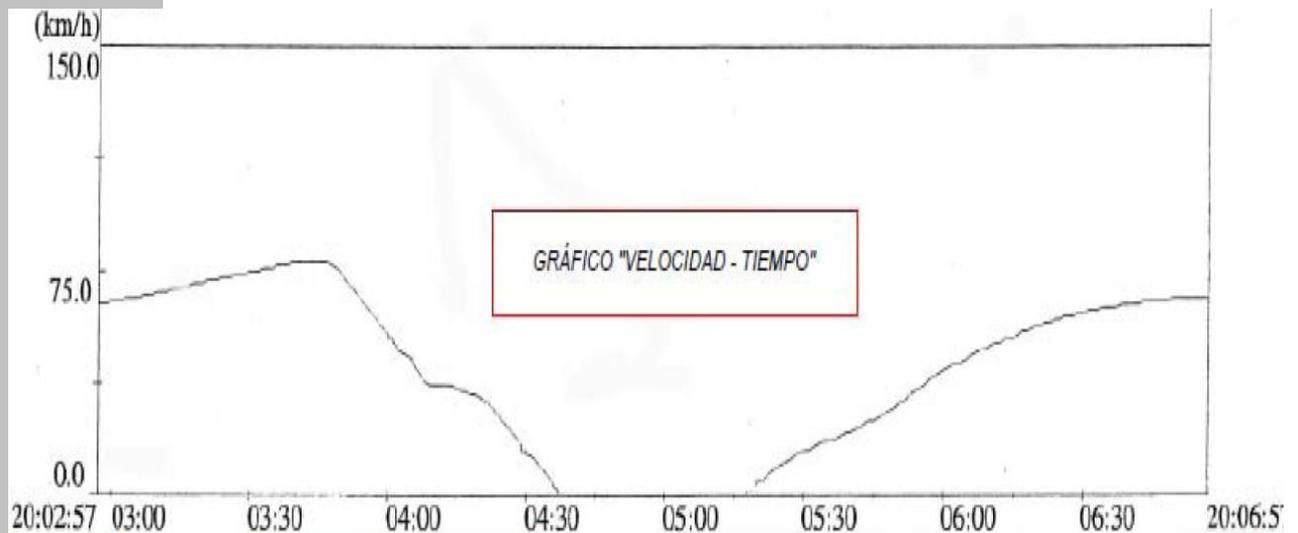
6. Presión en cilindro de freno.

*Se registrará el valor analógico de presión en cilindro de freno al momento de la aplicación (se deberá estudiar este aspecto en función del sistema de freno de que se trate – freno antagónico o no).*

7. Condición de aplicación de freno dinámico (en caso de poseerlo).

*Se registrará el valor correspondiente a una señal que indique la aplicación del freno electrodinámico de ser este aplicado independientemente o automáticamente.*

8. Velocidad real (diagrama “velocidad – tiempo”) registrada a partir del generador de pulsos en extremo de eje.



9. Cabina activa.

*Se registrará señal que indique la condición de cabina tomada.*

*NOTA: Eventualmente y si el accesorio en el material rodante estuviera disponible deberá poder registrarse los IDs del personal de conducción e introducción de otros datos como ser Operador, Línea, Ramal, N° de Formación y N° de Tren.*

10. Posición de palanca inversora de marcha (adelante, neutro, reversa).

*Se registrará señal que indique la condición de posición de la llave inversora de marcha. Podrán ser tres eventos por separado o uno que indique los tres estados diferentes de este control.*

11. Enclavamiento de puertas.  
*Se registrará señal que indique la condición de enclavamiento dado.*
  
12. Dispositivo de vigilancia de Hombre Vivo (señal de vida).  
*Se registrará el accionamiento del dispositivo de señal de vida principal (pedal) y el accionamiento de pulsador en el controller si el sistema de HV lo tuviera o del pulsador de HV en pupitre si este existiera. En los sistemas de HV recomendados será conveniente registrar señal emitidas desde los dispositivos de satisfacción automática (toque de bocina, luces, u otras particulares de cada material rodante, por ej.) y señal desde el dispositivo de vida principal. En los sistemas más básicos se registrarán las señales disponibles de pedal de pulsador.*
  
13. Penalización por aplicación de sistema de Hombre Vivo.  
*Se registrará la aplicación de freno de emergencia dado por falta de satisfacción del sistema de HV.*
  
14. Señal de velocidad mayor a 4 Km/h.  
*Si bién la resolución 174/14 indica 6,4 Km/h se ha tomado 4 Km/h en concordancia con el requisito de habilitación del sistema de HV que está dado hoy a esta velocidad en el material rodante de origen chino.*
  
15. Aplicación de bocina.
  
16. Luz de cabecera encendida en cualquiera de sus intensidades.
  
17. By pass, corte o anulación de todo sistema de seguridad de abordó (para el caso que lo posea).  
*Se registrará la inhibición de cualquier sistema de seguridad como ser sistema de HV, sistema de ATSD o ATS, y el propio registrador de eventos (por ej. corte de alimentación). Se deberá tener en cuenta también como evento posible y recomendable a registrar, la apertura de gabinetes eléctricos que contengan las anulaciones de estos dispositivos (opcional).*
  
18. En locomotoras aplicación de PCS.

19. Penalización por aplicación de seguridad activa.

*Se registrará la aplicación de freno de emergencia por activación del sistema de ATSD o ATS.*

20. Señales anexas de cabina.

*Otros parámetros de interés a registrar (excesos de velocidad para líneas sin ATSD o ATS, sistema de CCTV activo, sistema de radio activo, etc...).*

#### **4.3 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO:**

La capacidad mínima de almacenamiento de datos será de 30 días o 20.000 km lo que ocurra primero con un periodo de muestreo no mayor de 1 segundo con prioridad de evento producido.

#### **4.4 SOFTWARE DE EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS:**

Se deberá poder descargar la información en forma portátil, accediendo fácilmente a la unidad montada en el material rodante con restricción por privilegios de administrador. El software de descarga y lectura deberá estar en español o en su defecto y como mínimo en idioma inglés y deberá correr en sistemas operativos estándar. La extracción deberá estar protegida por algún método de encriptación y podrá ser en soporte digital de estado sólido o a través de puerto estándar a tal fin.

#### **4.5 MÓDULO DE COMUNICACIÓN REMOTO:**

Será necesario instalar un módulo adicional de comunicación de datos vía GPRS/GSMR/WLAN para tener disponible de manera on-line y expost paquetes de datos que contengan los eventos registrados accesibles desde cualquier puesto de PC con un usuario y clave de acceso. Este módulo de comunicación en general asociado a un software específico permite no solo la descarga periódica de todos los eventos registrados, sino que también se podrán configurar distintos tipos de alarmas con la transmisión inmediata a una lista de agenda predeterminada. La transmisión podría ser on-line o bien a través de un acces-point con descarga a la llegada a lugares estratégicos o de estacionamiento del material rodante.

#### **4.6 COMPOSICIONES DEL MATERIAL RODANTE:**

En el caso de tratarse de formaciones de coches motores con cabinas principales y secundarias,

el sistema podrá ser instalado en un coche intermedio quedando activo el equipo registrador con la toma de cabina desde donde se opera. El velocímetro si es parte del equipo deberá instalarse uno por cada cabina de conducción o instalar velocímetros debidamente compatibles con el odómetro del registrador. En el caso de formaciones existentes a las cuales instalar un train-line para la instalación de un solo equipo requiera una tarea de montaje de mucha demanda, se podrán instalar de manera redundante dos equipos (uno por cabina) condición bajo la cual se recomienda que ambos registren las señales de ambas cabinas cuando cualquiera de ellas esté tomada sin necesidad de ejecutar un train-line.

#### **4.7 ODOMETRÍA:**

- El sistema de odometría vinculado (tacogenerador) deberá proveer señales activas en todos sus estados y deberá asegurar una variación en la exactitud no mayor al 3% (no menor a 100 pulsos/rev.).
- Será conveniente que los sistemas de seguridad que requieren odometría dispongan de manera independiente de cada generador, o bien ser sistemas integrados. En el caso de tratarse de sistemas que deben integrarse y compartir la señal de odometría (HV, reg.de eventos, otros..) se deberá demostrar la consistencia de seguridad (condición fail-safe) en cada uno de ellos cuando se da la falla del dispositivo de odometría o se ve comprometido su bus de conexión.

#### **4.8 AUTOCHEQUEO:**

El equipo debería, o sería muy recomendable, ofrecer condiciones de monitoreo o chequeo en tiempo real de las variables registradas o en su defecto algún proceso de autochequeo a fin de verificar el adecuado funcionamiento del sistema, aspectos necesarios para la confección de check-list de salida al servicio.

#### **4.9 FAIL-SAFE:**

De presentar alguna condición de falla de índole crítica para el sistema, el equipo, como concepto de seguridad, deberá pasar a condición segura. No se recomienda bajo ningún aspecto la circulación del material rodante sin el sistema de registro de eventos activo ya que ante un incidente o accidente bajo servicio comercial, no estarían disponibles los registros para llevar

adelante los análisis del caso ni para cumplir con las solicitudes de los organismos oficiales y de regulación. La circulación ante falla deberá contemplar una llave de anulación y la circulación en modo degradado (aislado parcial – aislado total) a los efectos de poder trasladar el material afectado hasta estación más próxima y/o taller reparador según procedimientos escritos.

#### **4.10 CERTIFICACIONES:**

Se podrán solicitar la totalidad de las certificaciones de conformidad en el cumplimiento de las normas concatenadas en este documento tanto para el equipo y sus componentes como para el instalador. El instalador deberá poseer las acreditaciones del caso necesarias para el mantenimiento de las garantías del equipo y de la instalación en sí misma. Para la entrega del material rodante al servicio deberá ejecutarse un control estático y otro dinámico o un proceso de control que verifique el adecuado funcionamiento y almacenamiento de los registros de eventos requeridos, de manera conjunta entre el proveedor de la instalación y el responsable designado del material rodante de la línea labrándose acta de certificación correspondiente. El proveedor deberá consensuar con la línea de acuerdo a la cantidad de equipos y personal afectado para dictar jornadas de capacitación para el personal técnico que asista a las tareas de mantenimiento de este sistema y para el personal destinado a la descarga de eventos.

#### **4.11 NIVEL DE INTEGRIDAD DE SEGURIDAD (SIL)**

El nivel de integridad de seguridad del registrador de eventos y sus componentes no podrá ser menor a SIL2.

#### **4.12 CARPETA DOCUMENTAL**

El proveedor de la instalación deberá entregar una Carpeta Técnica con el siguiente contenido:

- Esquema eléctrico de conexionado.
- Descripción del equipo instalado.
- Diagrama esquemático de bloques con la configuración ejecutada.

NOTA: Si las instalaciones son sobre una flota de material rodante de idénticas características la carpeta podrá ser única donde figure el alcance a las unidades que abarca.

## 5. CONSIDERACIONES ADICIONALES A TENER EN CUENTA

El Registrador de Eventos (RE) debe ser independiente para registrar datos operacionales y de performance.

Deberá cumplir con el estándar EN50155. El RE de cada formación **deberá estar físicamente separado del sistema de señalización y del sistema de control del tren**, pero deberá estar integrado funcionalmente a estos sistemas.

El RE deberá estar activo siempre que se encuentre funcionando cualquier fuente de alimentación o batería a bordo.

El sistema de registro de eventos deberá:

- Registrar de manera precisa datos operacionales del tren tendientes a la investigación de eventos anormales.
- Permitir recuperar los datos registrados cuando sean requeridos para análisis.
- Permitir la transmisión inalámbrica de datos a través de WiFi, GPRS, GSM o a través de otras redes.
- Proporcionar análisis de datos automatizado.
- Permitir la conmutación de distintos modos de operación del Sistema de Hombre Vivo

Los datos deberán ser registrados en una memoria no volátil (Memoria Protegida contra Choques) o eventualmente quedar protegidos en soportes remotos. El módulo de memoria para registro de eventos deberá estar protegido contra fuego y daño físico según IEC 62625-1:2013 Parámetro A (*crash memory protect*).

El RE deberá tener un rango de operación de temperatura T3 según EN50155, -25°C a 70°C, y clausula 4.1.4. Promedio anual <75% de humedad relativa y 30 días consecutivos en el año: 95%.

Como mínimo, el RE deberá poder monitorear y registrar los siguientes ítems directamente de manera que exista independencia del sistema de señalización y de control del tren para asegurar la integridad del registro:

- Velocidad
- Tiempo en UTC (sincronizado con otros sistema de a bordo y/o GPS)

- Identificación del conductor (con sensor específico)
- Posición de los mandos de tracción y frenos.
- Respuesta a sistema de hombre vivo
- Comandos de activación y desactivación de freno de estacionamiento
- Presión de tubo de freno
- Video de vista frontal y audio de cabina por un mínimo de 30 minutos
- Otras señales a definir

**A fin de optimizar el uso de la memoria y los datos registrados, el método de registro principal será tal que se tomarán registros ante cambios de estado de las señales de entrada, y no según un muestreo periódico, de manera de evitar el registro de información innecesaria (muestreos rápidos) y de no perder información valiosa ante eventos rápidos (muestreo lento).**

La memoria del RE deberá ser capaz de almacenar al menos treinta días de datos con el registro a cada cambio de estado de las señales. Los datos más antiguos podrán ser sobrescritos según el modelo First In, First Out.

#### Extracción de datos de Registrador de Eventos y Análisis

El Contratista proveedor de este RE deberá suministrar las herramientas de software para descarga, monitoreo, análisis y presentación de los datos registrados en el RE. **Deberá existir una herramienta capaz de realizar el análisis de los datos descargados de manera automatizada según parámetros predefinidos**, mostrando los resultados en forma gráfica y tabulada. Deberá existir la posibilidad de generar reportes.

La extracción de los datos no vaciará la memoria. Los datos extraídos del RE deberán conformar automáticamente un único archivo con un nombre único generado automáticamente que permita identificar el número de formación donde está instalado el RE y la fecha y hora de extracción de los datos.

**No deberá ser posible alterar los archivos de datos originales, de manera de permitir su uso como evidencia por las autoridades o por pedidos de la justicia.**

**Deberá ser posible el monitoreo en tiempo real, por personal autorizado, y mediante una computadora portátil (o de manera remota), de los datos que se están registrando. Asimismo deberá ser posible simular el estado y valores de las señales de entrada mediante un software de gestión del RE, de manera de facilitar la comprobación su comportamiento y el diagnóstico de fallas.**

Se deberá suministrar una descripción detallada del registrador de eventos junto con la oferta, y se dará preferencia a los registradores de eventos ya conocidos por la operadora. El sistema registrador de eventos deberá ser aprobado por la operadora.

**El sistema registrador de eventos deberá contar con soporte técnico local en Argentina comprobable,** y con un mínimo de experiencia local demostrable con

## 6. TERMINOLOGÍA

**DRU:**

Unidad de Registro Digital (Digital Recorder Unit). No vinculado a un sistema del tipo ETCS en cualquiera de sus niveles.

**JRU:**

Unidad de Registro Jurídica (Juridic Recorder Unit). Vinculado a sistema ETCS en cualquiera de sus niveles.

**Condición Segura:**

Es aquella condición en la cual el material rodante presenta inhibición de tracción y aplicación del freno de emergencia o condición de máximo frenado conveniente. La condición segura puede darse por insatisfacción del sistema, por acciones no permitidas sobre el mismo o por fallas en el mismo.

**Velocidad de Precaución:**

Velocidad moderada considerada segura para el traslado de una unidad que presenta fallas en sus sistemas instrumentados de seguridad reglamentarios. En ningún caso la velocidad de protección debería ser mayor a 30 Km/h.

**Modo Aislado Limitado (RE):**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo. La inhibición de dicho sistema de seguridad en el modo AISLADO LIMITADO debería impedir que el material rodante superara la velocidad de precaución (30 Km/h). Esta acción requerirá el corte de precinto del control del Modo Aislado Limitado previa comunicación al personal superior y recibida la correspondiente autorización; dicha acción quedará grabada eventualmente en el equipo de comunicación radial.

**Modo Aislado Total (RE):**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo sin limitación de la velocidad de circulación.

Este modo es aquel a aplicar luego de haber circulado en Modo Aislado Limitado hasta el descenso de pasajeros estación más cercana. El MODO AISLADO TOTAL es accesible solo al personal superior que tendrá el acceso para liberar la velocidad de precaución, condición que se aplica si la formación se halla muy alejada del centro reparador y solo como condición mandatoria de circulación sin pasajeros. Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado emitido por personal responsable del área Transporte y bajo procedimiento escrito. Será recomendable el encendido de los faroles piloto color rojo en cabeza y cola del material rodante que luzcan cuando dicho material circule tanto en Modo Aislado Limitado como en Modo Aislado Total; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos dicha acción quedará grabada en el equipo de comunicación radial.

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

**ANEXO 4 - BTSO 0007.14 GSO – Sistema de HV E16.**



**BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

**SISTEMA DE ALERTA PARA EL MATERIAL RODANTE**  
*Sistema de Hombre Vivo – Consideraciones para su Implementación*  
*(Modo Pasajeros – Modo Mantenimiento)*

**BT.SO. Nº 0007 / 14 - E16**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

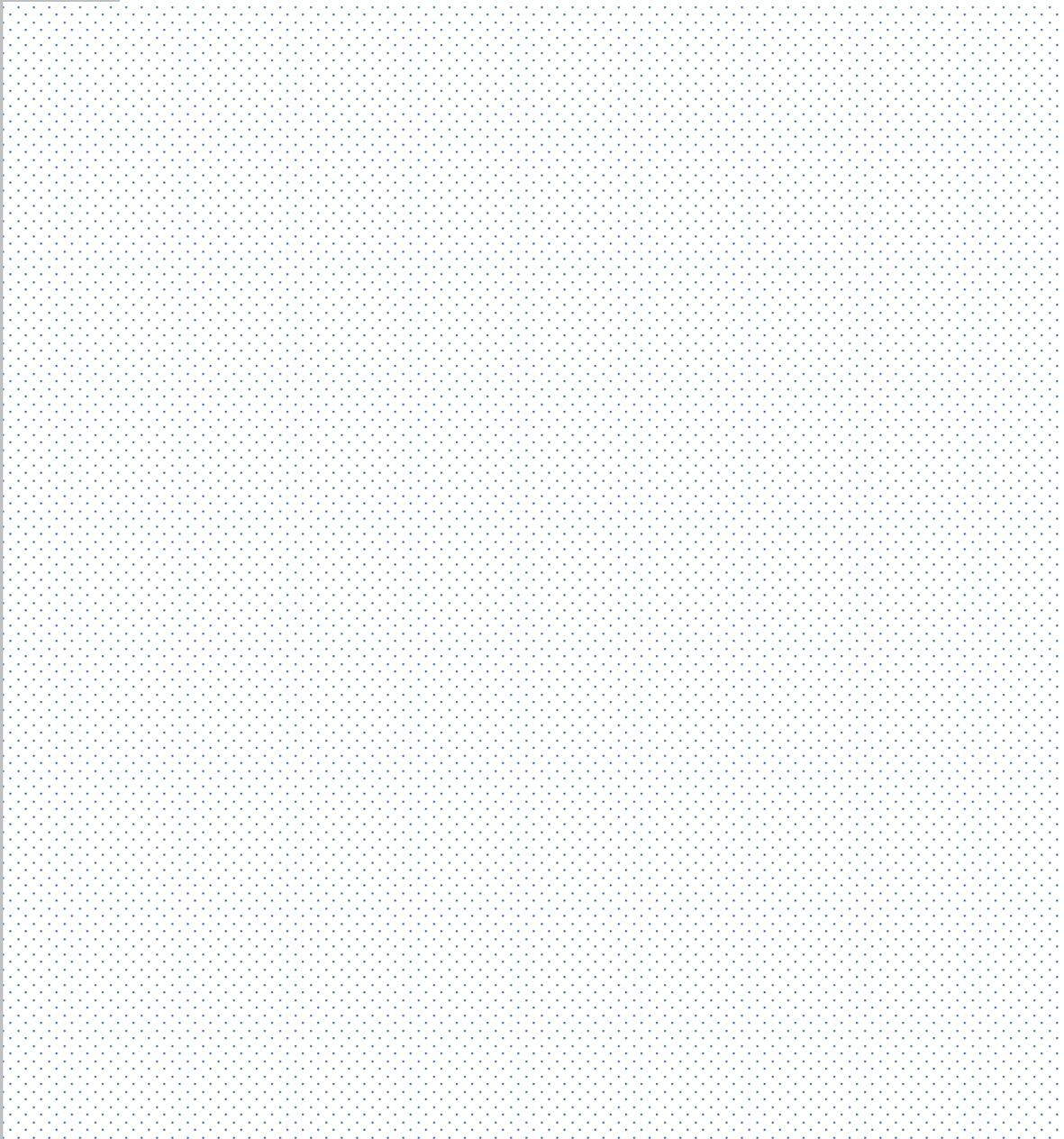
Copia Nº :	<i>Elaboró - Revisó</i>	<i>Aprobó</i>
<i>Nombre</i>	G.S.O.	Ing. Alejandro LEONETTI
<i>Firma</i>		
<i>Fecha</i>	03/03/2017	06/06/2018

## CONTENIDO

1. OBJETO .....	4
2. ALCANCE.....	4
3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....	4
4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR .....	5
4.1 - MODO DE OPERACIÓN – DISPOSITIVO DE SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL.....	5
4.2 – SISTEMA INHIBIDO .....	5
4.3 – CONDICIÓN DE FALLA DEL SISTEMA.....	6
4.4 – 1ER FASE DE ALERTA .....	6
4.5 – SATISFACCIÓN PRE Y POST ALERTAS .....	7
4.6 – REPOSICIÓN LUEGO DE UNA ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE HV .....	7
4.7 – CICLOS DE ALERTA PARA SERVICIOS DE PASAJEROS.....	8
5. FLUJOGRAMA DE OPERACIÓN .....	10
6. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (METROPOLITANOS) .....	11
7. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (LD Y REGIONALES) .....	12
8. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO .....	13
9. TERMINOLOGÍA.....	14
Condición Segura.....	14
Acción de Permiso o Señal de Vida .....	14
Señal de Vida Principal .....	14
Señales de Vida Automáticas .....	15
Distancia de Protección.....	15
Velocidad de Activación .....	16
Velocidad de Precaución .....	16
Modo Aislado Limitado (HV) .....	16
Modo Aislado Total (HV) .....	16

### POLÍTICA DE PRIVACIDAD

*El presente documento y toda la información incluida en el mismo, es privada y para uso exclusivo del personal de la empresa destinatario de este documento. El documento expuesto, las posteriores emisiones, y todos sus documentos anexos y concatenados podrían contener información confidencial que no debe ser revelada. La divulgación por los destinatarios, y su distribución, copia, o exportación fuera del ámbito de la empresa está estrictamente prohibida, y será susceptible de las acciones legales pertinentes.*



## 1. OBJETO

Este documento establece consideraciones de relevancia en cuanto a requisitos de cumplimiento del sistema y refuerza aspectos específicos en la implementación del sistema denominado *SISTEMA DE ALERTA PARA MATERIAL RODANTE* (“Hombre Vivo”). Estas consideraciones son de carácter central en la implementación, y se hallan orientadas al modo de operación de dicho sistema y a las condiciones particulares que debería reunir al gestionar las fases de alerta y paso a condición segura cuando el material rodante se halla destinado a prestar servicio de transporte de pasajeros y equipos de mantenimiento. Las mismas se complementan con lo dictaminado en Boletín Técnico CNRT de referencia.

## 2. ALCANCE

El alcance del presente documento abarca:

- Formaciones de Coches Eléctricos (en todas sus composiciones).
- Locomotoras diesel en todos sus tipos.
- Coches motores o automotores diesel (mono automotores, duplas, triplas o sus posibles composiciones).
- Trenes Ligeros (LRT – Light Rail Transit).
- Equipos de trabajo en vías.

## 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

- Nota CNTF GES-0002 – “CONDICIONES DE COMPATIBILIDAD Y SEGURIDAD LOCOMOTORAS JURISDICCIÓN NACIONAL”.
- Boletín Técnico emitido por CNRT Nº MR-1-2013 – E3 en virtud del cumplimiento de NOTA CNRT (I) Nº 1163 de fecha 18 de septiembre de 2012.
- Normas de referencia concatenadas en ambos documentos.

#### 4. ASPECTOS DE IMPORTANCIA A CONSIDERAR

En vista de las reglamentaciones vigentes emitidas por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT) relacionadas con la implementación de este sistema de alerta y en función de las debidas condiciones de cumplimiento de las mismas que los operadores deben llevar a delante, se hace necesario dar profundidad a ciertos aspectos particulares que hacen a la eficacia de operación de este sistema de seguridad. Estos aspectos, que son de vital importancia, quedan indicados en este boletín emitido desde la **Gerencia de Seguridad Operacional** de esta Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado, con la finalidad de estandarizar el modo de operación de los equipos de a bordo en todo el material rodante y de fijar condiciones específicas en función de las características singulares de los distintos servicios de transporte de pasajeros. Este documento contempla aspectos adicionales al último boletín CNRT.

A tal efecto se desarrolla lo siguiente:

##### **4.1 - MODO DE OPERACIÓN – DISPOSITIVO DE SEÑAL DE VIDA PRINCIPAL**

La señal de vida principal es aquella que ejecuta el conductor de manera explícita en respuesta a las alertas del sistema, dando a través de esta acción, satisfacción al mismo. Esta señal debe provenir de un PEDAL al pie del puesto de conducción (posición de pie izquierdo) ó de un PULSADOR en el mando maestro de aceleración (esto solo si hubiere alguna imposibilidad insalvable de montaje del pedal).

En cualquiera de los casos la señal de vida principal se generará **LIBERANDO Y VOLVIENDO A PRESIONAR** el dispositivo de vida principal que siempre se halla presionado (pedal o pulsador de controller, según se haya elegido). Será necesario además, temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo determinado que detecte la liberación involuntaria y permanente de dicho dispositivo. La liberación del dispositivo de señal de vida principal por un lapso de tiempo determinado deberá provocar una fase de alerta lumínico sonora permanente definida en el flujograma (será de acuerdo al tipo de servicio) y de no ser repuesto el dispositivo durante ese lapso, el material rodante deberá pasar a *Condición Segura*.

##### **4.2 – SISTEMA INHIBIDO**

Se dice que el sistema se halla INHIBIDO cuando este no demanda satisfacción ni genera alertas.

- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte la condición de vehículo circulando debajo de la Velocidad de Activación ( $V_{Act} \text{ pasajeros} = 0 \text{ Km/h}$   
-  $V_{Act} \text{ Mantenimiento} = 15 \text{ Km/h}$ ).
- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el dispositivo principal (pedal o switch en controller) se halle sin presionar con la condición de vehículo detenido ( $V=0$ ).
- Se deberá proveer la condición de SISTEMA INHIBIDO cuando el material rodante adopte la condición de proceso de freno en ejecución (presión de aire en cilindro de freno igual o mayor a  $1,76 \text{ Kg/cm}^2$ , o un 35% o más de su poder frenante para todo tipo de sistema de freno). Si bien esta condición no inhibe la condición de tracción del material rodante se adopta como una acción que tiende a restringir el movimiento.

#### **4.3 – CONDICIÓN DE FALLA DEL SISTEMA**

El sistema, como dice el Boletín CNRT “...como concepto general, toda condición de falla del sistema se deberá traducir en una alarma de falla no inhibible y llevar el equipo a su condición segura...” en este aspecto el sistema deberá monitorear de manera permanente la debida condición de capacidad de servicio de sus elementos constitutivos y también de sus procesos. En caso de detectarse alguna condición de falla (fallas críticas de sistema), el sistema podrá generar una alerta sonora (por ejemplo: intermitente de al menos 20 segundos de duración indicando al conductor que existe una condición de falla). El lapso de 20 segundos (o mayor) le otorga al conductor la posibilidad de frenar la formación antes de que el sistema pase a condición segura evitando daños al rodado y/o caídas de pasajeros. La alerta intermitente tiene el cometido de destacarse de la alerta fija que es propia de las fases normales del sistema. Podrá analizarse la alerta o no de sistema en falla para aquel material rodante que posea sistema de freno antibloqueo el cual impide en procesos de frenado de emergencia, que el rodado se dañe. Frente a la condición de falla del sistema en servicio el personal de conducción deberá actuar de manera procedimentada de acuerdo a lo indicado para los modos Aislado Limitado y Aislado Total (ver apartados correspondientes).

#### **4.4 – 1ER FASE DE ALERTA**

De acuerdo a conversaciones sostenidas con personal de conducción se ha convenido que la primer fase de las alertas normales del sistema (originalmente sólo lumínica) sea acompañada por

un beep sonoro que de un aviso al conductor indicándole el comienzo de esta primera fase. Esto permite que el personal de conducción no deba tener la vista orientada permanentemente al foco lumínico azul en el pupitre. El beep sonoro provendrá de una señal escalón de 250-500 ms que habilite la señal acústica simultáneamente con el comienzo de esta primer fase por ese pequeño lapso.

#### **4.5 – SATISFACCIÓN PRE Y POST ALERTAS**

El modo de operación del sistema en cuanto a las posibilidades de satisfacción deberá mantener las siguientes condiciones:

- Mientras el sistema se halla en la etapa PRE alerta, o sea dentro del *Ciclo de Permiso*, el sistema podrá resetearse por señales de vida automáticas o pulsadores específicos (en pupitre o en controller). Esta condición da una marcha sin alertas mientras el conductor genera señales de vida por este modo. Si bien se podría incorporar la acción sobre el dispositivo de vida principal como señal de reseteo, se recomienda que este dispositivo se deje con función exclusiva de acuerdo a lo indicado en el párrafo siguiente.
- Cuando el sistema da condición de alerta ya sea en su primera o segunda fase, la satisfacción del sistema será EXCLUSIVAMENTE a través del dispositivo de vida principal. Esto quiere decir que las señales automáticas ya no se hallan disponibles y no es posible dar señal de vida y resetear el sistema moviendo el controller, tocando bocina, o a través de alguna otra acción considerada propia de la conducción (tampoco desde los pulsadores específicos). Sólo se dará satisfacción soltando y volviendo a presionar el dispositivo de vida principal.

#### **4.6 – REPOSICIÓN LUEGO DE UNA ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE HV**

Si por algún proceso ya sea por falta de satisfacción, o por falla, o por acciones indebidas, el sistema hace que el material rodante pase a condición segura, no podrá rehabilitarse el mismo hasta que se hallen verificadas las tres consignas siguientes:

- 1) Condición de material rodante detenido (señal de Vel=0)
- 2) Una vez detenido haya pasado un lapso de al menos 30 (treinta) segundos.

3) La llave inversora de marcha se encuentre en posición NEUTRO.

Si el paso a condición segura es por falla del sistema, el conductor deberá aplicar el instructivo de aislado de este, dando aviso, cortando el precinto correspondiente y pasando el equipo a su condición de AISLADO LIMITADO. En el caso de la presencia de personal superior a bordo del material rodante podrá aplicarse el procedimiento correspondiente de paso a condición de AISLADO TOTAL bajo exclusiva condición de circulación sin pasajeros.

#### **4.7 – CICLOS DE ALERTA PARA SERVICIOS DE PASAJEROS**

En función de lo indicado en Boletín CNRT sobre el sistema de alerta que nos ocupa, es muy importante recalcar que los ciclos allí descriptos tienen una condición de máxima no quedando invalidada la selección de tiempos de ciclos de alerta menores si las necesidades o particularidades del servicio así lo requirieran. Lo que quiere decirse aquí es que el Boletín CNRT no limita la implementación ni obliga al operador a utilizar la condición en sus valores máximos. Es importante hacer notar que dichos tiempos se hallan relacionados a distancias máximas recorridas por el material rodante a partir de las cuales se considera necesario solicitar señal de vida, o mejor dicho a las distancias máximas a las que se quiere proteger la condición de marcha (*Distancia de Protección*).

En función de ello se fija para los servicios de trenes de pasajeros **METROPOLITANOS** las siguientes condiciones de reseteo:

<u>Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):</u>	- 0 Km/h:	Inhibido
	- > 0 – 32,19 Km/h:	Fijo a 13 seg.
	- Mayor a 32,19 Km/h:	Función de la velocidad.
<u>Ley de variación del ciclo:</u>	- $T(s) = 270 / V(\text{mph})$	ó
	- $T(s) = 434,52 / V(\text{Km./h})$	

Para los servicios de trenes de pasajeros **FUERA DEL ÁREA METROPOLITANA** las siguientes condiciones de reseteo:

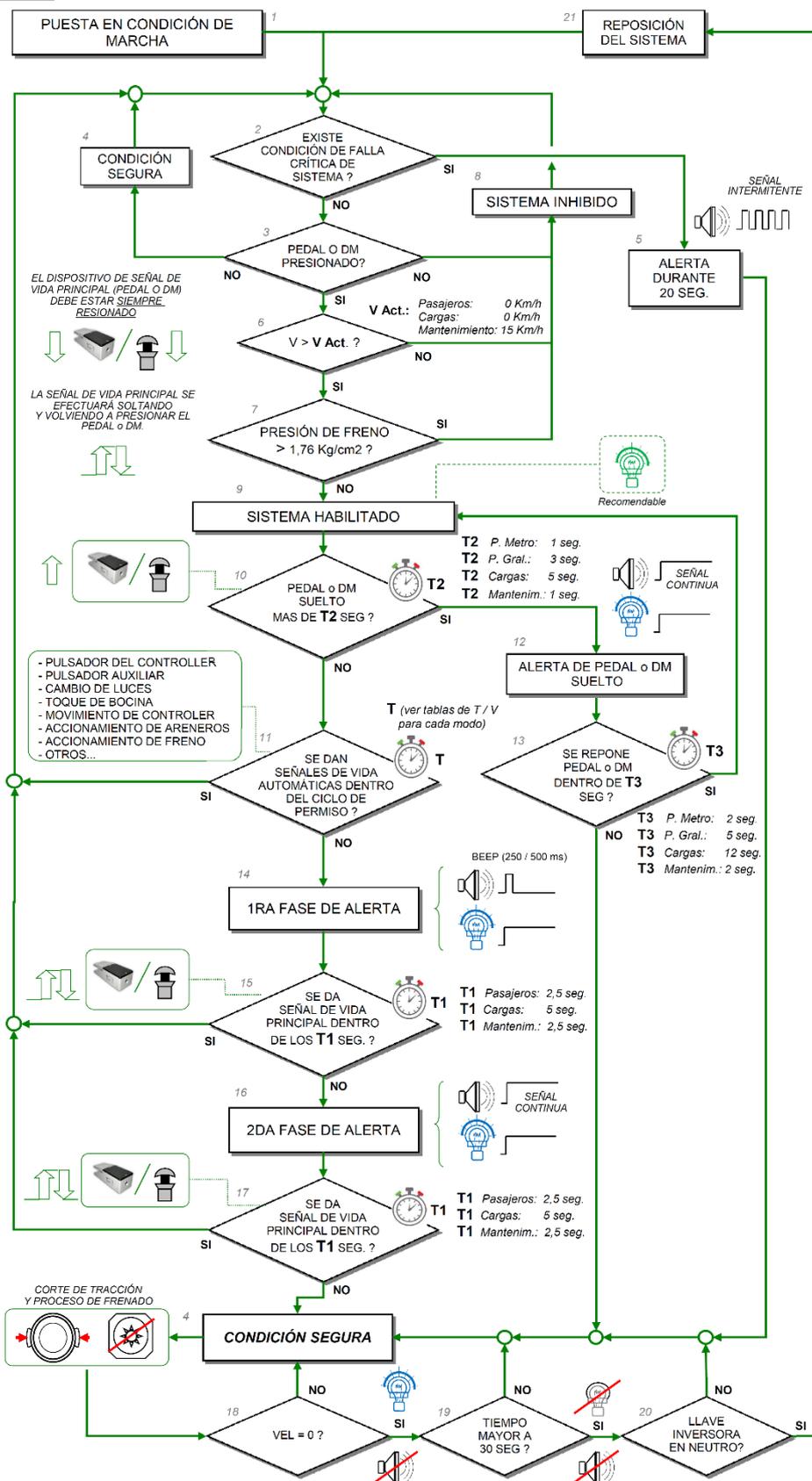
<u>Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):</u>	- 0 Km/h:	Inhibido
	- > 0 – 53,11 Km/h:	Fijo a 30 seg.
	- Mayor a 53,11 Km/h:	Función de la velocidad.
<u>Ley de variación del ciclo:</u>	- $T(s) = 1000 / V(\text{mph})$	ó
	- $T(s) = 1609.34 / V(\text{Km./h})$	

**NOTA:** *Teniendo en cuenta los avances tecnológicos y las nuevas exigencias en el material rodante como ser la incorporación de registradores de eventos, la alternativa de ciclo fijo, si bien es de implementación sencilla, queda totalmente desactualizada de los estándares practicados hoy día no siendo la más recomendada. La obligatoriedad de incorporación de Registradores de Eventos a través de la Res. CNRT 174/14 permite aprovechar las funciones intrínsecas que estos equipos ofrecen como ser la función de “Hombre Vivo”*

Se muestra a continuación el Flujograma de Operación para el Modo de Pasajeros y las tablas de Ciclo de Alerta ajustadas para estos servicios.



**5. FLUJOGRAMA DE OPERACIÓN**



6. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (METROPOLITANOS)

CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS SERVICIOS METROPOLITANOS				LEY DE TIEMPO		
				270	434,52	
				V (mph)	V (Km./h)	
				DISTANCIA		
				1er Alerta	Inicio Freno	
	V (mph)	V (km/h)	V (m/s)	T (seg)		
	0,30	0,48	0,13	13,00	1,74	2,41
	1,00	1,61	0,45	13,00	5,81	8,05
	2,00	3,22	0,89	13,00	11,62	16,09
	2,49	4,00	1,11	13,00	14,44	20,00
	3,11	5,00	1,39	13,00	18,04	24,99
	5,00	8,05	2,24	13,00	29,06	40,23
	6,00	9,66	2,68	13,00	34,87	48,28
	7,00	11,27	3,13	13,00	40,68	56,33
	8,00	12,87	3,58	13,00	46,49	64,37
	9,00	14,48	4,02	13,00	52,30	72,42
	10,00	16,09	4,47	13,00	58,12	80,47
	11,00	17,70	4,92	13,00	63,93	88,51
	12,00	19,31	5,36	13,00	69,74	96,56
	13,00	20,92	5,81	13,00	75,55	104,61
	14,00	22,53	6,26	13,00	81,36	112,65
	15,00	24,14	6,71	13,00	87,17	120,70
	16,00	25,75	7,15	13,00	92,98	128,75
	17,00	27,36	7,60	13,00	98,80	136,79
	18,00	28,97	8,05	13,00	104,61	144,84
	19,00	30,58	8,49	13,00	110,42	152,89
	20,00	32,19	8,94	13,00	116,23	160,93
	21,00	33,80	9,39	12,86	120,70	167,64
	22,00	35,41	9,83	12,27	120,70	169,88
	23,00	37,01	10,28	11,74	120,70	172,11
	24,00	38,62	10,73	11,25	120,70	174,35
	25,00	40,23	11,18	10,80	120,70	176,58
	26,00	41,84	11,62	10,38	120,70	178,82
	27,00	43,45	12,07	10,00	120,70	181,05
	28,00	45,06	12,52	9,64	120,70	183,29
	29,00	46,67	12,96	9,31	120,70	185,52
	30,00	48,28	13,41	9,00	120,70	187,76
	31,00	49,89	13,86	8,71	120,70	189,99
	32,00	51,50	14,31	8,44	120,70	192,23
	33,00	53,11	14,75	8,18	120,70	194,46
	34,00	54,72	15,20	7,94	120,70	196,70
	35,00	56,33	15,65	7,71	120,70	198,93
	36,00	57,94	16,09	7,50	120,70	201,17
	37,00	59,55	16,54	7,30	120,70	203,40
	38,00	61,16	16,99	7,11	120,70	205,64
	39,00	62,77	17,43	6,92	120,70	207,87
	40,00	64,37	17,88	6,75	120,70	210,11
	41,00	65,98	18,33	6,59	120,70	212,34
	42,00	67,59	18,78	6,43	120,70	214,58
	43,00	69,20	19,22	6,28	120,70	216,81
	44,00	70,81	19,67	6,14	120,70	219,05
	45,00	72,42	20,12	6,00	120,70	221,28
	46,00	74,03	20,56	5,87	120,70	223,52
	47,00	75,64	21,01	5,74	120,70	225,76
	48,00	77,25	21,46	5,63	120,70	227,99
	49,00	78,86	21,90	5,51	120,70	230,23
	50,00	80,47	22,35	5,40	120,70	232,46
	51,00	82,08	22,80	5,29	120,70	234,70
	52,00	83,69	23,25	5,19	120,70	236,93
	53,00	85,30	23,69	5,09	120,70	239,17
	54,00	86,90	24,14	5,00	120,70	241,40
	55,00	88,51	24,59	4,91	120,70	243,64
	56,00	90,12	25,03	4,82	120,70	245,87
	57,00	91,73	25,48	4,74	120,70	248,11
	58,00	93,34	25,93	4,66	120,70	250,34
	59,00	94,95	26,38	4,58	120,70	252,58
	60,00	96,56	26,82	4,50	120,70	254,81
	62,00	99,78	27,72	4,35	120,70	259,28
	64,00	103,00	28,61	4,22	120,70	263,75
	66,00	106,22	29,50	4,09	120,70	268,22
	68,00	109,44	30,40	3,97	120,70	272,69
	70,00	112,65	31,29	3,86	120,70	277,16

Ciclo Fijo de 13 seg.

Ciclo Variable con  
la Velocidad

7. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS (LD Y REGIONALES)

CICLO DE ALERTA MODO PASAJEROS SERVICIOS GENERALES				LEY DE TIEMPO	
				1000	1609,34
				V (mph)	V (Km./h)
				DISTANCIA	
				1er Alerta	Inicio Freno
V	V	V	T		
(mph)	(km/h)	(m/s)	(seg)		
0,30	0,48	0,13	30,00	4,02	4,69
1,00	1,61	0,45	30,00	13,41	15,65
2,00	3,22	0,89	30,00	26,82	31,29
2,49	4,00	1,11	30,00	33,33	38,88
3,11	5,00	1,39	30,00	41,64	48,58
5,00	8,05	2,24	30,00	67,06	78,23
6,00	9,66	2,68	30,00	80,47	93,88
7,00	11,27	3,13	30,00	93,88	109,52
8,00	12,87	3,58	30,00	107,29	125,17
9,00	14,48	4,02	30,00	120,70	140,82
10,00	16,09	4,47	30,00	134,11	156,46
11,00	17,70	4,92	30,00	147,52	172,11
12,00	19,31	5,36	30,00	160,93	187,76
13,00	20,92	5,81	30,00	174,35	203,40
14,00	22,53	6,26	30,00	187,76	219,05
15,00	24,14	6,71	30,00	201,17	234,70
16,00	25,75	7,15	30,00	214,58	250,34
17,00	27,36	7,60	30,00	227,99	265,99
18,00	28,97	8,05	30,00	241,40	281,64
19,00	30,58	8,49	30,00	254,81	297,28
20,00	32,19	8,94	30,00	268,22	312,93
21,00	33,80	9,39	30,00	281,64	328,57
22,00	35,41	9,83	30,00	295,05	344,22
23,00	37,01	10,28	30,00	308,46	359,87
24,00	38,62	10,73	30,00	321,87	375,51
25,00	40,23	11,18	30,00	335,28	391,16
26,00	41,84	11,62	30,00	348,69	406,81
27,00	43,45	12,07	30,00	362,10	422,45
28,00	45,06	12,52	30,00	375,51	438,10
29,00	46,67	12,96	30,00	388,92	453,75
30,00	48,28	13,41	30,00	402,34	469,39
31,00	49,89	13,86	30,00	415,75	485,04
32,00	51,50	14,31	30,00	429,16	500,68
33,00	53,11	14,75	30,00	442,57	516,33
34,00	54,72	15,20	29,41	447,04	523,04
35,00	56,33	15,65	28,57	447,04	525,27
36,00	57,94	16,09	27,78	447,04	527,51
37,00	59,55	16,54	27,03	447,04	529,74
38,00	61,16	16,99	26,32	447,04	531,98
39,00	62,76	17,43	25,64	447,04	534,21
40,00	64,37	17,88	25,00	447,04	536,45
41,00	65,98	18,33	24,39	447,04	538,68
42,00	67,59	18,78	23,81	447,04	540,92
43,00	69,20	19,22	23,26	447,04	543,15
44,00	70,81	19,67	22,73	447,04	545,39
45,00	72,42	20,12	22,22	447,04	547,62
46,00	74,03	20,56	21,74	447,04	549,86
47,00	75,64	21,01	21,28	447,04	552,09
48,00	77,25	21,46	20,83	447,04	554,33
49,00	78,86	21,90	20,41	447,04	556,56
50,00	80,47	22,35	20,00	447,04	558,80
51,00	82,08	22,80	19,61	447,04	561,04
52,00	83,69	23,25	19,23	447,04	563,27
53,00	85,30	23,69	18,87	447,04	565,51
54,00	86,90	24,14	18,52	447,04	567,74
55,00	88,51	24,59	18,18	447,04	569,98
56,00	90,12	25,03	17,86	447,04	572,21
57,00	91,73	25,48	17,54	447,04	574,45
58,00	93,34	25,93	17,24	447,04	576,68
59,00	94,95	26,38	16,95	447,04	578,92
60,00	96,56	26,82	16,67	447,04	581,15
61,00	98,17	27,27	16,39	447,04	583,39
62,00	99,78	27,72	16,13	447,04	585,62
63,00	101,39	28,16	15,87	447,04	587,86
64,00	103,00	28,61	15,63	447,04	590,09
65,00	104,61	29,06	15,38	447,04	592,33
66,00	106,22	29,50	15,15	447,04	594,56
67,00	107,83	29,95	14,93	447,04	596,80
68,00	109,44	30,40	14,71	447,04	599,03
69,00	111,04	30,85	14,49	447,04	601,27
70,00	112,65	31,29	14,29	447,04	603,50
71,00	114,26	31,74	14,08	447,04	605,74
72,00	115,87	32,19	13,89	447,04	607,97
73,00	117,48	32,63	13,70	447,04	610,21
74,00	119,09	33,08	13,51	447,04	612,44
76,00	122,31	33,98	13,16	447,04	616,92
78,00	125,53	34,87	12,82	447,04	621,39
80,00	128,75	35,76	12,50	447,04	625,86
82,00	131,97	36,66	12,20	447,04	630,33

Ciclo Fijo de 30 seg.

Ciclo Variable con  
la Velocidad

8. TABLA – CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO

CICLO DE ALERTA MODO MANTENIMIENTO					LEY DE TIEMPO		
					270	434.52	
					V (mph)	V (Km./h)	
					DISTANCIA		
					1er Alerta	Inicio Freno	
					V	T	
					(mph)	(seg)	
					V	V	
					(km/h)	(m/s)	
Sist. Inhibido		0.30	0.48	0.13	.....	.....	
		1.00	1.61	0.45	.....	.....	
		2.00	3.22	0.89	.....	.....	
		2.49	4.00	1.11	.....	.....	
		3.11	5.00	1.39	.....	.....	
		5.00	8.05	2.24	.....	.....	
		6.00	9.66	2.68	.....	.....	
		7.00	11.27	3.13	.....	.....	
		8.00	12.87	3.58	.....	.....	
		9.00	14.48	4.02	.....	.....	
15 Km/h		10.00	16.09	4.47	13.00	58.12	
		11.00	17.70	4.92	13.00	63.93	
		12.00	19.31	5.36	13.00	69.74	
		13.00	20.92	5.81	13.00	75.55	
		14.00	22.53	6.26	13.00	81.36	
		15.00	24.14	6.71	13.00	87.17	
	Ciclo Fijo de 13 seg.		16.00	25.75	7.15	13.00	92.98
			17.00	27.36	7.60	13.00	98.80
			18.00	28.97	8.05	13.00	104.61
			19.00	30.58	8.49	13.00	110.42
		20.00	32.19	8.94	13.00	116.23	
		21.00	33.80	9.39	12.86	120.70	
		22.00	35.41	9.83	12.27	120.70	
		23.00	37.01	10.28	11.74	120.70	
		24.00	38.62	10.73	11.25	120.70	
		25.00	40.23	11.18	10.80	120.70	
Ciclo Variable con la Velocidad		26.00	41.84	11.62	10.38	120.70	
		27.00	43.45	12.07	10.00	120.70	
		28.00	45.06	12.52	9.64	120.70	
		29.00	46.67	12.96	9.31	120.70	
		30.00	48.28	13.41	9.00	120.70	
		31.00	49.89	13.86	8.71	120.70	
		32.00	51.50	14.31	8.44	120.70	
		33.00	53.11	14.75	8.18	120.70	
		34.00	54.72	15.20	7.94	120.70	
		35.00	56.33	15.65	7.71	120.70	
		36.00	57.94	16.09	7.50	120.70	
		37.00	59.55	16.54	7.30	120.70	
		38.00	61.16	16.99	7.11	120.70	
		39.00	62.76	17.43	6.92	120.70	
		40.00	64.37	17.88	6.75	120.70	
		41.00	65.98	18.33	6.59	120.70	
		42.00	67.59	18.78	6.43	120.70	
		43.00	69.20	19.22	6.28	120.70	
		44.00	70.81	19.67	6.14	120.70	
		45.00	72.42	20.12	6.00	120.70	
		46.00	74.03	20.56	5.87	120.70	
		47.00	75.64	21.01	5.74	120.70	
		48.00	77.25	21.46	5.63	120.70	
		49.00	78.86	21.90	5.51	120.70	
		50.00	80.47	22.35	5.40	120.70	
	51.00	82.08	22.80	5.29	120.70		
	52.00	83.69	23.25	5.19	120.70		
	53.00	85.30	23.69	5.09	120.70		
	54.00	86.90	24.14	5.00	120.70		
	55.00	88.51	24.59	4.91	120.70		
	56.00	90.12	25.03	4.82	120.70		
	57.00	91.73	25.48	4.74	120.70		
	58.00	93.34	25.93	4.66	120.70		
	59.00	94.95	26.38	4.58	120.70		
	60.00	96.56	26.82	4.50	120.70		
	62.00	99.78	27.72	4.35	120.70		
	64.00	103.00	28.61	4.22	120.70		
	66.00	106.22	29.50	4.09	120.70		
	68.00	109.44	30.40	3.97	120.70		
	70.00	112.65	31.29	3.86	120.70		

## 9. TERMINOLOGÍA

### **Condición Segura**

Es aquella condición en la cual el sistema de HV lleva al material rodante al corte de tracción y aplicación del freno de emergencia o condición de máximo frenado conveniente. La condición segura puede darse por insatisfacción del sistema, por acciones no permitidas o por fallas críticas en el mismo.

### **Acción de Permiso o Señal de Vida**

Acción voluntaria provocada por el operador que satisface el sistema cancela la alerta y pone de manifiesto el control humano sobre la conducción del material rodante bajo operación. Esta acción da una señal de control al sistema, otorgando autorización para el inicio o para la continuidad de marcha segura. La señal de vida puede ser por satisfacción del operador a una alerta de sistema (señal de vida principal) o por satisfacción automática cuando el sistema posee sensores adicionales que detectan procedimientos propios de la conducción como ser toque de bocina, accionamiento de freno, movimiento del controller de aceleración, accionamiento de areneros, u otras acciones llevadas adelante por el conductor. Las señales de vida evitan que pasado un lapso de tiempo determinado (ciclo de permiso) el material rodante pase a condición segura.

Existen dos tipos de señales de vida: una denominada *señal de vida principal* y otras denominadas *señales de vida automáticas*.

### **Señal de Vida Principal**

Señal de vida que el conductor ejecuta de manera explícita una vez dictada la alerta de sistema dando satisfacción al mismo. Esta señal debe provenir de un dispositivo por accionamiento de pie o de un dispositivo manual (pulsador en el controller de aceleración). Los equipos que mantengan el antiguo sistema de “hongo” de HM vigente, podrán resolver la señal de vida agregando un dispositivo de pedal o modificando adecuadamente este accionamiento manual. Estos dispositivos deben ir siempre actuados (presionados).

**MUY IMPORTANTE:** Como se ha indicado la señal de vida principal deberá provenir de un pedal al pie del puesto de trabajo del conductor o de un pulsador solidario al controller de aceleración (se recomienda que el dispositivo de vida principal sea de pedal). En cualquier caso la señal de vida principal se generará LIBERANDO Y VOLVIENDO A PRESIONAR el

*dispositivo (pedal o dispositivo manual). Será necesario además, temporizar la liberación de dicho dispositivo a un tiempo determinado que detecte la liberación involuntaria y permanente del mismo. Esta acción temporizadora permite el descanso sin la activación del sistema.*

#### **Dispositivo de Señal de Vida Principal**

Es el dispositivo a través del cual se da la señal de vida principal. Este dispositivo debe ser capaz de procurar la señal por la acción voluntaria y específica del conductor cuando se dan las fases de alerta del sistema. El dispositivo debe ir permanentemente presionado mientras el material rodante se halla en movimiento. Con el material rodante detenido y el dispositivo sin presionar, no se debe poder iniciar el movimiento.

#### **Señales de Vida Automáticas**

La satisfacción del sistema puede darse a través de señales de vida automáticas cuando el mismo posee sensores adicionales que detectan procedimientos propios de la conducción como ser toque de bocina, accionamiento de freno, movimiento del controller de aceleración, accionamiento de areneros, u otras acciones llevadas adelante por el conductor mientras conduce. Estos sensores dan señales eléctricas al módulo de control el cual interpreta la acción humana en la cabina de conducción. Los sistemas que poseen esta condición son muy favorables ya que evitan demandas innecesarias y acostumbramientos por parte del conductor que pueden generar automatismos y cansancio. Es posible también agregar un pulsador auxiliar (pulsador de HV) que permita dar señal en esta etapa para ser accionado voluntariamente por el conductor, esto siempre y cuando el elemento no sea susceptible a automatizaciones externas las cuales de observarse deberían ser motivos de sanciones severas al personal responsable de ejecutarlas.

#### **Distancia de Protección**

Distancia máxima que puede recorrer el material rodante sin dar satisfacción al sistema. En general esta distancia dependerá del tipo de servicio de que se trate y será función de las características obstaculizadoras que en él se hallen presentes (cantidad de pasos a nivel por kilómetro, pasillos peatonales, etc...).

**Velocidad de Activación**

Velocidad a partir de la cual el sistema se halla habilitado. Debajo de esta velocidad el sistema no emite alertas ni demanda satisfacción de señal de vida. Velocidades por debajo de la velocidad de activación en general son velocidades bajas donde no se esperan condiciones inseguras de la operación o son velocidades necesarias para procesos de mantenimiento de vía u otros procesos particulares.

**Velocidad de Precaución**

Velocidad moderada considerada segura para el traslado de una unidad que presenta fallas en sus sistemas de protección activa y ha sido necesaria su anulación. En ningún caso la velocidad de precaución debería ser mayor a 30 Km/h.

**Modo Aislado Limitado (HV)**

Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo. La inhibición de dicho sistema de seguridad en el modo AISLADO LIMITADO debería impedir que el material rodante superara la velocidad de precaución (30 Km/h). Esta acción requerirá el corte de precinto del control del Modo Aislado Limitado previa comunicación al personal superior y recibida la correspondiente autorización; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos independiente (Res. CNRT 174/14) y/o eventualmente en el equipo de comunicación radial.

**Modo Aislado Total (HV)**

En el caso del modo cargas el conductor podrá acceder al corte de precinto pero exclusivamente previa comunicación al personal superior y consecuente autorización; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos. Situación que adopta el material rodante frente a la anulación voluntaria y necesaria de un sistema instrumentado de seguridad reglamentario a causa de fallas en el mismo sin limitación de la velocidad de circulación. Este modo es aquel a aplicar luego de haber circulado en Modo Aislado Limitado hasta el descenso de pasajeros estación más cercana. El MODO AISLADO TOTAL es accesible solo por personal superior que tendrá el acceso para liberar la velocidad de precaución, condición que se aplica si la formación se halla muy alejada del centro reparador y solo como

condición mandatoria de circulación sin pasajeros. Estas acciones se efectúan previo desvío autorizado emitido por personal responsable del área Transporte y bajo procedimiento escrito. Será recomendable el encendido de los faroles piloto color rojo en cabeza y cola del material rodante que luzcan cuando dicho material circule tanto en Modo Aislado Limitado como en Modo Aislado Total; dicha acción deberá quedar grabada en un registrador de eventos independiente (Res. CNRT 174/14) y/o eventualmente en el equipo de comunicación radial.

### **Sistema Habilitado**

Condición en la que el sistema queda operativo. En esta condición demanda satisfacción de acuerdo a su funcionalidad (se hace recomendable la presencia de un testigo lumínico al conductor de este estado).

### **Sistema Inhibido**

Condición del sistema en la no demanda satisfacción ni emite alertas.

### **Condición de Marcha**

Condición del material rodante a partir de la cual con el accionamiento del controller se comienza la circulación. La condición de marcha si bien dependerá del tipo de material rodante en general se consigue con los siguientes estados:

- Sistema de alimentación auxiliar dado.
- Control eléctrico de tracción dado.
- Sistemas neumáticos operativos – freno armado y liberado.
- Llave inversora de marcha fuera de posición neutro (marcha adelante o atrás).
- Alguna otra condición propia del material rodante y necesaria para iniciar la marcha.

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

**TRENES ARGENTINOS**  
**OPERACIONES**

**GERENCIA DE MATERIAL RODANTE**

## **ANEXO 5 - Ensayos y Verificaciones.**



**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA	
<b>Generales</b>					
1	Ensayo de gálibo	Prueba gálibo estático	-Verificación dimensional	ENSAYO PROTOTIPO	GVO 3236
2	Ensayo de gálibo	Cálculo de gálibo dinámico	-Presentación del Calculo del Galibo Dinámico según Norma.	SEGUNDA REUNION DE DISEÑO	UIC 505-1
3	Ensayo dinámico	Ensayo teóricos del comportamiento dinámico de la formación	Medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12299 EN 14363
4	Ensayos de Pintura	Prueba de espesor de película		ENSAYO SERIE	UIC 842-1 UIC 842-3 UIC 842-5 FA 8 212
5	Ensayo Hidrodinámico	Prueba de Estanqueidad bajo distintas condiciones de volúmenes de lluvia o spray	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ensayo debe cubrir todas las superficies exteriores de la Locomotora (Techo, Paredes laterales, bajo bastidor y extremos) mediante chorros de agua dirigido a las mismas.</li> <li>- El agua debe ser pulverizada desde boquillas que se encuentren a una distancia no mayor de 0,9 Mts apuntando directamente a la superficie del coche.</li> <li>- Durante todo el ensayo, se debe entregar no menos de 1,9 Lts/Min a cada 900 cm<sup>2</sup> de la superficie del coche.</li> <li>- El caudal del agua desde la boquilla debe ser de por lo menos 14 lts/min.</li> <li>- La presión del agua debe ser de 3 Bar.</li> <li>- Se debe garantizar que cada parte de la superficie será rociada durante 10 Min antes de comenzar con la inspección.</li> <li>- El equipamiento bajo piso debe ser probado con las mismas condiciones en una zona en donde se pueda realizar la inspección en fosa.</li> <li>- Una vez concluido el ensayo, se debe esperar 10 min para comenzar con la inspección visual de la estanqueidad.</li> <li>- El ingreso de agua a cualquier parte interna del tren, o cualquier equipamiento que deba encontrarse sellado será motivo suficiente para realizar nuevamente el ensayo luego de corregir los defectos.</li> </ul>	ENSAYO SERIE	EN 50215
6	Ensayo de peso	Prueba del peso de todo el coche y distribución de carga por eje	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Condición de Carga AW0.</li> <li>Los valores y tolerancias de aceptación deberán ser definidos luego de la aprobación del Prototipo.</li> <li>(Tentativo +/- 5% entre ejes, +/-3 entre ruedas)</li> </ul>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50215
7	Ensayo de peso		-Verificar los valores definidos durante la verificación del prototipo.	ENSAYO SERIE	
8	Registro de Ensayos	Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes no metálicos.	-En el "Registro de Ensayos" de cada coche deberá indicarse el Numero de Lote del Material utilizado. Se deberá presentar el certificado de ensayo de cada lote de material entregado de manera de verificar el cumplimiento de la Normativa citada.	ENSAYO SERIE	EN 45545-2
<b>Carrocería</b>					
<b>Estructura de la Carrocería</b>					

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
1	Ensayo fuerza estática de la carrocería	<p><b>Ensayo</b> Una vez aprobado el estudio FEM, se debe verificar, mediante ensayos prácticos, la resistencia de la estructura de cada tipo de coche cuando este sometida a las cargas acordadas. Mediante la utilización de galgas extensiométricas se deberá verificar que las tensiones en los puntos críticos acordados de cumplimiento de la norma.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12663-1
2	Materiales Carrocería		PRIMERA REUNION DE DISEÑO	Especificación técnica
3	Resistencia de colisión de la carrocería		ENSAYO PROTOTIPO	EN 15227
4	Soldadura	<p>Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación</p>	ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
5	Uniones mediante Adhesivos	Verificar cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	DIN 6701
6	Dimensional	El control de los documentos de relevamiento metrológico que se completen en cada producción será realizado para total de la producción serie tomando como referencia lo definido en las reuniones de diseño una vez que se disponga del diseño final de la carrocería.	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

**Cabina de Conducción**

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
<b>Condiciones de Confort</b>					
1	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Asiento	Especificación técnica sobre el asiento de la cabina de conducción	-Verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la especificación técnica.	ENSAYO PROTOTIPO	042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017
3	Pantalla HMI	Características	-En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta Visualización de Datos en la Pantalla. El mismo deberá realizarse en diferentes condiciones de Iluminación Natural y Artificial.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Disposición de la cabina de conductor	Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	-Se verificará la visual del conductor según lo requerido en la norma, la ergonomía y posición de manejo.	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 651 Especificación Técnica
5	Parabrisas	Características del parabrisas	-Verificación sobre prototipo	ENSAYO PROTOTIPO	
		Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Para cada lote, entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15152
<b>Sistemas de Seguridad de la Cabina de Conduccion</b>					
1	Prueba Funcional Desempañador, Limpiaparabrisas.		-Verificar Rendimiento y área de barrido.	ENSAYO PROTOTIPO	
2	Faros delanteros	Medición Intensidad de Iluminación Faros delanteros	250000 Candelas Alto Grado 50000 Candelas Bajo Grado	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Prueba Funcional Posición y Grabación de las Cámaras de Video de Seguridad	Definición de la instalación Verificación de la zona y calidad del video capturado	Definir Posiciones aproximadas en reuniones de diseño. Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	REUNION DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
<b>Bogie</b>					
<b>Generales</b>					
1	Diseño	Definición del Bogie. Diseño Conceptual.	-Se debera presentar el diseño conceptual del bogie con las medidas generales, distancia entre ejes, principales componentes y su ubicación.	PRIMERA REUNION DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Bastidor		-El bastidor de cada tipo de Bogie prototipo será sometido a ensayos bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 13749, tanto para cargas estáticas definidas en el punto F.1, como las de fatiga definidas en G.1.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13749

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
3	Soldadura	Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación	Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.	ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
4	Dimensional	Control Dimensional	-El control de los documentos de relevamiento metrológico que se completen en cada producción será realizado para total de la producción serie tomando como referencia lo definido en las reuniones de diseño una vez que se disponga del diseño final del bogie	SEGUNDA REUNION DE DISEÑO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
<b>Pares Montados</b>					
1	Cadena de Suministro Ejes y Ruedas		-Se deberán proveer los registros necesarios que permitan verificar que tanto ejes y ruedas han sido provistos por Proveedores y/o, si correspondiera, su proveedores que cuenten con certificación vigente durante la ejecución de todo el proyecto. Se deberá entregar el certificado de ensayos de cada eje, ruedas y pares montados, en donde se indiquen al menos los ensayos químicos, físicos, tratamientos térmicos, ultrasonido, partículas magnéticas, tamaño de grano.	ENSAYO SERIE	ISO/TS 22163
2	Pares Montados	Verificar características dimensionales y tolerancias de los pares montados	-Se verificara el cumplimiento de la norma. Se deberá entregar el grafico de calado de cada rueda, disco de frenos, cartucho de rodamientos. Las gráficas de calado de ruedas y cualquier elemento instalado a presión sobre el eje (corona, discos de freno, etc.), deberán entregarse por cada par montado. Los parámetros geométricos deben dar cumplimiento según plano NEFA 1214. El perfil de la rueda debe responder a lo especificado en GCTF (MR) 002. La geometría de los pares montados nuevos, rehabilitados y en servicio, deberán responder a la especificación FAT MR-704.	ENSAYO SERIE	FAT MR-704 NEFA 1214 GCTF (MR) 002

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
3	Ejes	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa EN 13261. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor. -Ensayo Ultrasonido Eje en Bruto. -Ensayo Partículas Magnéticas Eje Mecanizado. -En reuniones de diseño, definir Grados de los Ejes EA 1T o EA 4T, protección contra la corrosión, dureza, etc.	ENSAYO SERIE	EN 13261 Especificación Técnica
4	Ruedas	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa EN 13262. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	ENSAYO SERIE	EN 13262
<b>Suspensión</b>					
1	Resortes Mecánicos	Resortes helicoidales de suspensión, resortes de acero de suspensión	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13298
2	Amortiguadores Hidráulicos	Condiciones de Servicio. Curvas características	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma y la curva de carga.	ENSAYO SERIE	EN 13802
3	Suspensión Neumática	Elementos de control suspensión neumática	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 14817
4	Componentes de Goma de suspensión	Diafragmas de caucho para el resorte de suspensión neumática	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma. -Se realizará un ensayo de envejecimiento bajo las peores condiciones de servicio que pudieran aparecer y en el cual se verifique la completa integridad del elemento durante el ciclo de vida establecido por Plan de Mantenimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
5	Componentes de Goma de suspensión	Piezas mecánicas a base de Elastómeros	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13913
6	Componentes de Suspensión	Verificación de los componentes del sistema de amortiguación		ENSAYO PROTOTIPO	EN 15049
7	Sensores		Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
<b>Cajas de Punta de Eje</b>					
1	Caja Puntas de eje	Ensayos de Performance Etapa 1-Condición de Servicio Simulada.	-Entrega de protocolos de ensayo para la verificación de performance durante la reunión de diseño Ejecución de los ensayos en la unidad prototipo en las instalaciones del proveedor y del cliente	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12082
2	Sensores		Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
<b>Mecanismo de Transmisión (Reductor)</b>					
1	General		-Se deberá realizar un ensayo dinámico al Reductor una vez armado y previo a la instalación sobre el Bogie midiendo temperatura y posibles pérdidas.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Sensores		-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
<b>Sistema de Frenos</b>					
1	Depositos de aire comprimido	Recipiente bajo presión	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 286

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
2	Sistema de Protección antibloqueo		-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15595 UIC 541-05
3	Freno Neumático		-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de las normas	ENSAYO SERIE	UIC 541 UIC 546 EN 16185-1
4	Rendimiento de Frenado		-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	UIC 544
5	Frenos Neumáticos	Realización de los ensayos citados en la norma		ENSAYO SERIE	EN 16185-2 EN 14531
6	Sensores		-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
7	Cañería de Freno	Ensayo de hermeticidad de las cañerías	-Entrega de certificado del proveedor que verifique cumplimiento del siguiente ensayo: Con cañería a presión de Servicio las perdidas no deben superar en: 5 Min ≤ 10 Kpa 20 Min ≤ 100 Kpa	ENSAYO SERIE	
8	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de freno debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores mencionados en el punto 7 de la sección sistema de frenos del presente listado, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. - Debe permitir realizar una impresión de la verificación con el objeto de registrar la misma y adjuntarla a la documentación correspondiente al mantenimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

**Sistema Eléctrico**

**General**

1	Equipos Eléctricos		-Todos los equipamientos y sistemas eléctricos deberán dar cumplimiento a las normas citadas.	ENSAYO SERIE	EN 60077 EN 50121 EN 50153 EN 45545 EN 60571
2	Protección contra Contactos Directos e Indirectos		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50153
3	Aislacion de circuitos electricos		-Se realizará la prueba de aislacion y rigidez dielectrica en los circuitos de alta, media y baja tension	ENSAYO SERIE	

**Cableado de Comando y Potencia**

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
1	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	-El cableado de potencia y comando será calculado tomando como referencia la normativa citada. -Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. -Se verificara la correcta numeración de los cables.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50343
	Requisitos de Flexibilidad		-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50343 EN 60228
	Requisitos de Protección Contra el Fuego		-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50200 EN 50305 EN 61034 EN 45545
	Cableado y Canalizaciones		-Revisión general del tendido y sus canalizaciones . Cableado de Reserva.	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
<b>Conectores entre Coches</b>					
1	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	-Verificar los requisitos establecidos en la norma. Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. Además, el conector debe ofrecer un 20% de pines adicionales.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 50467 EN 60529
<b>Generación de Energía (Power Packs)</b>					
1	Generador Principal	Entrega de certificados Generador principal	-Entrega de certificados de fabricante del Generador Principal que acrediten el cumplimiento de las normativas correspondiente y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	IEC60529 EN60034 EN50215
	Motor Diesel	Entrega de certificados Motor Diésel	-Entrega de certificados de fabricante del motor Diésel que acrediten el cumplimiento de las normativas exigidas y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	US EPA Tier 3 /EU Stage IIIA EN 15085 EN50215 UIC623
	Motor Diesel		-Verificación de Consumo Específico de Combustible	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Power Pack	Inspección y prueba de funcionamiento del Motor Diésel, Generador Principal y todos sus sistemas auxiliares	-Verificación de montaje y disposición de todos los componentes según diseño, prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, porosiones y demás parámetros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del Power pack	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
	Power Pack	Prueba de reostática potencia de Conjunto Motogenerador	-Ensayo de carga del conjunto Motor y Alternador midiendo datos de potencia, a distintos régimen del sistema	ENSAYO SERIE	EN50215; UIC623
3	Generador Principal	Ensayos según normativa correspondiente	-Prueba de la aislación, prueba en vacío, ensayo en carga, corriente de cortocircuito, ensayo de impulso y ensayo de vibraciones del Alternador principal	ENSAYO SERIE	EN60034
4	Sensores		-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
5	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de Powerpack debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores de los sensores solicitados en el apartado del Motor Diesel de la especificacion tecnica , de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. -Debe permitir identificar los codigos de fallas presentes en el sistema. -Debe permitir gestionar las fallas y resetearlas.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
<b>Inversor de Tracción (VVVF)</b>					
1	Inversor de Tracción		-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma y los protocolos de ensayos.	ENSAYO SERIE	IEC 61287, EN 61373
2	Inversor de Tracción	Prueba Funcional	-Verificación de Accionamientos de los Sistemas de Seguridad	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
3	Sensores		-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
<b>Convertidor Auxiliar</b>					
1	SIV		El Convertidor Auxiliar deberá cumplir con la norma IEC 61287.	ENSAYO SERIE	IEC 61287 EN 61373
2	Sensores		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
			Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
<b>Motores de Tracción</b>					
1	Motor de Tracción		-Verificar: cumplimiento de los protocolos de ensayos, aislación, vibración, grafico de carga (N.m VS RPM), con carga, sin carga, aislamiento dieléctrico, temperatura, ensayo de ultrasonido, mecánico y químico al eje.	ENSAYO SERIE	Especificacion Tecnica
2	Sensores		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
<b>Baterías de Almacenamiento</b>					
	Ensayo Baterías		-Verificar en condiciones de vibración establecidos en la norma EN 61373 lo siguiente: a) Electrolito. b) Capacidad Nominal. c) Rendimiento en cantidad de electricidad.		IEC 60622

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
1			d) Rendimiento de energía.	ENSAYO PROTOTIPO	IEC 60623 EN 50272 Especificación Técnica
			e) Aislación.		
			f) Ensayo de alta intensidad.		
			g) Vasos - Protección anticorrosiva.		
			h) Capacidad ante Corte de Suministro (180 minutos - Ver en especificación los sistemas que se deben alimentar)		
i) Condiciones de Ventilación					
2	Sensores		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
<b>Iluminación Interior</b>					
1	Iluminación en Cabina de Conducción	Ensayo de iluminancia según norma	<b>Iluminación de rutina:</b> - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección. - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
<b>Sistemas de Seguridad</b>					
<b>Circuitos Electrónicos</b>					
1	General		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor. Testear el funcionamiento	ENSAYO SERIE	IEC 60571
<b>ATS</b>					
1	Instalación		-Verificar el lugar físico y las condiciones de instalación del equipo y los equipos del tren que funcionen conjuntamente	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	EN 50121
<b>Registrador de Eventos</b>					
1	Métodos de descarga y lectura		-Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
<b>Sistema de Cámaras de Seguridad</b>					
1	Instalación		-Verificar las condiciones de instalación del equipo y su cableado.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
<b>Sistema de Alarma contra Incendio</b>					

**ANEXO 5- ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL PROVEEDOR**

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACION	REFERENCIA NORMATIVA
1	Alarma de incendio y Sistema de Extinción	<p><b>Simulación del Funcionamiento de la Alarma</b></p> <p>Verificar el accionamiento mediante las condiciones de activación definidas en las Reuniones de Diseño junto con los tiempos de repuesta. Luego verificar para la: <u>Primera Alarma.</u></p> <p>Cortar la alimentación del flujo de combustible desde el tanque de combustible, apagando el motor diésel.</p> <p><u>Modo de Prueba Mantenimiento:</u> Se debe verificar el funcionamiento del Check a realizar durante las intervenciones de mantenimiento.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6 NFPA 2010
2	Características del software	<p>Testear el funcionamiento</p> <p>-El software entregado de alarma contra incendio: Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema, chequear el correcto funcionamiento de cada componente y permitir ser reinstalado en el caso de que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Sensores	<p>-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las reuniones de diseño.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
4	Sensores	<p>-Se verificara el funcionamiento de cada sensor</p>	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
<b>Inspección Final</b>				
1	Inspección visual	<p>-Verificar la integridad de la LOCOMOTORA -Verificar la condición de embalaje -Verificar la Completitud de los certificados Calidad y Ensayos</p>	ENSAYO SERIE	

ANEXO 5 - ENSAYOS y VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DEL COMITENTE				
Nº	ENSAYO	CONTENIDO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES	INSTANCIA DE EVALUACION
<b>General</b>				
1	Ensayo dinámico	Ensayo del comportamiento dinámico de la formación	En las instalaciones del Comitente se deberá realizar la medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363.	ENSAYO PROTOTIPO
2	Sensores	Verificación de Sensores	El proveedor verificará los valores nominales y máximos de cada sensor instalado y se efectuará la comprobación práctica mediante ensayo prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Carrocería</b>				
1	Carrocería		Inspección visual del estado de la carrocería y elementos visibles desde el exterior	ENSAYO SERIE
<b>Equipos Bajo Bastidor</b>				
1	Equipos bajo bastidor		Inspección visual del estado de todos los equipos bajo el bastidor del coche	ENSAYO SERIE
<b>Bogíes</b>				
1	Bogie		Inspección visual del estado de todos los componentes del bogie	ENSAYO SERIE
<b>Sistema de Frenos</b>				
1	Control de Compresores de Aire		Prueba del correcto funcionamiento del sistema de control de los compresores de aire	ENSAYO SERIE
2	Hermeticidad		Prueba de hermeticidad del todo el sistema neumático	ENSAYO SERIE
3	Freno de Servicio (Eléctrico)	Se realizan aplicaciones de freno máximo de servicio (con freno eléctrico) a distintas velocidades y distintas cargas. Ajuste de desaceleración y distancia de frenado.	30-0 Km/h AW0 - AW5 60-0 Km/h AW0 - AW5 0 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	80-100-0 ENSAYO PROTOTIPO

4	Freno de Servicio (Neumático)	Se realizan aplicaciones de freno máximo de servicio (puramente neumático) a distintas velocidades y distintas cargas. Ajuste de desaceleración y distancia de frenado.	30-0 Km/h AW0 - AW5 60-0 Km/h AW0 - AW5 0 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	80-100-0	ENSAYO PROTOTIPO
5	Freno de Emergencia	Se realizan aplicaciones de freno de emergencia a distintas velocidades y distintas cargas. Ajuste de desaceleración y distancia de frenado de emergencia	30-0 Km/h AW0 - AW5 60-0 Km/h AW0 - AW5 0 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	80-100-0	ENSAYO PROTOTIPO
6	Anti bloqueo	Se prueba el correcto funcionamiento del sistema de anti patinaje con aplicaciones de freno a distintas velocidades sobre una superficie de riel lubricada	30-0 Km/h 80-0 Km/h	60-0 Km/h 100-0 Km/h	ENSAYO PROTOTIPO
7	Freno de estacionamiento	Prueba de rendimiento de freno de estacionamiento	El tren deberá permanecer detenido por un periodo de tiempo bajo las peores condiciones de carga y pendiente		ENSAYO PROTOTIPO

#### Instalaciones internas

#### Salón de Pasajeros

1	Decoración Interior		Inspección visual del estado de los elementos ubicados en el salón de pasajeros. Verificación de la correcta colocación de cartelera	ENSAYO SERIE
2	Puertas		Prueba estática y dinámica del correcto funcionamiento del sistema de puertas automáticas	ENSAYO SERIE

3	Ruido		<p>-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381.</p> <p><u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%.</p> <p>El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A).</p> <p><u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 70 dB (A)</p>	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Cabina de Conducción</b>				
1	Limpiaparabrisas		Prueba del correcto funcionamiento del limpiaparabrisas	ENSAYO SERIE
2	Bocina		Prueba del correcto funcionamiento de la bocina	ENSAYO SERIE
3	Desempañador		Prueba del correcto funcionamiento y del tiempo de respuesta del desempañador	ENSAYO SERIE
4	HMI		Prueba de funcionamiento de la pantalla táctil de la cabina del conductor	ENSAYO SERIE
5	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO SERIE
6	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción durante todo el periodo de garantía, verificando el rendimiento durante todo el servicio con pasajeros.	ENSAYO PROTOTIPO

7	Ruido		-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381. <u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%. El nivel de Ruido medio en la Cabina de conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A). <u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en la Cabina de Conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 68 dB (A)	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Sistema de aire acondicionado</b>				
1	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO SERIE
2	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción durante todo el periodo de garantía, verificando el rendimiento durante todo el servicio con pasajeros.	ENSAYO PROTOTIPO
3	Ventilación de Emergencia		Capacidad de mantener sistema de ventilación bajo condición de falla de un determinado numero de convertidores auxiliares	ENSAYO SERIE
<b>Sistema Eléctrico</b>				
<b>Generación de Energía</b>				
1	Power Pack		Inspección visual de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares	ENSAYO SERIE
2	Power Pack	Prueba de funcionamiento de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares	prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, presiones y demas poaramnetros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del conjunto motogenerador	ENSAYO SERIE
3	Power Pack	Prueba de sensores	Verificacion de funcionamiento de todos los sensores	ENSAYO SERIE
<b>Cálculos de Tracción</b>				

1	Rendimiento de Marcha		Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal según marcha tipo.	ENSAYO PROTOTIPO
			Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal.	ENSAYO SERIE
2	Aceleración	Pruebas de aceleración de 0 a distintas velocidades máximas y con distintas cargas. Ajuste de curva de tracción	0-30 Km/h AW0 - AW5 0-60 Km/h AW0 - AW5 80 Km/h AW0 - AW5 0-100 Km/h AW0 - AW5	ENSAYO PROTOTIPO
3	Rescate		Probar la capacidad de rescate de formaciones detenidas en las peores condiciones de servicio	ENSAYO PROTOTIPO
4	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se comprobara la marcha tipo esntregada durante las reuniones de diseño mediante un ensayo dinamico.	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Baterías de almacenamiento</b>				
1	Baterías	Ensayo de Rendimiento de Baterías	Ensayo de baterías expuestas a condiciones ambientales en las instalaciones del comitente	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Sistemas Eléctricos Auxiliares</b>				
<b>Iluminación</b>				
1	Iluminación de Emergencia	Verificación de Funcionamiento	Verificar el funcionamiento de la iluminación de emergencia bajo falla de alimentación principal	ENSAYO SERIE
<b>Sistema de cámara de video CCTV</b>				
1	CCTV	Prueba del sistema de CCTV	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO SERIE
<b>Sistemas de Seguridad</b>				
<b>Circuitos Electrónicos</b>				
1	Compatibilidad Electromagnética	Verificación de compatibilidad de equipos de alta y baja tensión	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Sistema Registrador de Eventos</b>				
1	Registrador de Eventos			
2	Características Normativas		Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.	ENSAYO SERIE
3	Métodos de descarga y lectura		Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.	ENSAYO SERIE

4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	Se descargarán los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO
<b>Sistema de Cámaras de Seguridad</b>				
1	Cámaras	Prueba de cámaras	Calidad de imagen.	ENSAYO SERIE
<b>Sistema de Monitoreo del Tren</b>				
1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	Verificar posibilidad de acceso y descargar de registros de fallas y modificación de parámetros principales	ENSAYO PROTOTIPO
2	Hombre Vivo		Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.	REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE
<b>Sistema de alarma contra incendios</b>				
1	Alarma contra Incendios	Verificación de funcionamiento bajo simulación de falla	Verificación de funcionamiento bajo simulación de falla	ENSAYO SERIE
<b>ATS</b>				
1	Sistema de ATS		Verificación de funcionamiento en condiciones de Servicio - Ensayos Según Norma EN 50121	ENSAYO PROTOTIPO

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## ANEXO 6 - Documentación a Entregar.



Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	DESCRIPCION	INSTANCIA DE EVALUACION
<b>Generales</b>			
1	Ensayo de gálibo	Presentación de Planos con secciones.	REUNION DE DISEÑO
2	Ensayo de gálibo	Presentación del Calculo del Galibo Dinámico según Norma.	REUNION DE DISEÑO
3	Definición de Referencia de Masas	Entregar documentacion que verifique los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	REUNION DE DISEÑO
4	Ensayo de peso	Se deberá presentar para cada locomotora el cálculo de su centro de gravedad.	REUNION DE DISEÑO
5	Características Generales de la locomotora	Presentación de cálculos y criterios adoptados de tal manera que verifique la capacidad decalarada en la oferta	REUNION DE DISEÑO
6	Principio de Intercambiabilidad	El proveedor deberá entregar una declaración jurada en donde indique que la DMU y sus componentes cumplen con lo solicitado en el Apartado 6.2.1.3	REUNION DE DISEÑO
13	Materiales Prohibidos	El proveedor deberá presentar una declaracion jurada en donde indique que el material utilizado esta libre de todos los materiales descriptos en el Punto 6.2.12	REUNION DE DISEÑO
<b>Carrocería</b>			
<b>Estructura de la Carrocería</b>			
1	Carrocería	El Proveedor deberá presentar esquema de la carrocería y su estructura.	REUNION DE DISEÑO
<b>Tracción y Choque</b>			
2	Absorcion de energia	Documento con el cálculo y la justificación de todos los elementos que absorberán energía durante una colisión. La instalación de los mismos deberá detallarse claramente en los planos.	REUNION DE DISEÑO
<b>Bogie</b>			
<b>Generales</b>			
1	Bogie	Presentar el diseño conceptual del bogie con las medidas generales, distancia entre ejes, principales componentes y su ubicación.	REUNION DE DISEÑO

<b>Mecanismo de Transmisión</b>			
1	General	<p>Entregar los planos del diseño del reductor para su aprobación, como así también el protocolo de ensayo al que será sometido el mismo.</p> <p>Se deberán indicar relación la de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.</p>	REUNION DE DISEÑO
2	Acople	Entregar de cálculos para el dimensionamiento del Acople Motor-Reductor y hoja técnica del acople seleccionado.	REUNION DE DISEÑO
<b>Sistema de Frenos</b>			
1		Entregar informe donde se indiquen lo criterios adoptados para el dimensionamiento del Sistema. (Compresores, Cilindros de Freno, etc). Entregar también los cálculos del sistema de suministro de aire	REUNION DE DISEÑO
2	Freno de estacionamiento	Entregar cálculo de freno de estacionamiento	REUNION DE DISEÑO
<b>Motor de Tracción</b>			
1	Curvas características	Curvas características del motor en vacío y a plena carga indicando además la potencia, par nominal y de arranque.	REUNION DE DISEÑO
2	Curvas características	Curvas tipo del motor de arranque indicando KW, R/min, Nm y tensión consumida sobre Corriente a una temperatura de 20°C	REUNION DE DISEÑO
2	Características Generales	<p>Entrega de las Características Principales del Motor y Generador, sus curvas características, potencia, par motor y consumo específico.</p> <p>Planos dimensionales de la instalación y su interface con la estructura de la carrocería.</p> <p>Graficas principales del Motor Diésel y su desempeño en máxima condición de carga y en vacío.</p> <p>-Consumo específico.</p> <p>-Requisitos de mantenimiento.</p>	REUNION DE DISEÑO
2	Diseño del sistema	<p>-Principio y concepto del sistema eléctrico.</p> <p>-Calculo de condición de carga y dimensionamiento del Generador principal y convertidor auxiliar en peores condiciones de servicio.</p>	REUNION DE DISEÑO

4	Características Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Marca y Modelo</li> <li>o Ejemplos en aplicaciones ferroviarias utilizadas, tasa de fallas y certificado de conformidad del cliente.</li> <li>o Diámetro y Carrera de Cilindros (mm)</li> <li>o Relación de compresión</li> <li>o Régimen de revoluciones máximo en vacío (rpm)</li> <li>o Régimen de revoluciones mínimo (rpm)</li> <li>o Potencia Máxima expresada (kw)</li> <li>o Par Máximo (Nm a Det RPM)</li> <li>o Consumo Específico de Combustible (g/kwh)</li> <li>o Consumo de aceite a Máxima Potencia (g/Kwh)</li> <li>o Peso (Kg)</li> <li>o Autonomía a régimen continuo</li> <li>o Marca y Modelo del Turbocompresor y ejemplos en aplicaciones ferroviarias similares.</li> <li>o Carga de Trabajo por Ciclo de Mantenimiento Completo (Hs/h)</li> <li>o Valor Monetario de Repuestos para mantenimiento según programa de atención discriminado por cada ciclo, indicando también las horas/hombre necesarias para realizar cada tarea.</li> <li>o Curvas Características de Potencia, Par Motor y Consumo específico</li> <li>Parámetros de cada variante de Power pack: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Marca y Modelo</li> <li>o Ejemplos en aplicaciones ferroviarias utilizadas, tasa de fallas y certificado de conformidad del cliente.</li> <li>o Diámetro y Carrera de Cilindros (mm)</li> <li>o Relación de compresión</li> <li>o Régimen de revoluciones máximo en vacío (rpm)</li> <li>o Régimen de revoluciones mínimo (rpm)</li> <li>o Potencia Máxima expresada (kw)</li> <li>o Par Máximo (Nm a Det RPM)</li> <li>o Consumo Específico de Combustible (g/kwh)</li> </ul> </li> </ul>	REUNION DE DISEÑO
5	Motor Diésel	-Calculo del Sistema de refrigeración del motor diésel, ubicación del radiador, capacidad del mismo.	REUNION DE DISEÑO
6	Generador principal	Tensión de trabajo, frecuencia, fases, potencia en Kw y KVA, velocidad nominal, corriente nominal, RPM, y todas las características técnicas que correspondan	REUNION DE DISEÑO
<b>Protección contra el fuego</b>			
1	Declaracion de Conformidad	Declaración de conformidad de todas las medidas de protección contra el fuego que son exigidas en el Pliego.	REUNION DE DISEÑO

2	Plan de seguridad	<p>Plan de Seguridad contra Incendios, en el que se deberá detallar:</p> <p>Desde el punto de vista de la Prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comportamiento de componentes y materiales ante el fuego.</li> <li>- Funcionamiento del Sistema de detección de incendio.</li> <li>- Medidas generales de diseño del material rodante.</li> <li>- Método de diagnóstico y detección de posibles fallas en el Sistema de Detección.</li> </ul> <p>Desde el Punto de Vista de la Mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento del Sistema frente a la detección del foco ígneo, en el cual se detallen las acciones paralelas que se activarán en cada fase durante el desarrollo del fuego.</li> </ul>	REUNION DE DISEÑO
<b>Cabina de Conducción</b>			
<b>Condiciones de Confort</b>			
6	Parabrisas	<p>Entrega de Plano dimensional de parabrisas y su interface con la carrocería.</p> <p>Procedimiento para la reposición del mismo comprobando su reinstalación en ½ día Laboral.</p>	REUNION DE DISEÑO

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>

## **ANEXO 7 – Planillas**



**ANEXO 7 PLANILLA DE COTIZACIÓN**

**Contratación: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ASISTENCIA TÉCNICA.**

**NOTA:** En la cotización del Renglón indicado en la presente Planilla se entienden comprendidos la provisión de Locomotoras, Documentación Técnica y la prestación de los servicios de Capacitación Técnica y Asistencia Técnica, así como los Consumibles Iniciales (Anexo 7 A), todo ello conforme las especificaciones del PET, y todos los trabajos y gestiones necesarias para su consecución. Los seguros y fletes también se encuentran comprendidos en este renglón.

PLANILLA COTIZACIÓN						
<b>Licitación N°:</b>  <b>Clase de Contratación:</b>  <b>Expediente:</b>  <b>Objeto:</b> FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA y ASISTENCIA TÉCNICA  <b>Adjudicación :</b>				<b>DETALLE PROVEEDOR</b>		
				<b>Razón Social</b>		
				<b>CUIT</b>		
				<b>Tel.:</b>		
				<b>E-Mail:</b>		
				<b>Moneda:</b>		
REGLÓN	Cantidad	U/M	Descripción	Precio		
				Unitario	IVA	Subtotal
1	2	C/U	FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA y ASISTENCIA TÉCNICA			0,00
<b>Total</b>				<b>0,00</b>		
Lugar de cumplimiento (Ciudad/País)						
Condición de Pago: Según Pliego						
Plazo de Entrega: Según Pliego						
Mantenimiento de Oferta: Según Pliego						

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL OFERENTE**

Por: .....

Aclaración: .....

Cargo: .....

**ANEXO 7-A PLANILLA**

**LISTADO DE CONSUMIBLES INICIALES PARA ALISTAMIENTO DE LOCOMOTORAS**

**Contratación: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ASISTENCIA TÉCNICA.**

**NOTA: Los Consumibles Iniciales integran el Renglón N° 1 del Anexo 7: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ASISTENCIA TÉCNICA, conforme lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares y el artículo 7.1 del Pliego de Especificaciones Técnicas. Dicha planilla podrá ser presentada en formato Excel. AVISO: ESTA DOCUMENTACIÓN DEBERÁ PRESENTARSE COMO ANEXO A LA PLANILLA DE COTIZACIÓN DEL ANEXO 7.**

<b><u>LISTADO DE CONSUMIBLES INICIALES</u></b>						
<b><u>Punto</u></b>	<b><u>Identificación y Descripción del Item</u></b>	<b><u>Nº Catalogación (en caso de corresponder)</u></b>	<b><u>Precio Unitario</u></b>	<b><u>IVA</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>	<b><u>Precio Total</u></b>
<b><u>1</u></b>		<b><u>...</u></b>				
<b><u>...</u></b>						

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DEL OFERENTE**

Por: .....

Aclaración: .....

Cargo: .....

**ANEXO 7-B - MODELO PLANILLA ADICIONAL INFORMATIVA DE PRECIOS**

**Contratación: FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ASISTENCIA TÉCNICA.**

---

**NOTA:** La presente planilla es un modelo a los efectos de reflejar el precio de cada repuesto recomendado, u otro objeto recomendado por el Oferente de conformidad con lo indicado en artículo 7.2 del Pliego de Especificaciones Técnicas. El mismo deberá ser adaptado por cada Oferente, incorporando la información técnica adicional que se estime conveniente. Dicha planilla podrá ser presentada en formato Excel. **AVISO:** La planilla indicada en el presente Anexo deberá ser acompañada por los Oferentes en sus respectivas Ofertas. Esta planilla tendrá la finalidad puramente informativa. Los precios informados en ella no integran en forma alguna y bajo ningún concepto el objeto de la presente contratación, por lo que no deben ser incluidos en el monto que integra la Planilla de Cotización del Anexo 7.

---

**PLANILLA ADICIONAL INFORMATIVA DE PRECIOS**

**REPUESTOS RECOMENDADOS.**

PLANILLA INFORMATIVA DE PRECIOS. REPUESTOS RECOMENDADOS.						
Nº	Identificación del Item	Nº Catalogación (conforme solicitado en el Anexo 9 – PET)	Precio Unitario	IVA	Cantidad Sugerida (de corresponder)	Precio Total
1		...				
...	...	...			...	
...	...	...			...	

---

**FIRMA DEL OFERENTE**

Por: .....

Aclaración: .....

Cargo: .....

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## **ANEXO 8 - Certificado de Aceptación Provisoria.**



**ANEXO 8 – MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PROVISORIA**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA, ASISTENCIA TÉCNICA

Fecha:

A quien corresponda: -----

Por el presente se certifica, de conformidad con el Artículo 11 del Pliego de Especificaciones Técnicas, el Programa de puesta en servicio y aceptación, que los Bienes que se especifican en el Esquema indicado a continuación han realizado la puesta en servicio satisfactoriamente, motivo por el cual se extiende por dichos Bienes el presente Certificado de Aceptación Provisoria.-----

Por lo tanto, el Período de Garantía en relación con los Bienes especificados en el Esquema expirará, sujeto la Cláusula 16 del Pliego de Especificaciones Técnicas, en las fechas allí señaladas. (Nota: Esta fecha se calculará para cada Bien en particular, de acuerdo con las estipulaciones pertinentes del Pliego de Especificaciones Técnicas y de la Documentación que rige la Contratación y se fijará en el Certificado de Aceptación que será emitido).-----

El presente Certificado ha sido emitido en la fecha que figura en el encabezamiento, en CUATRO (4) originales, conservando en custodia cada una de las partes que lo suscriben DOS (2) de dichos ejemplares. -----

**Esquema de los Bienes a los que se aplica el presente Certificado.---**

<b>No.</b>	<b>Bienes</b>	<b>Serie N° / Breve Descripción</b>	<b>Plazo de Garantía (Vencimiento: dd/mm/aa)</b>
1			
2			
3			
4			
5			

NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DEL COMITENTE (Nombre y cargo) (Nombre del  
Comitente)-----

EN NOMBRE y REPRESENTACIÓN DEL PROVEEDOR (Nombre y cargo) (Nombre del  
Proveedor)-----

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## **ANEXO 9 - Certificado de Aceptación Definitiva.**



**ANEXO 9 – MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEFINITIVA**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOCOMOTORAS DIESEL ELECTRICA TROCHA ANCHA (1676MM), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN TÉCNICA, ASISTENCIA TÉCNICA

Fecha:

A quien corresponda:-----

Por el presente se certifica, de conformidad con el Artículo 16 del Pliego de Especificaciones Técnicas, el Programa de puesta en servicio y aceptación y las Especificaciones Técnicas que integran la Documentación Contractual del Contrato N° [completar nro. y fecha] que los Bienes que se especifican en el Esquema indicado a continuación han cumplido con lo requerido en el Contrato por el Comitente, manteniéndose su calidad durante sus respectivos Periodos de Garantía, motivo por el cual se extiende por dichos Bienes el presente Certificado de Aceptación Definitiva.-----

El presente Certificado ha sido emitido en la fecha que figura en el encabezamiento, en cuatro (4) originales, conservando en custodia cada una de las partes que lo suscriben dos (2) de dichos ejemplares. -----

**Esquema de los Equipos Contratados a los que se aplica el presente Certificado-**

<b>No.</b>	<b>Bienes</b>	<b>Serie N° / Breve Descripción</b>
<b>1</b>		
<b>2</b>		
<b>3</b>		
<b>4</b>		
<b>5</b>		

NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DEL COMITENTE [en blanco] (Nombre y cargo)  
(Nombre del Comitente) -----

EN NOMBRE y REPRESENTACIÓN DEL PROVEEDOR [en blanco] (Nombre y cargo)  
(Nombre del Proveedor)-----



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2020 - Año del General Manuel Belgrano

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Anexos 1 a 9. PET Adquisición de Locomotoras de Trocha Ancha

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 80 pagina/s.