

<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>OPERACIONES</b>	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 1 de 67</i></b>	

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001****Revisión: 02****Fecha: 04/08/2021****Página 2 de 67**

## INDICE

1.	OBJETO.....	6
2.	ALCANCE .....	6
2.1.	Coordinación del Proyecto .....	6
2.2.	Forma de Cotización.....	7
2.3.	Del Pago.....	7
2.3.1.	Anticipo Financiero .....	7
2.3.2.	Pago del saldo restante.....	7
3.	DEFINICIONES.....	8
4.	GENERALIDADES .....	10
5.	REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA .....	11
5.1.	Memoria Descriptiva .....	11
5.2.	Oferta. Cotización.....	12
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	12
6.1.	Características Técnicas Generales de la Traza .....	12
6.2.	Introducción Técnica General .....	13
6.2.1.	Principios de diseño .....	13
6.2.2.	Cálculo dinámico de la LOCOMOTORA .....	13
6.2.3.	Ruidos y vibraciones.....	14
6.2.4.	Distribución de peso y centro de gravedad .....	14
6.2.5.	Prueba de agua y hermeticidad .....	14
6.2.6.	Materiales prohibidos .....	15
6.3.	Sistema de Carrocería .....	16
6.3.1.	Descripción general.....	16
6.3.2.	Diseño de la estructura .....	17
6.3.3.	Pintura y acabado superficial.....	17
6.4.	Tracción y Choque .....	18
6.4.1.	Descripción general.....	18
6.5.	Bogies .....	18
6.5.1.	Descripción general.....	18

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 3 de 67**

6.5.2. Ensayos.....	21
6.5.3. Pintura y acabado superficial del bogie .....	22
6.6. Sistema de Frenos .....	22
6.6.1. Descripción general.....	22
6.6.2. Velocidad de funcionamiento y distancia de frenado .....	23
6.6.3. Sistema de suministro de aire .....	23
6.7. Ventanas y parabrisas .....	23
6.8. Sistema de Aire Acondicionado.....	23
6.9. Sistema de Tracción Motorización .....	24
6.9.1. Protección Eléctrica.....	24
6.9.2. Circuito de tracción .....	26
6.9.3. Cálculo de tracción.....	27
6.9.4. Curva estimada de tracción .....	27
6.9.5. Unidad de Control de Tracción .....	27
6.9.6. Motor de tracción .....	27
6.9.7. Baterías de almacenamiento .....	28
6.9.8. Gabinetes eléctricos.....	29
6.10. Sistemas Eléctricos Auxiliares .....	31
6.10.1. Radio de abordó.....	31
6.11. Iluminación .....	32
6.12. Sistema de contador de horas de funcionamiento .....	33
6.13. Generador principal.....	33
6.13.1. Función de protección del motor diésel .....	34
6.14. Sistema de combustible.....	34
6.14.1. Generalidades .....	34
6.14.2. Sistema de refrigeración del motor .....	35
6.14.3. Sistema de gases de escape .....	36
6.15. Sistemas de Seguridad .....	36
6.15.1. Circuitos electrónicos.....	36
6.15.2. ATS 36	

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 4 de 67**

6.15.3. Sistema registrador de eventos .....	36
6.15.4. Sistema Hombre vivo .....	37
6.15.5. Sistema de cámaras de seguridad.....	37
6.15.6. Bocina.....	38
6.16. Protección Contra el Fuego .....	38
6.16.1. Introducción general.....	38
6.16.2. Matafuegos .....	39
6.17. Decoración Interior.....	39
6.17.1. Principios relativos al diseño.....	39
6.17.2. Configuración .....	40
6.17.3. Placa para el piso.....	40
6.17.4. Techo 41	
6.17.5. Panel lateral .....	41
6.17.6. Paneles frontales.....	41
6.17.7. Cartelería interna .....	41
6.18. Cabina de Conducción .....	41
6.18.1. Instalación de equipos .....	41
6.18.2. Indicadores básicos .....	42
6.18.3. Mandos a disposición.....	43
6.18.4. Consola y asientos.....	44
7. PLAZO Y LUGAR DE ENTREGA. ....	45
8. COORDINACION DEL PROYECTO – REUNIONES DE DISEÑO .....	46
8.1. Cronograma Reuniones de Coordinación de Proyecto .....	47
8.1.1. Primera reunión de diseño.....	47
8.1.2. Segunda reunión de diseño .....	47
9. FABRICACION, SUPERVISION, ENSAYOS E INSPECCION .....	49
9.1. Definición de Ensayos.....	49
9.2. Inspección Pre-Entrega.....	50
9.3. Reglas Aplicables a Todas las Inspecciones .....	51
9.4. Diagrama de Gantt .....	52

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001****Revisión: 02****Fecha: 04/08/2021****Página 5 de 67**

10.	PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN .....	53
11.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....	54
12.	DIAGRAMA DE GANTT MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	64
13.	GARANTÍA .....	64
14.	ANEXOS .....	67
14.1.	ANEXO 1 - Especificaciones Equipo ATS. ....	67
14.2.	ANEXO 2 - Plano GVO_3236. ....	67
14.3.	ANEXO 3 - BTSO 0010.14 GSO – Registrador de Eventos E7. ....	67
14.4.	ANEXO 4 - BTSO 0007.14 GSO – Sistema de HV E16. ....	67
14.5.	ANEXO 5 - Ensayos y Verificaciones.....	67
14.6.	ANEXO 6 - Documentación a Entregar.....	67
14.7.	ANEXO 7 - Planilla de Cotización.....	67
14.8.	ANEXO 8 – Certificado de Inspección Pre- Entrega .....	67
14.9.	ANEXO 9 – Certificado de Pre-Entrega sin Inspección.....	67
14.10.	ANEXO 10 - Certificado de Aceptación Provisoria. ....	67
14.11.	ANEXO 11 - Certificado de Aceptación Definitiva.....	67
14.12.	ANEXO 12 – ET-GMR-PR55-002. ....	67

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 6 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 6 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 6 de 67</b>					

## 1. OBJETO

La contratación tiene por objeto la FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE (3) TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), para la prestación de servicios ferroviarios de pasajeros en la Línea San Martín de acuerdo a lo establecido en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

## 2. ALCANCE

La contratación se realizará con la modalidad “llave en mano”, y tendrá el siguiente alcance:

- La fabricación, las pruebas en fábrica hasta su aprobación y la entrega de las LOCOMOTORAS.
- La entrega de la Documentación Técnica, en los términos del apartado 11.

### 2.1. Coordinación del Proyecto

SOFSE realizará todas las gestiones, controles, pruebas, ensayos, verificaciones, evaluaciones y aprobaciones relacionadas con los aspectos técnicos y funcionales de las unidades. Se encuentran comprendidas entre estas tareas de gestión las siguientes:

- La coordinación del proyecto.
- La aprobación del diseño del prototipo del material rodante, con todos sus repuestos, manuales, licencias, software, firmwares, etc.
- La participación en las reuniones de diseño para el análisis y posterior aprobación del diseño.
- Las inspecciones, ensayos y pruebas en fábrica, de recepción y puesta en marcha de todas las partes y del conjunto del material rodante.
- La participación en la instalación y prueba en conjunto con el Proveedor del sistema de comunicaciones de los equipos de comunicaciones de a bordo.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b><i>Revisión: 02</i></b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b><i>Página 7 de 67</i></b></td> </tr> </table>	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>	<b><i>Revisión: 02</i></b>	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>	<b><i>Página 7 de 67</i></b>
<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>					
<b><i>Revisión: 02</i></b>					
<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>					
<b><i>Página 7 de 67</i></b>					

- La participación en el alistamiento y pruebas pre-operacionales y finales de recepción y la puesta en funcionamiento en condiciones de explotación comercial.
- Coordinación y participación de su personal en la entrega de manuales de operación, mantenimientos, entre otros.

## 2.2. Forma de Cotización

El oferente deberá cotizar material nuevo, sin uso y en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

EL oferente deberá realizar su cotización bajo la condición FOB (Free on Board).

Conjuntamente con la oferta, el oferente deberá presentar la totalidad de la documental técnica requerida en el artículo 5 del presente.

## 2.3. Del Pago.

### 2.3.1. Anticipo Financiero

SOFSE otorgará UN (1) único anticipo financiero por un total del TREINTA POR CIENTO (30%) del monto adjudicado, pagadero de la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares.

### 2.3.2. Pago del saldo restante

#### a) Pago en ocasión del Embarque

SOFSE abonará el SESENTA POR CIENTO (60%) del precio de cada Locomotora en ocasión de su embarque en el Puerto de Embarque (República Popular China), pagadero de la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 8 de 67</b>

Además de la documentación para el pago exigida en el Pliego de Condiciones Particulares, el Proveedor deberá presentar:

- Certificado de calidad y de Inspección emitidos por el fabricante de las unidades en TRES (3) ejemplares, garantizando el cumplimiento del Material Rodante con las Especificaciones Técnicas.
- Certificado de Inspección Pre-Entrega (conforme Modelo del Anexo 8) o Certificado de Pre-Entrega sin Inspección (conforme el Modelo del Anexo 9), según sea el caso.

**b) Pago en ocasión de la Recepción Provisoria:**

SOFSE abonará el DIEZ POR CIENTO (10%) del precio de cada Locomotora en ocasión de su Recepción Provisoria, pagadero de la forma establecida en el Pliego de Condiciones Particulares.

Además de la documentación para el pago exigida en el Pliego de Condiciones Particulares, el Proveedor deberá presentar:

- Certificado de Aceptación Provisoria del Material Rodante entregado de conformidad con los requisitos establecidos en el presente Pliego y en las Especificaciones Técnicas, conforme el Anexo 10.

### 3. DEFINICIONES

A los efectos de estas Especificaciones Técnicas, se tendrán en cuentas las definiciones asignadas a continuación:

“**Adquisición de LOCOMOTORAS**” significa las unidades que serán suministradas bajo esta Licitación conforme el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

“**Alistamiento**” significa todas las intervenciones de una LOCOMOTORA que deben realizarse, según la Documentación Técnica, en forma diaria, semanal, mensual, y/o anual.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 9 de 67</b>

“**Bienes Suministrados**” significan las LOCOMOTORAS y toda la Documentación Técnica solicitada en este pliego.

“**Ciclo de Mantenimiento**” es cada uno de los siguientes intervalos de tiempo:

- (i) El que comienza con la puesta en servicio de una LOCOMOTORA y concluye con la ejecución del Primer Mantenimiento Pesado según el ciclo definido por el fabricante. Es decir, como mínimo, a los DIEZ (10) años o cuando dicha LOCOMOTORA recorrió como mínimo UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL kilómetros (1.200.000 km), lo que ocurra primero;
- (ii) El que comienza luego de la finalización del Mantenimiento Pesado y concluye con la ejecución del siguiente Mantenimiento Pesado el ciclo definido por el fabricante. Es decir, como mínimo, a los DIEZ (10) años o cuando dicha LOCOMOTORA recorrió como mínimo UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL kilómetros (1.200.000 km), lo que ocurra primero.

“**CNRT**”, significa Comisión Nacional de Regulación del Transporte de la República Argentina.

“**Comitente**” significa SOFSE.

“**Documentación Técnica**” es la documentación a ser proporcionada por el Proveedor al Comitente en los términos del apartado 11.

“**Mantenimiento Mediano**” significa todas las intervenciones de Mantenimiento Programado de una LOCOMOTORA que deben realizarse, según la Documentación Técnica, desde su puesta en servicio o desde la realización del Mantenimiento Pesado, hasta la realización del siguiente Mantenimiento Pesado, excluyendo el Alistamiento.

“**Mantenimiento Pesado**” significa las intervenciones de Mantenimiento Programado de una LOCOMOTORAS que deben realizarse, según la Documentación Técnica definida por el fabricante. Es decir, como mínimo, cada DIEZ (10) años o como mínimo UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL KILÓMETROS (1.200.000 km.), lo que ocurra primero.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 10 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 10 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 10 de 67</b>					

“**Período de Garantía**” es aquel período estipulado en el apartado 13 del presente, durante el cual el Proveedor es responsable de cualquier desperfecto o daño directo que surja de algún desperfecto de cualquiera de los Bienes Suministrados, en los términos del citado apartado.

“**Reuniones de Diseño**” son las reuniones de coordinación y diseño del proyecto a realizarse entre el Comitente y el Proveedor de acuerdo a lo previsto en el apartado 8.

“**SOFSE**” significa Sociedad Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado de la República Argentina.

#### **4. GENERALIDADES**

Los Bienes Suministrados deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de la CNRT, con las normativas internacionales citadas en este pliego y con las reglas del buen arte. Asimismo, los Bienes Suministrados deberán cumplir con la normativa vigente sobre protección del medio ambiente en la República Argentina, incluyendo los tratados internacionales ratificados por nuestro país.

Las LOCOMOTORAS a entregar deberán ser iguales entre sí en todos sus componentes y características.

Las normas técnicas internacionales citadas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas se incluyen a los efectos de identificar los requisitos mínimos a cumplir por los Bienes Suministrados. El Proveedor podrá proponer el reemplazo de las normas mencionadas por otras normas equivalentes o superadoras, en cuyo caso deberá presentar la normativa propuesta, debidamente traducida al español en caso de corresponder, conjuntamente con una explicación detallada y fundada de que la normativa propuesta por él reemplaza la mencionada en este Pliego, sin que esto afecte las características, la operación y/o la duración de los Bienes Suministrados.

Para toda la normativa técnica citada en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas, sea que incluya o no una fecha de emisión determinada, se deberá aplicar la

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 11 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 11 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 11 de 67</b>					

última edición del documento de referencia vigente TREINTA (30) días antes de la fecha prevista para la presentación de las ofertas.

Para el caso de los equipos y sistemas en donde se solicite el cumplimiento de una normativa, se deberán entregar los certificados que verifiquen dicho cumplimiento. Los mismos deberán estar acreditados por un Organismo de Certificación Internacional. Los elementos de sujeción, tales como tornillos, bulones, tuercas deberán dar cumplimiento con las Normas ISO correspondientes.

Todo el material escrito que de conformidad con este Pliego de Especificaciones Técnicas deba ser entregado por el Proveedor a la Comitente se encontrará en idioma español.

## 5. REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA

El Oferente junto con la oferta deberá presentar la siguiente información:

### 5.1. Memoria Descriptiva

Detalle las Locomotoras ofertadas, dimensiones, parámetros técnicos, listado de documentación a proveer para uso y mantenimiento. El material rodante ofertado deberá cumplir en un todo con lo solicitado en el presente pliego. En aquellos apartados del Pliego donde se solicite que algunos de los subcomponentes deben ser de una marca reconocida internacionalmente el Oferente deberá indicar en su oferta la marca seleccionada para el/los subcomponentes.

Asimismo, en los casos que el Oferente presente un sistema distinto al exigido en el PET y declare que es de características superadoras, lo deberá demostrar con un informe donde se detalle la confiabilidad del sistema ofertado. Además, este informe deberá contener un listado de ejemplos donde se esté utilizando el sistema en cuestión y estará acompañado por una carta de conformidad firmada por el usuario de cada lugar que se haya enumerado. Cabe aclarar, que solo se podrán presentar diseños distintos y superadores a los exigidos en el PET cuando el apartado lo exprese explícitamente.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 12 de 67</b>

## 5.2. Oferta. Cotización

Se deberá presentar la Planilla de cotización del Anexo 7 – Bienes de Origen Extranjero.

La cotización por la totalidad de los Bienes Suministrados comprende un ÚNICO renglón. Por lo tanto, se entienden comprendidos la provisión de Locomotoras, Documentación Técnica, y todos los trabajos y gestiones necesarias para su consecución, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1. Características Técnicas Generales de la Traza

<b>Traza General A.M.B.A.</b>	
Líneas ferroviarias	Las LOCOMOTORAS serán utilizadas para el servicio ferroviario de pasajeros en las Líneas de Trocha Ancha.
Trocha	1676 [mm]
Radios de curva mínimos, pendientes y rampas máximas	Radio de Curva Horizontal Radio de Curva Mínimo 160 Mts (Línea Principal) Radio de Curva Mínimo 80 Mts (Depósitos) Pendiente (27‰)
Peralte Máximo	110 mm
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje	Tipo de Riel
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje Tipo de fijación	UIC-54, 37.2 ASCE, 42.16 ASCE, 85 lb./yar. BS-A, 42,18 Kg/m 85BS-A, 85 L/y F.C.Sud, 49,61 Kg/m BS, 50,5 Kg/m URSS, 50 kg/m U-36, Tipo 4D, 85 lb./yar. F.C.Sud
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje	PESO MÁXIMO POR EJE ≤ 20 Toneladas/Eje
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje Tipo de fijación	TIRAFONDOS Y/O CLAVO GANCHO Y/O CLAVO ELÁSTICO PANDROL FASTCLIP.
Tipo de vía	RLS, ECLISADO

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>	
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN		<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 13 de 67</b>
Circulación sobre	Superficie y Túnel > 2 Km	

**NOTA:** Deberá respetar la configuración de gálibo máximo de trenes y mínimo de obras de vías comunes y electrificadas (PLANO GVO 3234) para trocha ancha y la norma NVO N° 3 emitida por Ferrocarriles Argentinos. (Anexo 2).

## 6.2. Introducción Técnica General

### 6.2.1. Principios de diseño

#### 6.2.1.1. Principio de Humanización

Los accesorios visibles para los conductores y el equipamiento dentro de las LOCOMOTORAS serán elegantes, cómodos y concordantes con los principios de la ergonomía, generando una sensación de bienestar y amplitud, junto con una imagen moderna y acogedora.

#### 6.2.1.2. Principio de Modularidad y Adaptabilidad

Se adoptará para las LOCOMOTORAS un diseño modular y un sistema integrado. La LOCOMOTORAS deberá estar diseñada utilizando como premisa principal sistemas modulares que permitan lograr niveles aceptables de mantenibilidad, reduciendo los tiempos dedicados a las actividades de mantenimiento tales como ajustes y calibraciones, reemplazo de equipamiento, etc.

#### 6.2.1.3. Principio de Intercambiabilidad

Todos los componentes de una de las LOCOMOTORAS licitadas en este pliego, serán intercambiables con los de la otra LOCOMOTORA licitada en este pliego.

### 6.2.2. Cálculo dinámico de la LOCOMOTORA

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 14 de 67</i></b>	

El cálculo del gálibo dinámico y el comportamiento dinámico de las locomotoras se tratarán en las reuniones de diseño.

### **6.2.3. Ruidos y vibraciones**

Los vehículos deberán ser diseñados y construidos con el fin de reducir las vibraciones y la generación de ruidos que pudieran afectar a los usuarios y el entorno.

A continuación, se enumeran las consideraciones a tener en cuenta en cada caso:

#### Nivel de Ruido Interior y Exterior

Los niveles de ruido exterior e interior, así como sus protocolos de ensayo, se definirán en las reuniones de diseño.

### **6.2.4. Distribución de peso y centro de gravedad**

Se deberá presentar el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002. Máxima altura de centro de gravedad.

Cada locomotora se pesará en una báscula o dispositivo de pesaje equivalente, conforme a la norma EN 50215, determinándose las masas del vehículo a partir de las cargas por rueda obtenidas.

### **6.2.5. Prueba de agua y hermeticidad**

Cada LOCOMOTORA deberá ser sometida a un ensayo para verificar el correcto ensamble y sellado mediante un ensayo de prueba de agua.

Dicho ensayo tendrá las siguientes características:

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
	<b>Página 15 de 67</b>

- El ensayo debe cubrir todas las superficies exteriores de la LOCOMOTORA (Techo, Paredes laterales, bajo bastidor y extremos) mediante chorros de agua dirigido a la misma.
- El agua debe ser pulverizada desde boquillas que se encuentren a una distancia no mayor de 0,9 Mts apuntando directamente a la superficie de la unidad.
- Durante todo el ensayo, se debe entregar no menos de 1,9 Lts/Min a cada 900 cm<sup>2</sup> de la superficie de la unidad.
- La velocidad del agua desde la boquilla debe ser de por lo menos 28 lts/seg.
- Se debe garantizar que cada parte de la superficie será rociada durante 10 Min antes de comenzar con la inspección.
- El equipamiento bajo piso debe ser probado con las mismas condiciones en una zona en donde se pueda realizar la inspección en fosa.
- El ingreso de agua a cualquier parte interna de la locomotora, o cualquier equipamiento que deba encontrarse sellado será motivo suficiente para realizar nuevamente el ensayo luego de corregir los defectos.
- Los resultados de dichos ensayos deberán formar parte del registro de ensayos.

#### 6.2.6. Materiales prohibidos

El Proveedor deberá acreditar, mediante certificado emitido por un organismo internacional de reconocida trayectoria internacional, que todos los materiales utilizados en la construcción de la LOCOMOTORA no contienen los siguientes compuestos prohibidos:

- Asbestos
- PCB
- Cadmio
- Clorofluorocarbono
- Cromo

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Página 16 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 16 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 16 de 67</b>					

- Cianuro
- Plomo (excepto en soldaduras)
- Materiales Cancerígenos
- Sustancias que no estén conforme al protocolo de Montreal.

Materiales que, en condiciones normales, puedan poseer características tóxicas o irritantes.

### 6.3. Sistema de Carrocería

#### 6.3.1. Descripción general

- Su material deberá ser acero al carbono tipo Corten y presentar resistencia y buen rendimiento ante todas las condiciones climáticas que pudieran presentarse durante el servicio.
- La carrocería se diseñará para cumplir con todas las cargas estipuladas en la Categoría “L” de la Norma EN 12663-1. .
- La carrocería se diseñará con protecciones anti-colisión correspondientes a los escenarios de colisión previstos en la Categoría C-I de la Norma EN 15227.
- Se deberá presentar el cálculo y verificación de la Carrocería por elementos finitos bajo las condiciones de carga máxima establecidas por las normativas de diseño.
- Durante las reuniones de diseño se fijará una fecha de entrega de estos informes.
- Todos los materiales utilizados deben contar con medidas para prevenir la corrosión debido a la acción electrofítica.
- Se deberá entregar la hoja de datos del material adoptado para la fabricación de la carrocería en los términos del Anexo 6.
- Las partes de la estructura que pudieran presentar acumulación de agua, deberán poseer orificios de descarga.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 17 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 17 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 17 de 67</b>					

### 6.3.2. Diseño de la estructura

- Se deberá diseñar para que las deformaciones originadas por los cambios en la condición de carga no afecten la estructura ni el equipamiento instalado sobre la misma.
- Se debe realizar un análisis para asegurar que durante cualquier condición de servicio la frecuencia de la caja no debe entrar en resonancia con la frecuencia natural del bogie.
- Las soldaduras de todos los elementos constitutivos de la Carrocería, se deberán realizar en conformidad con la Norma EN 15085 o equivalente.
- La caja deberá disponer de cáncamos de elevación a utilizarse en descarrilamientos, y bajo bastidor se debe disponer de Puntos de gateo (Jackingpoints) y eslabones de seguridad para evitar el desacople del bogie al izar la locomotora.
- Las escaleras de acceso y emergencia vinculadas a la carrocería deberán ser abulonadas o soldadas.
- Todo el equipamiento instalado bajo bastidor debe encontrarse apoyado sobre soportes fijos y abulonados, de manera de evitar que los pernos de sujeción se encuentren trabajando con esfuerzos de tracción.
- Todos los bulones deben estar orientados de tal manera que la cabeza del mismo siempre esté dispuesta en la parte superior.
- Todos los bulones de seguridad (Tapas de Punta de eje, etc.) deben disponer de trabas mediante alambre antiflojedad u otro mecanismo similar.

### 6.3.3. Pintura y acabado superficial

- Todas las partes y componentes de acero al carbono de la LOCOMOTORA a pintar, deberán ser tratadas previamente con un granallado o arenado hasta superficie brillante entre grado C.Sa. 2 ½ y grado C.Sa.3 de acuerdo a la norma 05.59.00 del Comité SIS/ASTM/SSPC.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 18 de 67</b>

- Luego, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura primer/anticorrosiva poliéster para mejorar la resistencia a la corrosión de acuerdo al estándar UIC 842-5.
- El exterior de la carrocería se pintará con tintas y esmalte poliuretánico bicapa con acabado basado en compuestos de siloxano alifático (antigrafitti).
- La pintura deberá ser duradera y no deberá aflojarse o desprenderse.
- Con el fin de establecer una barrera para impedir la acción del agua, impermeabilizando y sellando juntas y grietas y al mismo tiempo, actuando como compuesto insonoro y antivibrante, el bajo bastidor se pintará con un protector a base de resinas Estireno Acrílicas emulsionadas, pigmentos y aditivos especiales de un color a definir por el Comitente en las reuniones de diseño.
- El uso de masillas (poliéster) quedará destinado únicamente a pequeños sectores de aplicación con el fin de mejorar el acabado final. No se permitirá su uso cuando se utilice para mejorar ondulaciones en la carrocería o tapar defectos mecánicos producidos por un incorrecto proceso de fabricación.
- La Normativa y el esquema de pinturas se tratará en las reuniones de diseño.
- En zonas en donde se encuentren las superficies de Acero Inoxidable o Aluminio, se podrá aplicar un ploteado en diseño y características a definir.

## 6.4. Tracción y Choque

### 6.4.1. Descripción general

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

## 6.5. Bogies

### 6.5.1. Descripción general

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 19 de 67</b>

- El diseño, fabricación y ensayo del bastidor de los bogíes deberá cumplir con los requisitos establecidos en la norma EN 13749 o AAR equivalente.
- Se deberá presentar el cálculo y verificación del bastidor de bogie por elementos finitos para comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Norma EN 13749 o AAR equivalente, tanto para cargas estáticas definidas en el punto F.1, como las de fatiga definidas en G.1. El documento deberá presentarse en la instancia definida en el Anexo 6.
- Los elementos que componen el bogie deben cumplir con las normas citadas en el estándar EN 15827 o AAR equivalente.
- En el control de fabricación del bastidor del bogie se realizará una verificación dimensional. Las tolerancias dimensionales serán presentadas por el Proveedor en las Reuniones de Diseño y se acordarán con el Comitente.
- Se deberán entregar los protocolos de fabricación de los bastidores del bogie.
- Las demás características se encuentran definidas en la ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.5.1.1. Set de ruedas (Par Montado)

- Las ruedas deberán fabricarse conforme a los requisitos técnicos, relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la norma EN 13262 Tipo de acero ER9 o AAR equivalente.
- Se deberán presentar los ensayos de fabricación establecidos en la Norma EN 13262. El documento deberá presentarse en la instancia definida en el Anexo 6. Presenta
- Los ejes deberán fabricarse conforme a los requisitos técnicos, relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la norma EN 13261 o AAR M 101 Grado “F” doble normalizado y revenido.
- Se realizará una inspección de ultrasonido para el eje sin terminar y una inspección de partículas magnéticas para el eje ya torneado, cuyos

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 20 de 67</b>

protocolos formarán parte del Registro de Ensayos a entregar al Comitente perteneciente a cada locomotora conforme se señala en el apartado 14. El protocolo de ensayo debe adjuntarse junto con el procedimiento de ejecución de la Inspección de Ultrasonido del Eje.

- Para la conformación de cada par montado las ruedas se colocarán en el eje mediante una prensa hidráulica bajo presión en frío.
- Las gráficas de calado de ruedas y cualquier elemento instalado a presión sobre el eje (corona, cartucho a rodamiento, etc.), formarán parte del Registro de Ensayos que deberá entregarse al Comitente de conformidad a lo establecido en el apartado 14.
- El fabricante de ejes y ruedas deberá encontrarse homologado según la AAR. O Normativas Europeas.
- Esta información será parte del Registro de Ensayos a entregar al Comitente, conforme se señala en el apartado 14.

#### 6.5.1.2. Rodamientos de Punta de Eje

- Los rodamientos serán de las marcas SKF, FAG, TIMKEN u otros fabricantes reconocidos internacionalmente, siendo la marca escogida la que se utilice en la totalidad del equipo, sin permitir variaciones de marcas entre los distintos elementos. Deberá tener una vida útil de más de TRES MILLONES de kilómetros (3.000.000 km).
- Las grasas cumplirán las prescripciones de la norma EN 12081.
- Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.
- El bloque de rodamiento será auto sellado.
- Durante las reuniones de diseño se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Página 21 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 21 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 21 de 67</b>					

#### 6.5.1.3. Mecanismo de Tracción

- Los componentes deberán dar cumplimiento al estándar EN 13749 o AAR equivalente.

#### 6.5.1.4. Accesorios

- Las ruedas que pertenecen al par montado que se encuentra al frente en el sentido de marcha deberán ser protegidas por quitapiedras cumpliendo lo establecido al respecto en al estándar UIC 615-1 apartado 7.
- En las 4 ruedas de las puntas de la LOCOMOTORA deberá instalarse un dispositivo lubricador de pestañas que cumpla con las siguientes características:
  - Debe dar cumplimiento a la norma EN 15427.
  - Debe poseer un componente antifriccionante sólido compuesto de Disulfuro de Molibdeno o similar.
  - Debe ofrecer el menor desgaste posible del sistema Rueda-Riel.
  - El coeficiente de fricción debe encontrarse entre  $0,1 \leq \mu \leq 0,25$ .
  - Su funcionamiento debe ser mecánico.
  - Debe poseer un mecanismo que sea autorregulable.
  - Debe poseer un orificio u otro sistema que permita verificar la cantidad de lubricante restante.
  - En caso de que existan partes plásticas, las mismas deberán ser resistentes a temperaturas de hasta 70°C y deberán estar protegidas contra rayos UV.

### 6.5.2. Ensayos

#### 6.5.2.1. Ensayo de Pesaje de la Locomotora

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 22 de 67</b>

- En el Ensayo se pesará el vehículo en báscula o dispositivo de pesaje equivalente, conforme a la norma EN 50215, determinándose las masas del vehículo a partir de las cargas por rueda obtenidas.
- En el ensayo, se realizará el pesaje siguiendo las prescripciones de la norma EN 50215. Los valores obtenidos en la medición de cada LOCOMOTORAS formarán parte del Registro de Ensayos a entregar al Comitente según el apartado 14.

#### 6.5.2.2. Ensayo de la solidez de la estructura

- Se verificará la solidez de la estructura de todos los componentes del bogie claves en el soporte de la carga, donde se encuentran incluidos la estructura del bogie, el soporte donde se engancha el motor, el soporte del cabezal de freno, el asiento del tope lateral, el perno central, la viga central, la viga, etc.

**Nota:** Estas verificaciones serán realizadas por el Proveedor y serán supervisadas por el Comitente.

- El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será parte del Registro de Ensayos definido en el apartado 14.

#### 6.5.3. Pintura y acabado superficial del bogie

- El pintado de bogies y la normativa aplicable se definirá durante la reunión de diseño.

### 6.6. Sistema de Frenos

#### 6.6.1. Descripción general

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
<b>Página 23 de 67</b>	

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

### 6.6.2. Velocidad de funcionamiento y distancia de frenado

- En todo el rango de velocidades definido, la desaceleración de servicio del freno será  $\geq 1 \text{ m/seg}^2$  y la desaceleración del freno de emergencia será  $\geq 1,2 \text{ m/seg}^2$ .
- El cálculo del freno de estacionamiento se realizará de acuerdo con la norma EN 14531 o AAR equivalente.
- El freno de estacionamiento se aplicará de manera manual.

### 6.6.3. Sistema de suministro de aire

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12

## 6.7. Ventanas y parabrisas

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Las ventanas y los parabrisas contarán con una protección con rejas para evitar actos de vandalismo. Las características serán definidas durante las reuniones de diseño.
- Se deberán realizar pruebas prototipo de hermeticidad y condensación durante la fabricación de las LOCOMOTORAS, considerando criterios de aceptación definidos por el Proveedor, los mismos deberán presentarse previo al inicio de la producción y formarán parte del registro de ensayos.

## 6.8. Sistema de Aire Acondicionado

### 6.8.1.1. Descripción general

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 24 de 67</b>

- Las características del sistema de aire acondicionado se definirán en las reuniones de diseño. También en dichas reuniones se presentará el balance térmico de verificación de potencia.
- El sistema de climatización deberá utilizar un gas refrigerante de los denominados “Ecológicos” de acuerdo al Protocolo de Montreal.
- Tanto el motor del compresor como el del Condensador deberá disponer de protecciones contra sobre corriente.
- El equipo deberá estar preparado para poder realizar descargas y recargas de gas refrigerante.
- El equipo deberá funcionar con normalidad con una temperatura ambiente de 45°C y una radiación de 1120 W/m<sup>2</sup> durante un periodo de insolación continuada de 8 horas.
- El equipo será testeado durante el periodo de garantía en condición de servicio para determinar si es necesaria una modificación en el modo de funcionamiento.

## 6.9. Sistema de Tracción Motorización

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

### 6.9.1. Protección Eléctrica

- Todos los sistemas y componentes eléctricos/electrónicos deberán cumplir con las normas EN 60077, EN 50153, EN 50121 y EN 60571 o sus equivalentes. La instalación de todo el equipamiento sobre el tren que pudiera generar interferencias electromagnéticas con otras instalaciones internas o del exterior deberá respetar la norma EN 50121.
- Se llevarán a cabo los ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de las medidas de protección contra:
  - Contactos directos:

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Página 25 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 25 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 25 de 67</b>					

- Acceso a los armarios de equipos: Se comprobará que el procedimiento de acceso implementado para la protección contra el contacto directo en las partes en tensión del vehículo susceptibles de causar descargas eléctricas cumple la norma EN 50153. La verificación será mediante prueba y/o inspección visual.
  - Grado de aislamiento de los equipos:
    - Se comprobará que las partes en tensión situadas en el exterior del vehículo, que pudieran ser potencialmente accesibles a las personas, estarán protegidas contra el contacto directo por medio de la distancia en el aire, según la norma EN 50153. La verificación será mediante inspección visual.
    - Los equipos bajo bastidor estarán protegidos contra contacto directo por las carcasas de conjuntos propiamente dichos o carenados según la norma EN 50153. La verificación será mediante inspección visual.
    - Como mínimo, las partes en tensión susceptibles de causar descargas eléctricas, y que puedan ser accesibles a las personas, deben ser conformes al grado de protección IP63, y si están conectados físicamente a la tierra del vehículo, de IP43, según la norma IEC 60529. La verificación será mediante inspección visual y prueba.
  - Rótulos de advertencia:
    - Las zonas con riesgo eléctrico estarán debidamente señalizadas con pictogramas según la norma EN 61310-1. La verificación será mediante inspección visual.
- Contactos indirectos:
  - Aislamiento:

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
	<b>Página 26 de 67</b>

- Todos los componentes constituyentes de la línea de techo, así como los cables de potencia y de control que trascurren entre los bogies de la locomotora, estarán completamente aislados conforme a la norma EN 50153. La verificación se llevará a cabo mediante inspección visual.
- Resistencia de puesta a tierra del vehículo:
  - Se realizará la medida de la resistencia entre la caja y el riel, según la norma EN 50153. La medida será mediante prueba y la verificación de la sección se llevará a cabo en la fase de diseño, mientras que la verificación de su correcta instalación en el vehículo se realizará mediante inspección visual.
- Comprobación de puestas a tierra del equipamiento eléctrico del vehículo:
  - Todos los elementos metálicos que por proximidad puedan verse sometidos a tensión en caso de derivación es necesario que sean puestos a tierra mediante los correspondientes cables de protección. Estas descargas estarán debidamente dimensionadas en función de las intensidades que se prevé puedan conducir en caso de derivación, según la norma EN 50153. La verificación de la sección se llevará a cabo en la fase de diseño, mientras que la verificación de su correcta instalación en el vehículo se realizará mediante inspección visual.
  - La puesta a tierra se realizará con cables con cubierta de color verde-amarillo o mediante cables extra flexibles, según la norma EN 50153. La verificación será mediante inspección visual.

### 6.9.2. Circuito de tracción

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Página 27 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 27 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 27 de 67</b>					

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.9.3. Cálculo de tracción

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.9.4. Curva estimada de tracción

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.9.5. Unidad de Control de Tracción

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.9.6. Motor de tracción

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- La clase de aislación será 200 según la Norma IEC 60349-2.
- Los rodamientos del motor deben estar aislados de la carcasa para que en condiciones normales o de falla no se generen descargas indeseadas a la estructura.
- Durante las reuniones de diseño se debe presentar:
  - Análisis de carga y fatiga del eje.
  - Análisis que verifique que los rodamientos del Motor posean una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.
- En la instancia indicada en el Anexo 6 se debe presentar:
  - Curvas características del motor en vacío y a plena carga indicando además la potencia, par nominal y de arranque.
- El Motor de tracción deberá cumplir los requisitos en cuanto a vibraciones e impacto establecidos en la norma EN 61373.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
	<b><i>Página 28 de 67</i></b>

- Las dimensiones del contorno, dimensiones de instalación y propiedades eléctricas de todos los motores a tracción deberán cumplir con el requisito de ser intercambiables. Además, todos los componentes que se reemplazan periódicamente deben ser intercambiables.
- Cuando la rueda se encuentra en su nivel de diámetro límite, el motor de tracción deberá poder funcionar de forma segura con la misma función aun trabajando a máxima velocidad (120km/h a régimen continuo).

#### **6.9.7. Baterías de almacenamiento**

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Los elementos serán recargables y totalmente intercambiables.
- El banco de baterías se debe ubicar en un chasis portaceldas, el cual es un conjunto metálico que permite colocar varios acumuladores para asegurar su protección, fijación y mantenimiento. Además, este último deberá tener un fácil acceso hacia las baterías.
- El chasis estará protegido contra la corrosión del electrolito y permitirá el cambio fácil de una o varias celdas. Además, incluirá los conectores para alimentar los circuitos del tren.
- La batería estará perfectamente aislada del chasis
- Deberá cumplir con la norma EN 50272-2 de ventilación de baterías.
- Además, deberá disponer de cargadores de batería con el dimensionamiento óptimo para la carga.
- El sistema deberá disponer de protecciones por sobrecarga y protecciones en caso de falla en el cargador de baterías.
- En la instancia indicada en el Anexo 6 se deberá entregar la documentación que verifique el cumplimiento de la normativa citada (Curva de descarga, Características constructivas, etc.)

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 29 de 67</b>

### 6.9.8. Gabinetes eléctricos

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Se instalarán protecciones termo magnéticas para los sistemas eléctricos del Aire Acondicionado, Sistema de Iluminación, etc. Estas protecciones se instalarán dentro de gabinetes eléctricos que podrán estar distribuidos en la cabina de conducción y la sala de máquinas. En cualquiera de los casos, los gabinetes deberán disponer de cerradura.
- Se deberá colocar dentro de cada gabinete los planos eléctricos correspondientes a los circuitos que se encuentren dentro del mismo.
- Todos los gabinetes eléctricos deberán estar iluminados con al menos un módulo de iluminación LED que se accionará mediante un interruptor interno o un switch que se accione automáticamente con la apertura.
- La iluminación debe orientarse principalmente a los interruptores y elementos de accionamiento.

#### 6.9.8.1. Cableado

- Requisitos de Flexibilidad
  - Para las ubicaciones 5, 6 y 7 definidas en el anexo K de la norma EN 50343 y para equipos que puedan presentar movimientos relativos de cables entre partes internas, por ejemplo, puertas, frotadores se deberá utilizar cables de alta flexibilidad de clase 6 según la norma EN 60228.
  - En el resto de los casos la flexibilidad será de clase 5 según la norma EN 60228.
- Requisitos protección contra el fuego
  - Para los cables que formen parte de circuitos especiales de seguridad (control del alumbrado de emergencia, uso del freno de emergencia, control de los extintores, etc.), será necesario el uso de cables y elementos de soporte, protección y conexión de tipo

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 30 de 67</b>

especial que mantengan sus propiedades durante un tiempo definido en caso de incendio. En lo que a esto concierne, se debe aplicar la Norma DIN 5510 o superadora.

- Deberá dar cumplimiento en lo referido a la condición de retardante a la llama y toxicidad EN 50305.
- Deberá dar cumplimiento en lo referido a la condición de Baja emisión de humos EN 61034-2.
- Todos los cables deben ser LSOH.
- Requisitos de seguridad eléctrica
  - Los ensayos relativos a la aislación eléctrica deben dar cumplimiento con el apartado 7.2 de la Norma EN 50343.
  - La impedancia de la puesta a tierra deberá ser correspondiente al definido en el punto 6.4.3 de la Norma EN 50153.
  - El modo y lugar de la instalación de los cables y sus canalizaciones será revisado durante las reuniones de diseño.
- Requisitos generales
  - Se debe respetar el apartado 5.14 de la norma EN 50343 en cuanto a la disposición de reserva de cables.
  - El cableado debe ser resistente a esfuerzos mecánicos, fluidos y temperaturas.
  - Se debe independizar el cableado de potencia, comando y comunicaciones utilizando canalizaciones separadas.
  - Todas las canalizaciones del cableado deben encontrarse libres de terminaciones o filos que pudieran generar daños en la aislación.
  - Todas las canalizaciones bajo bastidor deben utilizar conductos metálicos pesados con paredes que presenten buena resistencia a esfuerzos mecánicos.
  - Las canalizaciones mediante cañerías flexibles deben evitarse.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 31 de 67</b>

- Los ingresos y egresos de cada canalización deben poseer prensacables que ofrezcan sujeción a los cables.
- Las canalizaciones deberán disponer de un espacio libre de 60%.
- Todos los cables deben encontrarse numerados, y dicha numeración debe utilizar una lógica que deberá ser presentada en las reuniones de diseño. La numeración deberá encontrarse correctamente sujeta y ser resistente a los agentes que pudieran ocasionar daños. La numeración debe encontrarse en cada extremo del cable.
- Todos los elementos del sistema eléctrico (Cables, Borneras, etc.) deben ser de tal composición que asegure la no generación de humos y emisiones nocivas. No debe contener halógenos, fosforo, asbestos, etc. Dichos materiales deben dar cumplimiento a la Norma DIN 5510 o superior
- Las borneras de conexión de los circuitos de comando deben ser del tipo de resorte por presión. Las borneras deben encontrarse situadas de tal manera que permitan la fácil conexión/desconexión.
- Todas las borneras de conexión destinadas a la conexión de puesta a tierra deben encontrarse indicadas con color verde y amarillo.
- El cableado y su distribución utilizada en la LOCOMOTORAS deberá dar cumplimiento a la Norma EN 50343.
- Los conectores en la LOCOMOTORAS deben dar cumplimiento con la Norma EN 50467.

## 6.10. Sistemas Eléctricos Auxiliares

### 6.10.1. Radio de abordó

- La posición de instalación e interface de la radio a bordo serán reservados. El Proveedor deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
	<b>Página 32 de 67</b>

necesarios para la colocación de una radio con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento, y que será provista por SOFSE. El modelo de la radio será tratado en las reuniones de diseño.

### 6.11. Iluminación

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Iluminación Exterior
  - Las lámparas y los elementos que compongan el circuito deberán ser testeadas y dar cumplimiento con la norma EN 61373.
  - La iluminación debe tener la posibilidad de regular en alto grado y bajo grado mediante una llave rotativa.
  - La intensidad luminosa mínima del par de faros para el alto grado será de 100.000 candelas, que asegura que el conductor pueda ver claramente hacia adelante por 200 mts a lo largo del centro de la vía. Para el caso de la regulación en baja la intensidad será de 50.000 candelas.
  - El encapsulado de los faros deberá disponer de un grado de protección IP 65 y permitir el fácil reemplazo de las lámparas.
  - Tanto los faros de alto grado como los de bajo grado deberán poder direccionarse. Dicho direccionamiento será individual por cada faro.
  - La luz baja y luz de cola se encenderán automáticamente en función del direccionamiento del tren.
  - Debe permitirse como modo de funcionamiento excepcional, que se puedan energizar las luces bajas y de cola simultáneamente cuando se circule por vía contraria según lo establecido en la normativa ferroviaria nacional.
  - Las luces frontales deben presentar una vida útil > 50000 hs.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 33 de 67</b>

- Iluminación Interior
  - La iluminación en la cabina de conducción se realizará con luces LED, incluso para iluminación de rutina y de emergencia.
  - La falla de un LED no debe ocasionar el apagado ni reducción de la expectativa de vida de los demás módulos LED.
  - Las Luces LED deberán ser de fácil reemplazo.
  - Todos los elementos que compongan el sistema de iluminación deberán ser testeados y dar cumplimiento con la norma EN 61373.
  - La iluminación de rutina dentro de la cabina deberá respetar la norma EN 13272:
    - Iluminación en cabina general:  $\geq 100$  Lx regulables en intensidad y dirección.
    - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos:  $\geq 300$  Lx regulables en intensidad.
    - Se debe prestar atención a que la reflexión en el parabrisas provocada por el sistema de iluminación se reduzca al máximo.
  - En el ensayo se comprobará:
    - Las intensidades de iluminación solicitadas, sus modos de funcionamiento y la facilidad en las operaciones de reemplazo en caso de falla de algún elemento.
  - La iluminación de la cabina debe poder alimentarse, en caso de falla, a través del circuito de alimentación de emergencia.

## 6.12. Sistema de contador de horas de funcionamiento

- Los equipos principales de las LOCOMOTORAS deben poseer un contador de horas de funcionamiento.

## 6.13. Generador principal

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Página 34 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 34 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 34 de 67</b>					

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- El grado de protección IP según la norma IEC. Será definido en las reuniones de diseño.
- Durante la fabricación se realizarán las pruebas establecidas conforme los protocolos correspondientes.
- El Generador estará acoplado al motor Diésel mediante un acople elástico debidamente dimensionado para que la LOCOMOTORAS funcionen correctamente en las condiciones de servicio establecidas en el presente documento. En las reuniones de diseño se deberá presentar el cálculo de dimensionamiento. El acople elástico deberá ser de una marca reconocida con probada experiencia ferroviaria.

#### 6.13.1. Función de protección del motor diésel

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

### 6.14. Sistema de combustible

#### 6.14.1. Generalidades

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Los laterales del tanque de combustible estarán equipados con una boca de llenado de combustible que cuente con un filtro adecuado para impedir la entrada de objetos extraños.
- El tanque de combustible deberá disponer de rompe olas.
- El tanque de combustible debera contener el combustible evitando el derrame en caso de colision.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 35 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 35 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 35 de 67</b>					

- El tanque de combustible estará equipado con un indicador de nivel de gasoil mecánico el cual se podrá visualizar correctamente desde la posición de llenado.
- Los depósitos de líquidos inflamables no se deben llenar a más del 90 % de su volumen nominal. Se debe disponer de indicadores de límite de llenado.
- Además, deberá disponer de un orificio de limpieza por cada sección del tanque, uno de salida de suciedad, uno de inspección y un filtro. A todos los efectos del diseño del material rodante, se deberá tener en cuenta que las características de los combustibles que se comercializan en la Argentina responden a la Resolución SE N° 1283/2006, Gasoil Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).
- El motor deberá tener un sistema de doble filtrado de combustible que garantice la protección contra combustibles contaminados con partículas de polvo, agua y otros agentes.
- El tanque de combustible deberá presentar un tratamiento interior anticorrosivo.

#### **6.14.2. Sistema de refrigeración del motor**

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- El sistema de refrigeración en su totalidad será totalmente modular con el fin de facilitar el mantenimiento.
- El sistema de refrigeración del motor diésel consistirá en un sistema de enfriamiento con líquido refrigerante con un sistema termostático.
- El tanque de agua de expansión se encontrará equipado con una tapa de presión.
- El tanque de expansión deberá tener un indicador de nivel.
- La temperatura del agua del motor podrá ser observada por el conductor en la cabina de conducción.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 36 de 67</i></b>	

### **6.14.3. Sistema de gases de escape**

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Se liberará el gas de escape del motor diésel por fuera del techo de la unidad a través de un ducto de aire para minimizar el gas, el polvo y el ruido dentro de la cabina. La expulsión de los gases no deberá interferir con ningún sistema del tren.

## **6.15. Sistemas de Seguridad**

### **6.15.1. Circuitos electrónicos**

- Los equipos electrónicos con incidencia en la seguridad del vehículo (sistema de control, mando y señalización, etc.) respetarán además las condiciones especificadas como T3 en la norma IEC 60571.

### **6.15.2. ATS**

- El Proveedor deberá prever para instalar el equipamiento definido en el Anexo 1 - Especificaciones Equipo ATS
- El equipo de ATS será provisto por SOFSE.
- Las condiciones de la instalación que funcione con el equipamiento del ATS debe dar cumplimiento con lo definido en el presente Pliego y en las Reuniones de Diseño.

### **6.15.3. Sistema registrador de eventos**

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- El registrador de eventos deberá cumplir con la Resolución N° 174/2014 de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE y lo

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
<b>Página 37 de 67</b>	

establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional agregado como **Anexo 3.**

- El registrador de eventos deberá ser de una marca reconocida internacionalmente y con amplia experiencia ferroviaria (tipo HASLER Teloc 1500 o superior).
- Se proporcionará un puerto de descarga (preferentemente USB 2.0 o superior) que se encontrará en un lugar al que sólo tendrá acceso personal especializado.

#### 6.15.4. Sistema Hombre vivo

- La locomotora poseerá un sistema de seguridad Hombre-vivo de conformidad con el Boletín Técnico de Seguridad Operacional, B.T.S.O. N°0007/14 – E16.
- El sistema de hombre vivo deberá ser parte del sistema de registrador de eventos enunciado anteriormente

#### 6.15.5. Sistema de cámaras de seguridad

- La cabina de conducción deberá tener CUATRO (4) cámaras de seguridad. La primera deberá instalarse en el exterior del frente de la cabina orientada a la traza de la vía. La segunda deberá instalarse en el exterior del extremo contrario a la cabina, orientada a la traza de vía. La tercera deberá instalarse en un extremo en el interior de la cabina orientada al mando de conducción. La cuarta deberá instalarse en un extremo en el interior de la cabina orientada al ayudante de conducción.
- Las cámaras deberán ser provistas por SOFSE.
- En las reuniones de diseño se acordará la forma en que se realizará la instalación de las cámaras, el equipo NVR y su cableado correspondiente.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 38 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 38 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 38 de 67</b>					

#### 6.15.6. Bocina

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.
- Se debe instalar una bocina neumática de tres tonos.

### 6.16. Protección Contra el Fuego

#### 6.16.1. Introducción general

- Se deberá dar cumplimiento con las normativas nacionales, aplicando los apartados que corresponda para cada caso.
- El proveedor deberá enviar una declaración de conformidad de todas las medidas de protección que son exigidas en el presente Pliego.
- La declaración de conformidad deberá estar acompañada por un Plan de Seguridad contra Incendios, en el que se deberá detallar:
  - Desde el punto de vista de la Prevención:
    - Comportamiento de componentes y materiales ante el fuego.
    - Medidas generales de diseño del material rodante.
  - Desde el Punto de Vista de la Mitigación:
    - Funcionamiento del Sistema frente a la detección del foco ígneo, en el cual se detallan las acciones paralelas que se activarán en cada fase durante el desarrollo del fuego.
- Los componentes utilizados para la construcción de la LOCOMOTORAS deberán dar cumplimiento en lo referido al comportamiento frente al fuego a los requisitos definidos en la Norma DIN 5510 o superior. El proveedor deberá presentar los certificados correspondientes de materiales y ensayos.
- El cableado utilizado en la LOCOMOTORAS deberá dar cumplimiento a las Normas EN 50264, 50264, 50382, o equivalentes, según corresponda.
- El plan de protección contra el fuego deberá entregarse en la instancia solicitada en el Anexo 6.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 39 de 67</i></b>	

### 6.16.2. Matafuegos

- La unidad incorporará al menos dos matafuegos en la cabina de conducción y uno en la sala de máquinas.
- En la cabina de conducción y en la sala de máquinas, los matafuegos deberán instalarse sólidamente dentro de gabinete, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio.
- La apertura y desbloqueo del Matafuego dentro del gabinete, debe ser lo suficientemente práctica para permitir la rápida operación ante una emergencia.
- La selección de los matafuegos debe tener en cuenta la clase de fuego a combatir de acuerdo los materiales que pudieran formar parte del incendio, como así también los peligros adicionales que generan para la tripulación del tren, como, por ejemplo, asfixia, hipotermia, toxicidad, electricidad y falta de visibilidad.
- Los matafuegos deberán contar con una capacidad acorde a la carga y tipo de fuego, a definir bajo la normativa nacional vigente.
- En cada gabinete en donde se instalen los Matafuegos debe indicarse en idioma español las instrucciones para el uso del mismo.

### 6.17. Decoración Interior

#### 6.17.1. Principios relativos al diseño

Se deberá incluir:

- Principio ergonómico.
- Agradable a la vista.
- Rendimiento a prueba de agua y polvo.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 40 de 67</i></b>	

- Tratamiento duradero para superficies que se encuentren sometidas al desgaste.
- Materiales, métodos de instalación y sellados acordes a las condiciones meteorológicas detalladas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Fácil mantenimiento y limpieza.
- Se debe cumplir con las exigencias para la protección del medio ambiente.
- Los materiales no metálicos deberán cumplir, en cuanto a resistencia al fuego, con la Norma DIN 5510 o superior.

#### **6.17.2. Configuración**

- La decoración interior de la LOCOMOTORAS se realizará en: techo, panel lateral y posterior, panel divisorio, materiales acústicos y térmicos, piso, etc.

#### **6.17.3. Placa para el piso**

- El material del panel del piso deberá ser de construcción compuesta con propiedades termo acústicas.
- La sujeción de los paneles con la estructura de la carrocería podrá ser abulonada.
- La superficie del piso deberá ser antideslizante, con impregnación de cuarzo o material similar, prohibiendo el uso de viruta metálica. Además, deberá ser resistente al desgaste, de fácil limpieza.
- Las zonas de unión entre el piso y las paredes adyacentes deberán disponer de un radio de encuentro u estar diseñados de tal manera que impida el ingreso de líquidos en las zonas del final del panel del piso.
- El material del piso deberá ser resistente a los agentes limpiadores que el fabricante sugiera utilizar para las actividades de limpieza periódicas.
- La placa del piso deberá dar cumplimiento a la nota de la CNRT GCTF365 en cuanto a la resistencia al fuego.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 41 de 67</b>

- Durante el diseño y confección de los pisos se deberá tener en cuenta evitar el uso de materiales higroscópicos que, con el paso del tiempo, ya sea por condensación u otro motivo, absorban humedad.

#### 6.17.4. Techo

- El que indique el Proveedor y se ajuste a la normativa citada en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

#### 6.17.5. Panel lateral

- El que indique el Proveedor y se ajuste a la normativa citada en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

#### 6.17.6. Paneles frontales

- El que indique el Proveedor y se ajuste a la normativa citada en este Pliego de Especificaciones Técnicas.

#### 6.17.7. Cartelería interna

- El diseño de la cartelería interna será suministrado por el Comitente y posteriormente instalada por el Proveedor al momento de la fabricación de las LOCOMOTORAS.

### 6.18. Cabina de Conducción

- Según ET-GMR-PR55-002 adjunta como Anexo 12.

#### 6.18.1. Instalación de equipos

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 42 de 67</b>

- La estructura e instalación de los equipos en las cabinas del conductor se realizará de conformidad con los principios ergo dinámicos y que resulten convenientes para su operación y mantenimiento, como asimismo evitando la reflexión de luz natural y artificial. El color de las cabinas del conductor deberá ser suave. Los interruptores de control en la cabina del conductor deberán ser uniformes y su disposición deberá facilitar la operación por parte del mismo.
- La cabina del conductor contará con parabrisas, limpiaparabrisas y parasol manual. La velocidad del limpiaparabrisas tendrá DOS (2) niveles: alta y baja.
- Desde su asiento, el conductor podrá ver fácil y claramente las señales, el riel, el tren, la estación, etc.
- La disposición de la cabina del conductor deberá brindar una vista amplia y facilitar la operación por parte del mismo.
- La cabina de conducción contará con un sistema de intercomunicación con la formación acoplada, compatible con el sistema de las locomotoras y coches existentes.

#### 6.18.2. Indicadores básicos

- Velocímetro
- Manómetros de cañería principal y freno.
- Indicador de aplicación de freno de emergencia.
- Indicador de fallo.
- Indicador de funcionamiento de cargadores de baterías.
- Indicador de corrientes y revoluciones del generador principal y del generador acoplado.
- Indicador de voltaje del generador principal.
- Indicador de punto de tracción.
- Indicador de temperatura del agua de refrigeración.
- Amperímetro de carga del motor de tracción.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 43 de 67</b>

- Amperímetro de carga y descarga de la batería.
- Indicador de RPM del motor diésel.
- Indicador de potencia del motor diésel.
- Otros indicadores que el fabricante crea conveniente

Se proporcionarán, entre otros, los siguientes dispositivos de seguridad:

- La temperatura del agua es demasiado alta: corte de la transmisión y el motor vuelve a ralenti.
- Presión baja de aceite lubricante corte de potencia a transmisión y apagado del motor.
- Velocidad del motor demasiado alta (exceso de velocidad): corte de potencia a transmisión y apagado del motor.
- Potencia a Tierra: corte de la transmisión y el motor vuelto a ralenti.
- Se debe proporcionar una protección adecuada de un diseño aprobado contra sobrecargas eléctricas y puesta a tierra.
- La descripción del aviso que brinda cada indicador se encontrará en el inferior de cada elemento. Los mismos deberán ser grabados e identificados utilizando colores contrastantes en idioma Español. No se permitirá el uso de calcomanías o pinturas que sometidas al uso se borren. El listado de estos indicadores será revisado por el Comitente durante las reuniones de diseño.
- Todos aquéllos que el Comitente considere que sean necesarios y todos aquéllos que surjan de los análisis de diseño

### 6.18.3. Mandos a disposición

- Control Maestro mando aceleración.
- Control maestro mando frenado.
- Control maestro de selección de dirección de marcha. Debe poseer un bloqueo mecánico liberado a través de la selección de dirección de marcha.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 44 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 44 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 44 de 67</b>					

- Encendido y apagado de alimentación por baterías.
- Freno y tracción de la LOCOMOTORAS.
- Accionamiento de bocina a través de botón ubicado en la consola y pedal ubicado en el piso.
- Control del limpia parabrisas y bocina.
- Botón de Prueba de Lámparas e Indicadores.
- Control de la iluminación exterior.
- Accionamientos de Bypasses para los diferentes sistemas que pudieran presentar fallas que impidan la circulación o entorpezcan el funcionamiento normal o en modo de emergencia.
- Botón adicional de reserva.
- Pedal y pulsador para accionamiento de “Hombre-vivo”, y luz indicadora.
- Todos los pulsadores deben ser rasantes de manera de evitar el accionamiento involuntario, salvo los que se encuentren relacionados con accionamientos de sistemas de Emergencia. (Parada de Emergencia).
- Controles de apertura y cierre de puerta de la formación de coches acoplada.
- La descripción de la función que posee cada botón se encontrará en el inferior de cada elemento. Los mismos deberán ser grabados e identificados utilizando colores contrastantes en idioma español. No se permitirá el uso de calcomanías o pinturas que sometidas al uso se borren. El listado de estos comandos será revisado por el Comitente durante las reuniones de diseño. Más los que crea el Comitente que sean necesarios y que surjan de los análisis de diseño.
- La ubicación de los mandos quedará sujeta a la aprobación en las Reuniones de Diseño. La propuesta inicial debe tener en cuenta las tareas a realizar, su frecuencia relativa y carácter crítico. Los mandos e indicadores deben estar dispuestos de manera que se evite todo reflejo sobre el parabrisas.

#### 6.18.4. Consola y asientos

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 45 de 67</b>

- La superficie de la consola será resistente al desgaste, resistente a los rayos UV, de alta duración, a prueba de incendios y de material de fácil limpieza. Los dispositivos relativos a la operación, incluso los de control, medidores, interruptores y botones, deberán estar en la consola.
- Desde el punto de vista del mantenimiento, todos los accionamientos deben ser fácilmente reemplazables. Por lo tanto, su ubicación debe ser accesible y su conexionado debe ser mediante conectores que permitan el fácil recambio.
- Los asientos deberán contar con respaldo cómodo, deberá ajustarse en forma longitudinal y vertical y podrá rotarse.
- El diseño de los asientos y el controlador principal del conductor deberá facilitar la operación cómoda del mismo.

## 7. PLAZO Y LUGAR DE ENTREGA.

### 7.1 – PLAZO DE ENTREGA

Se establece un plazo máximo de ejecución de NUEVE (9) meses corridos, dentro de los cuales el adjudicatario – conjuntamente con SOFSE – llevará a cabo el procedimiento de aprobación final de diseño prevista en el artículo 8 del presente documento, realizará los ensayos previstos en el artículo 5 (según corresponda), entregará las locomotoras en el lugar de entrega establecido en el presente artículo y llevará a delante la puesta a punto de las locomotoras en los términos previstos en el artículo 10 del presente.

Dicho plazo comenzará a computarse a partir del pago del Anticipo financiero conforme lo establecido en el artículo 2.3.1 del presente.

### 7.2 – LUGAR DE ENTREGA

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Página 46 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 46 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 46 de 67</b>					

El Proveedor deberá entregar las Locomotoras en el Puerto de Embarque (República Popular China), cumplimentadas las previsiones del artículo 9.2 del presente documento.

El transporte del material rodante y los correspondientes seguros de transporte, estarán a cargo de SOFSE.

Los trámites aduaneros y los pagos necesarios en Argentina para la nacionalización y despacho de los bienes objeto de la presente contratación serán realizados por SOFSE quien actuará como importador de dichos bienes y los incorporará a su patrimonio como bienes de capital, debiendo entregar el Proveedor los documentos necesarios, emitidos correctamente y con la antelación suficiente.

## 8. COORDINACION DEL PROYECTO – REUNIONES DE DISEÑO

El Proveedor será responsable por el diseño pormenorizado de las LOCOMOTORAS, de conformidad con este Pliego de Especificaciones Técnicas.

Luego de la notificación de la Orden de Compra, el Proveedor responderá oportunamente las preguntas formuladas por el Comitente con respecto al diseño y cuestiones técnicas de las LOCOMOTORAS. El Proveedor deberá someter a la aprobación del Comitente los planos y otros documentos técnicos necesarios para la ejecución del Contrato.

Toda vez que el Comitente desaprobe cualquier plano y/o documento técnico confeccionado conforme a las Especificaciones Técnicas, el Comitente deberá hacer un comentario detallado y acompañar los respectivos fundamentos. Asimismo, el Proveedor deberá modificar y reenviar al Comitente los planos y/o documentos técnicos, sin cargo alguno y sin demoras injustificadas.

Independientemente de la aprobación de dichos planos y documentos técnicos por parte del Comitente, el Proveedor será responsable por todo error, omisión o diferencia que surgiera de éstos, salvo en el caso en que el Comitente hubiera suministrado planos muestras, esquemas, modelos o datos incorrectos.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
	<b>Página 47 de 67</b>

Luego de la notificación de la Orden de Compra, el Comitente y el Proveedor organizarán, por lo menos, DOS (2) Reuniones de Diseño a fin de coordinar el proyecto, que se realizarán de acuerdo al cronograma tentativo y con los temas y cantidad de participantes que se detallan más abajo.

Además de las Reuniones de Diseño estipuladas, se podrá acordar la realización de reuniones adicionales, cuando la relevancia del caso amerite el análisis e intercambio de ideas.

## 8.1. Cronograma Reuniones de Coordinación de Proyecto

### 8.1.1. Primera reunión de diseño

Objetivo	Evaluación y confirmación del concepto de diseño y del cálculo
Participantes designados por el Comitente	A definir por el Comitente
Lugar de la Reunión	A definir
Parte anfitriona	El Comitente
<b>Contenido de la reunión</b>	
Evaluación y análisis de la Documentación Técnica del Diseño de las Locomotoras.	

### 8.1.2. Segunda reunión de diseño

Objeto	Evaluación y confirmación de los documentos en progreso
Participantes designados por el Comitente	A definir

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>
	<b>Revisión: 02</b>
	<b>Fecha: 04/08/2021</b>
<b>Página 48 de 67</b>	

Lugar de la reunión	En instalaciones del Proveedor
Parte anfitriona	El Proveedor
<b>Contenido detallado de la reunión</b>	
<p>El Comitente enviará un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Segunda Reunión de Diseño basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 5 y en la documentación pendiente de la Primera Reunión de Diseño.</p> <p>En todos los casos se analizarán la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos con las normativas aplicables a cada ítem.</p> <p>Ajustes finales de diseño y aprobación final de los planos y documentación que serán la base de la fabricación.</p> <p>Entrega al Comitente por parte del Proveedor de toda la documentación definitiva vinculada a cálculos de diseño.</p>	

En el marco de las Reuniones de Diseño y con el fin de proveer información adecuada al personal del Comitente sobre los aspectos técnicos el diseño y funcionamiento de las LOCOMOTORAS, el Proveedor coordinará visitas a sus talleres y fábricas.

En estas Reuniones de Diseño, el Proveedor será responsable de sus propios gastos, como ser: pasajes, hospedaje y todo otro gasto relacionado con su participación en dichas reuniones.

Asimismo, para todas las reuniones a realizarse en las instalaciones del Proveedor, éste se hará cargo de los gastos de traslado (incluyendo pasajes aéreos en caso de corresponder) del personal del Comitente para participar en estas reuniones, y de los gastos de alojamiento necesarios.

La parte en cuyas instalaciones se realizará cada reunión (indicada como “Anfitriona” en los cuadros adjuntos) será responsable de proporcionar las instalaciones y de los

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Revisión: 02</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Página 49 de 67</b></i></td> </tr> </table>	<i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i>	<i><b>Revisión: 02</b></i>	<i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i>	<i><b>Página 49 de 67</b></i>
<i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i>					
<i><b>Revisión: 02</b></i>					
<i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i>					
<i><b>Página 49 de 67</b></i>					

gastos locales de preparación, organización y coordinación de las Reuniones de Diseño.

Todas las actividades descriptas en el presente apartado se desarrollarán en un plazo máximo de SESENTA (60) días, a computarse a partir del pago del Anticipo financiero de conformidad con lo establecido en el apartado 2.3.1.

## **9. FABRICACION, SUPERVISION, ENSAYOS E INSPECCION**

### **9.1. Definición de Ensayos**

En el **Anexo 5** se detallan los ensayos y/o verificaciones obligatorias a realizarse en cada fase del proyecto.

Los ítems indicados como “Reunión de Diseño” son los que se deberán tratar de manera profunda en las Reuniones de Diseño. De todas maneras, todos los protocolos de ensayos deben seguir una misma estructura y los mismos deben ser entregados para revisión y aprobación por el Comitente durante las Reuniones de Diseño.

Los ítems indicados como “Ensayo Serie” son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a las tres locomotoras.

Todos los valores obtenidos en los ensayos de serie formarán parte de un documento denominado “Registro de Ensayos”.

Este documento acompañará a cada locomotora durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo.

Para la liberación de cada locomotora, el “Registro de Ensayos” deberá estar firmado por el responsable de verificar cada instancia de verificación.

En el “Registro de Ensayos”, se mencionará para cada Ensayo el Número de Protocolo asociado.

Todos los protocolos de ensayo deben ser confeccionados no más de TREINTA (30) días después de la ejecución del mismo y serán entregados para revisión al Comitente.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 50 de 67</b>

La información mínima que deben contener los Protocolos de Ensayo se definen en el apartado 14.

El Comitente podrá enviar hasta SEIS (6) personas para participar en cada una de las verificaciones y ensayos mencionados.

Componentes o sistemas que sufran modificaciones durante las etapas de diseño o durante la puesta en marcha podrán ser reensayados para verificar la conformidad con los requerimientos aplicables a los mismos.

## 9.2. Inspección Pre-Entrega

El Proveedor realizará una inspección de las tres LOCOMOTORAS, en relación a la calidad, especificaciones, rendimiento, cantidad, peso y embalaje y emitirá, junto con el "Registro de Ensayos", un certificado de calidad en el que se dejará constancia de que las LOCOMOTORAS se ajustan a las Especificaciones Técnicas. El Comitente tendrá el derecho, pero no la obligación de enviar uno o más inspectores para participar en la inspección pre-entrega mencionada. Según sea el caso, se suscribirá el Certificado de Inspección Pre- Entrega conforme el modelo del Anexo 8 ó el Certificado de Pre-Entrega sin Inspección conforme el modelo del Anexo 9.

Asimismo, el Comitente tendrá derecho a designar a su propio personal técnico y/o personal de cualquier agencia de inspección reconocida a nivel internacional, con el fin de inspeccionar la producción de las LOCOMOTORAS.

El Proveedor deberá facilitar, sin costo alguno, las instalaciones necesarias habituales donde se realizarán las inspecciones y deberá brindar asistencia al personal del Comitente para el desarrollo de sus tareas 30 días previos al arribo de cada grupo de inspectores, el Proveedor deberá enviar el Plan de Producción y las instancias de verificación y control que se realizarán en el proceso de construcción. Estas instancias de verificación se encontrarán abiertas para que la inspección del Comitente pueda presenciar su realización. Los protocolos de ensayos deberán encontrarse en español o inglés sin excepción.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Revisión: 02</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Fecha: 04/08/2021</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Página 51 de 67</b></td> </tr> </table>	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>	<b>Revisión: 02</b>	<b>Fecha: 04/08/2021</b>	<b>Página 51 de 67</b>
<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b>					
<b>Revisión: 02</b>					
<b>Fecha: 04/08/2021</b>					
<b>Página 51 de 67</b>					

### 9.3. Reglas Aplicables a Todas las Inspecciones

A efectos de poder organizar la participación del Comitente en las pruebas mencionadas en el apartado 9.1 y en la inspección pre-entrega prevista en el apartado 9.2, el Proveedor notificará las fechas de tales pruebas e inspecciones con una anticipación mínima de QUINCE (15) días. Dentro del plazo de SIETE (7) días a partir de la fecha de recepción de la notificación por parte del Proveedor, el Comitente informará al Proveedor si participará en las pruebas e inspección mencionadas. Con este cronograma ya definido, el Proveedor enviará, con al menos QUINCE (15) días de anticipación, los protocolos de los ensayos a verificar en la inspección (cumpliendo con los requisitos de idioma establecidos en estas Especificaciones Técnicas).

El Proveedor proporcionará a los inspectores autorizados del Comitente, sin costo alguno, los bocetos, dibujos, herramientas, maquinaria, materiales, instalaciones adecuadas y necesarias y les brindará toda otra asistencia a fin de permitirles controlar el desarrollo de las pruebas e inspecciones.

Asimismo, el Proveedor facilitará todo equipo de prueba, instalaciones y cualquier otra necesidad, incluido combustible, lubricantes y otros materiales consumibles requeridos para realizar las pruebas y las inspecciones a su propio costo.

Los inspectores autorizados del Comitente que asistan a la inspección y pruebas estarán facultados para firmar certificados de calidad o de aceptación. La participación del personal del Comitente en la inspección y prueba no eximirá al Proveedor de sus obligaciones contractuales ni sustituirá la inspección del Comitente con posterioridad a la entrega de las LOCOMOTORAS. El certificado de calidad de una LOCOMOTORA, no libera al Proveedor de la responsabilidad de entregar al Comitente todos los registros de calidad referentes a cada parte, repuesto y/o proceso con los que fue producida la LOCOMOTORA.

Los gastos de las personas designadas por el Comitente para participar en las pruebas e inspecciones mencionadas en este apartado, incluidos los pasajes, alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta del Proveedor, quien también deberá proporcionar un intérprete al idioma español en caso de ser necesario, con

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 52 de 67</b>

conocimientos técnicos ferroviarios, por cada TRES (3) personas participantes designadas por el Comitente.

#### 9.4. Diagrama de Gantt

Dentro de los quince (15) días contados a partir de la notificación de la Orden de Compra, el Proveedor está obligado a presentar el Plan de Trabajos de fabricación, entrega y actividades de capacitación basados en los requisitos de la presente contratación.

Toda vez que el Plan de Trabajos merezca observaciones, el Proveedor deberá proceder a su ajuste, así como revisarlo cuando ocurra un cambio importante en la secuencia de las operaciones o en la duración de las actividades.

No obstante, el Proveedor deberá revisar el Plan de Trabajos y actualizarlo durante su ejecución.

Toda modificación que el Proveedor desee introducir en el Plan de Trabajos será debidamente fundada y sometida a SOFSE para su aprobación.

La aprobación por parte de SOFSE del Plan de Trabajos o de sus modificaciones o ampliaciones no la hará responsable por errores que aparezcan en ellos, no relevará al Contratista de las obligaciones derivadas del Contrato, ni implicará la aprobación de métodos o procedimientos diferentes de los requeridos en el presente y sus documentos complementarios.

Los trabajos deberán ejecutarse de acuerdo con el Plan de Trabajos. La ejecución de cualquier parte en desacuerdo con el Plan de Trabajos, sin el consentimiento previo de SOFSE, será motivo suficiente para ordenar la suspensión temporal de la parte de los trabajos en la que SOFSE está en desacuerdo.

Si en opinión de SOFSE, el Proveedor estuviera atrasado en la ejecución de los trabajos, con relación al Plan de Trabajos aprobado, deberá tomar las medidas que aquélla exija para mejorar el progreso de las tareas, sin costo adicional para SOFSE.

A los efectos de un adecuado seguimiento y control del avance de los trabajos el Proveedor deberá explicitar en el Plan de Trabajos las fechas de las tareas que a

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>				
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Revisión: 02</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i><b>Página 53 de 67</b></i></td> </tr> </table>	<i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i>	<i><b>Revisión: 02</b></i>	<i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i>	<i><b>Página 53 de 67</b></i>
<i><b>PLIEG-GMR-PR55-001</b></i>					
<i><b>Revisión: 02</b></i>					
<i><b>Fecha: 04/08/2021</b></i>					
<i><b>Página 53 de 67</b></i>					

continuación se mencionan. Las mismas deberán ponderarse con el fin de poder llevar adelante un control con respecto al avance de obra.

La unidad de tiempo a utilizar será en semanas.

- Entrega de los documentos solicitados en el Anexo 6 y que se indican para entregar durante las reuniones de diseño o en una fecha acordada en esta última. Los documentos deben encontrarse aprobados por SOFSE.
- Detalle del Inicio y finalización de cada Fase de Producción de cada LOCOMOTORA desde el inicio, fabricación, pruebas y ensayos en las instalaciones del Fabricante. Se deberá actualizar cada vez que el Plan de Producción sufra alteraciones.

## 10. PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN

El depósito transitorio de las Locomotoras una vez arribadas al país y hasta efectuarse la Recepción Provisoria conforme lo previsto en el presente apartado, estará a cargo de SOFSE.

El Comitente inspeccionará y probará las Locomotoras dentro de los TREINTA (30) días hábiles contados a partir del arribo de las mismas al país, de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones Técnicas y con la supervisión e instrucciones del personal técnico del Proveedor.

Ambas partes deberán cooperar y tomar las medidas necesarias para poner en funcionamiento las EMU con la mayor brevedad posible. El plazo mencionado previamente no comenzará a correr si los bienes sujetos a inspección no pudieran ser inspeccionados y/o probados por causas atribuibles al Proveedor

Durante la puesta en servicio de las LOCOMOTORAS, el Comitente tendrá a su cargo proporcionar movimientos de maniobra, elevadoras y otras instalaciones necesarias, electricidad, combustible, aceite, lubricante, refrigerante, y todo otro material consumible necesario, como así también la mano de obra, a su propio costo.

Una vez concluida la puesta en servicio, si las LOCOMOTORAS cumplen con las Especificaciones Técnicas previstas en el presente, los representantes de ambas

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 54 de 67</b>

partes deberán firmar, dentro de los CINCO (5) días hábiles siguientes, un Certificado de Aceptación Provisoria conforme el Anexo 10. El Certificado de Aceptación Provisoria sólo se emitirá en caso de que el Comitente haya recibido a su entera satisfacción la totalidad de la Documentación Técnica referida a esa LOCOMOTORAS, los softwares y firmwares correspondientes y la documentación correspondiente. Se firmarán CUATRO (4) ejemplares y cada una de las partes tendrá en su poder DOS (2) de ellos. La fecha del Certificado de Aceptación Provisoria indicará la fecha en que entrará en vigencia el Período de Garantía de cada una de las LOCOMOTORAS.

Si por causales atribuibles al Proveedor, las LOCOMOTORAS no pasaren la etapa de puesta en servicio, el Proveedor tomará las medidas necesarias tendientes a la corrección, ajuste reparación y/o reemplazo para una segunda puesta en servicio dentro de los TREINTA (30) días contados a partir de la primera puesta en servicio. El Proveedor deberá afrontar los gastos en concepto de personal y reparación de desperfectos, incluyendo todos los costos de un eventual traslado a su lugar de fabricación y nuevo transporte al lugar de la puesta en servicio.

Si la puesta en servicio no prospera por causales atribuibles al Comitente, y el Comitente solicitará al Proveedor que repare el desperfecto, los gastos adicionales por dicha reparación y realización de una segunda puesta en servicio correrán por cuenta del Comitente.

Si las LOCOMOTORAS no pasaren la segunda puesta en servicio originada por causales atribuibles al Proveedor, el Proveedor tomará los recaudos necesarios para eliminar todos los desperfectos restantes con la mayor brevedad posible.

## 11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Proveedor deberá suministrar al Comitente toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente punto.

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español de conformidad a lo establecido en el punto 4.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 55 de 67</b>

Toda documentación citada en este apartado, además de ser entregada en copias papel, se solicita que sea entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. El Proveedor entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

Asimismo, el Proveedor deberá entregar todo los softwares y firmwares necesarios, complementarios y anexos para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las LOCOMOTORAS.

El formato y el contenido de cada manual, catálogo de piezas y / o esquema deben ser aprobados por el comitente y será tratado durante las Reuniones de Diseño.

El Proveedor llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de cada documento, antes de someterlo al Comitente para su revisión y aprobación.

El Proveedor debe definir un responsable de la confección y revisión de Manuales, Catálogos, Instructivos de Uso de Equipamiento y toda la documentación técnica necesaria para la operación, inspección, mantenimiento y ensayos de las LOCOMOTORAS provistas. Esta persona será la responsable de coordinar las actividades de entrega y revisión de dicha documentación en las fechas previstas, como así también deberá incorporar las revisiones, comentarios y modificaciones que surjan durante todo el proyecto hasta la finalización del Periodo de Garantía. El Proveedor deberá llevar a cabo el control de cambios de esta documentación en cada revisión.

Ambos Responsables mantendrán reuniones mensuales con el fin de poder llevar adelante el control sobre el avance de los temas que se encuentren para revisión referidos a la Documentación presentada. Dicho control se realizará sobre una planilla en donde se listará cada tema que se encuentre para revisión y una fecha de compromiso para su resolución. El Proveedor debe demostrar la evolución favorable sobre el tratamiento de dichos temas de manera de evitar penalidades por parte de SOFSE. Debido que SOFSE considera que la responsabilidad acerca de la Operación Confiable y segura de las LOCOMOTORAS es pertinente y única del Proveedor, este

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 56 de 67</b>

último será el único responsable por los incumplimientos en los plazos acordados, SOFSE no considerará válido moras ocasionadas por Subproveedores.

Una vez cumplido el Periodo de Garantía, se procederá a la entrega de la versión final en formato físico de toda la documentación como así también de DOS (2) copias en formato digital.

Los Manuales y Catálogos de Partes serán completos, organizados y contendrán la información necesaria para completar la tarea indicada. Se incluirán fotos, esquemas, vistas isométricas, planos y vistas explotadas para describir y comprender la tarea, el componente, el sistema, el subsistema o las pruebas.

El Proveedor deberá garantizar que la Documentación Técnica suministrada sea correcta, completa, legible y que cumpla con los requerimientos para la puesta en servicio, operación y mantenimiento de los Bienes Suministrados.

La Documentación Técnica suministrada por el Proveedor deberá estar embalada de manera adecuada a fin de resistir la manipulación, las largas distancias y para estar protegidas en caso de lluvia o humedad.

Toda documentación o información técnica provista por el Proveedor a tenor de lo dispuesto en el presente punto podrá ser utilizada por el Comitente y/o por quién este designe para la operación, mantenimiento y reparación de las LOCOMOTORAS.

El Proveedor entregará la siguiente documentación

	Nombre del documento	Descripción del documento	Ítems de información
11.1	Datos técnicos	Especificación de cada ítem de la locomotora y del Proveedor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor</li> <li>• Fecha de fabricación</li> <li>• Modelo/Tipo/Número de serie</li> <li>• Tamaño</li> <li>• Peso</li> <li>• Capacidad</li> <li>• Potencia para el servicio</li> <li>• Otros: Referidos a la naturaleza física, detalle de ensamblados y datos de operación</li> </ul>
11.2	Manual de	Instrucciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha y Revisión del manual (edición)</li> </ul>

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 57 de 67**

	operación	técnicas para alcanzar la función/ performance propia de un ítem de acuerdo a sus especificaciones técnicas y condiciones de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción general de las LOCOMOTORAS. Disposiciones y Layout de Cabina</li> <li>• Descripción de Cada Sistema y Subsistema que componen a la LOCOMOTORAS. Ubicación. Prestaciones</li> <li>• Detalles técnicos del ítem</li> <li>• Tipos de Modos de Funcionamiento</li> <li>• Detalles técnicos de cada modo de funcionamiento</li> <li>• Funcionalidad de cada comando situado en la cabina de Conducción.</li> <li>• Ubicación de Gabinetes Eléctricos y Elementos de Accionamiento de Seguridad</li> <li>• Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc.</li> <li>• Guía de solución de problemas de operación.</li> </ul>
11.3	Manual de Mantenimiento	<p>El Manual de Mantenimiento estará compuesto de toda la información necesaria para la inspección, reparaciones, solución de problemas y ejecución de actividades de mantenimiento para cumplir con todo el ciclo de vida asegurando la operación y seguridad de las LOCOMOTORAS.</p> <p>Durante la operación, puesta en servicio y periodo de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha y Revisión del manual (edición)</li> <li>• Detalles técnicos del ítem</li> <li>• Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión</li> <li>• Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas</li> <li>• Funciones de operación de cada componente.</li> <li>• Especificaciones Técnicas de componentes</li> <li>• Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspecciones y Métodos de Detección</li> <li>○ Ajustes/calibraciones</li> <li>○ Procedimiento reemplazo de partes</li> <li>○ Lubricación.</li> <li>○ Límites de Condenación y Desgastes.</li> <li>○ Procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Detección de Problemas</li> <li>○ Desarme/ensamble</li> <li>○ Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 58 de 67**

		<p>garantía, este documento podrá presentar revisiones debido a las solicitudes y desgastes que sólo podrán verificarse rodando en las instalaciones del Comitente.</p> <p>Dichas revisiones serán desarrolladas en conjunto entre el Comitente y el Proveedor, siendo este último el que tendrá la obligación de realizar la aprobación formal de la misma.</p> <p>Tanto el herramental como los consumibles y repuestos (cuando corresponda podrán indicarse Kits de Reparación) deben identificarse con el mismo Código de parte y la misma descripción que se presente en el manual de partes a presentar por cada sistema. En el caso de que existan diferencias, el documento será rechazado y deberá ser revisado por el Responsable de Confección y revisión</p>	<p>definidas en el Punto 12.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo</li> <li>○ Reparación mediante uso de Kits de Recambio</li> <li>○ Ajustes</li> <li>○ Inspecciones de Estructura de Bogíes, Ejes, Ruedas, Carrocería, Motor diésel, Alternador.</li> <li>○ Pruebas en banco de ensayo</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diagramas de causa y efecto</li> <li>● Herramientas especiales requeridas</li> <li>● Requisitos de seguridad (Instrucciones, vestimenta apropiada, control de fuentes de potencia, etc.)</li> <li>● Diagrama de flujo de resolución de problemas.</li> <li>● Tiempos Promedio para cada tarea</li> <li>● Esquemas eléctricos, electrónicos y neumáticos completos para cada sistema y subsistema.</li> </ul> <p>Cada tarea de mantenimiento descrita en el manual, debe identificar las herramientas, equipamientos, consumibles y repuestos necesarios, encontrándose estos últimos codificados de acuerdo al Manual de Partes definido en el Punto 12.6.</p> <p>Respecto del sistema eléctrico, electrónico y neumático contendrá una descripción narrativa de todo el sistema, que harán referencia a los esquemas y planos de los circuitos. Las descripciones usaran los esquemas de flujo como base para la explicación. Las descripciones incluirán el origen, la función, el rango de valores, el valor nominal y el destino de todas las señales de entradas y salida. Se identificarán los puntos de prueba y se especificarán los valores nominales necesarios para chequear</p>
--	--	--	---

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 59 de 67**

		de Manuales.	<p>en cada punto.</p> <p>La descripción de los controles por microprocesador incluirá información suficiente para permitir comprender la relación entre el procesador con entradas y salidas del sistema y la evaluación de señales.</p> <p>Las abreviaturas de los componentes del Sistema Eléctrico, Electrónico y Neumático que aparezcan en los planos deben coincidir exactamente con las citadas en el Plan de Mantenimiento y Manual de Partes.</p>
11.4	Plan de Mantenimiento	<p>Se debe presentar un Plan de Mantenimiento Preventivo que contendrá toda la información necesaria para planificar, programar y presupuestar todas las actividades de mantenimiento requeridas en todo su ciclo de vida, de manera de asegurar, la correcta operación y seguridad de las LOCOMOTORAS.</p>	<p>Deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desglose de tareas requeridas por sistema, tipo de tarea (Reemplazo, inspección, limpieza, etc.), período de intervalo.</li> <li>• Por cada intervención, se deberán agrupar: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listado de Repuestos Requeridos. (En los casos que corresponda se deberán identificar los Kits de Reparación)</li> <li>○ Listado de Consumibles Requeridos</li> <li>○ Listado de herramientas especiales requeridas</li> <li>○ Listado de equipos de prueba y las tareas de inspección asociadas a estos.</li> </ul> </li> </ul> <p>Para el caso del Listado Repuestos, Kits de Reparación, Consumibles, los códigos de los mismos deben coincidir con los establecidos en el Manual de Partes.</p> <p>El plan de mantenimiento debe respetar, en los casos que corresponda, las normativas ferroviarias nacionales de seguridad. El plan de mantenimiento se confeccionará teniendo en cuenta los mantenimientos de todos los subsistemas de las</p>

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 60 de 67</b>

			<p>LOCOMOTORAS.</p> <p>Las intervenciones se dividirán en Alistamiento, Mantenimiento Mediano y Mantenimiento Pesado, para cada Ciclo de Mantenimiento (conforme las definiciones del apartado 3).</p> <p>Todas las tareas deben agruparse en Km o Tiempo entre cada intervención y dividirse por especialidad. (Eléctrica, Neumática, Diésel etc.).</p>
11.5	Softwares de Mantenimiento y Control		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entregará un manual de usuario por cada software en el que se explicará detalladamente las acciones a realizar, con el alcance definido para cada software en el Anexo 5 del presente Pliego de Especificaciones Técnicas.</li> <li>• Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada.</li> </ul>
11.6	Manual de Partes	Identificará y especificará, conjuntos, subconjuntos, partes, repuestos y consumibles Conjuntos, Subconjuntos, comenzando del nivel superior hasta el componente más indivisible, mostrando la relación entre las partes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de la figura y del índice</li> <li>• Imagen, esquema o plano.</li> <li>• Nombre del fabricante</li> <li>• Código de Parte según el Fabricante</li> <li>• Modelo, tipo y serie de Parte</li> <li>• Descripción de la pieza</li> <li>• Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte.</li> <li>• Función de la parte</li> <li>• Equivalente comercial, cuando esté disponible</li> <li>• Cantidad por LOCOMOTORA</li> </ul>
11.7	Detalles	Planos de Conjuntos, Subconjuntos y Partes. Planos con listado de partes para asegurar el desarme, reparación y re	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos de ensamblado, mostrando posición de las partes</li> <li>• Identificación para cada parte de los planos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Código de parte</li> <li>○ Descripción</li> <li>○ Número de unidades</li> </ul> </li> </ul>

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 61 de 67**

		ensamble de los ítems.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme</li> </ul>
11.8	Planos Constructivos	Los mismos deberán contar con todas las dimensiones, características del material, terminación/acabado, tratamientos especiales al que fue sometida la pieza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planos de Cada parte de la Carrocería incluyendo la instalación de las ventanas, puertas, etc.</li> <li>Planos de Cada Parte del bogie.</li> <li>Planos de Cada Parte del Sistema de Interiorismo y su instalación.</li> <li>Planos de Cada parte del sistema de Tracción y Choque y su instalación.</li> <li>Planos de Cada Parte y/o equipo instalado bajo bastidor y su instalación.</li> <li>Planos de la cabina de conducción y su distribución.</li> <li>Planos de Instalación del sistema de climatización y sus conductos.</li> <li>Planos de los conjuntos y componentes del Motor Diésel y Alternador y sus subsistemas.</li> <li>Planos topográficos de todos los tableros eléctricos y neumáticos en donde se detalle la designación de cada componente, su modelo, marca y función dentro del circuito.</li> </ul>
11.9	Mapa de lubricación	Planos mostrando posición de cada punto de lubricación de cada ítem, con fecha de lubricación y especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Código de mapas e identificación</li> <li>Fecha (revisión/tema)</li> <li>Identificación del ítem (código y nombre)</li> <li>Posición del punto de lubricación (plano)</li> <li>Identificación del punto de lubricación</li> <li>Descripción del punto de lubricación</li> <li>Especificaciones de lubricación</li> <li>Ruteo, cuando sea necesario</li> </ul>
11.10	Diagrama lineal/unifilar	Diagrama de potencia/eléctrico de distribución: <ul style="list-style-type: none"> <li>Eléctrico,</li> <li>Neumático,</li> </ul> Esta clase de diagramas incluye circuitos de tableros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Código del diagrama e identificación</li> <li>Fecha (revisión/tema)</li> <li>Unidades de distribución de potencia (alternadores, dispositivos de distribución, rectificadores)</li> <li>Circuitos de Comando</li> <li>Circuitos de Potencia</li> <li>Circuitos de Seguridad</li> <li>Circuitos de Alimentación Auxiliar y Principal</li> </ul>

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 62 de 67**

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de descarga a tierra para sistemas, equipos y cables (principios generales de descarga a tierra serán incluidos)</li> <li>• Tipo de cable, sección y material de conducción</li> </ul>
11.11	Diagrama de circuito	Total del alimentador y diagramas de circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código del diagrama e identificación</li> <li>• Fecha (tema/revisión)</li> <li>• Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc.</li> <li>• Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga</li> <li>• Numeración de cableado</li> <li>• Números de Borneras y terminales</li> <li>• Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección</li> <li>• Códigos de ubicación de dispositivos de distribución/tableros</li> <li>• Valores de tensión y corriente</li> </ul>
11.12	Diagramas de tuberías e instrumentos	Total de conductos de fluidos (aire, aceite, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensiones</li> <li>• Código de diagrama e identificación</li> <li>• Fecha (tema/revisión)</li> <li>• Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc.</li> <li>• Numeración de las tuberías</li> <li>• Código de Parte y ubicación de cada válvula</li> <li>• Lista de componentes para cada control de línea interna y sistemas de protección</li> <li>• Presión, flujo y rango de temperatura</li> <li>• Planos de referencia</li> </ul>
11.13	Localización	Planos mostrando la posición de todos los ítems de los campos con sus áreas consideradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de plano e identificación</li> <li>• Fecha (tema/revisión)</li> <li>• Área de identificación (código y nombre)</li> <li>• Ítem de identificación y código de localización</li> <li>• Planos de los ítems o símbolos, sin detalles dimensionales</li> </ul>
11.14	Layout	Planos mostrando todas la áreas de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de plano e identificación</li> <li>• Fecha (tema/revisión)</li> </ul>

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**PLIEG-GMR-PR55-001**
**Revisión: 02**
**Fecha: 04/08/2021**
**Página 63 de 67**

		una planta particular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de la planta (y código cuando sea necesario)</li> <li>Áreas: Posiciones relativas, dimensiones, nombres y códigos.</li> <li>Layout de Conducción.</li> <li>Layout de la Instalación de equipos bajo bastidor.</li> <li>Layout de la Instalación de Equipos sobre el techo.</li> </ul>
11.15	Documento Registro de Ensayos.(Para cada LOCOMOTORAS – Ensayos Serie/Tipo)	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificados.</li> <li>Todos los Ensayos Mencionados en el Anexo 5 realizar en las instalaciones del Proveedor y del Comitente.</li> <li>Los que se quieran incorporar en las Reuniones de Diseño.</li> </ul>
11.16	Protocolos de Ensayo	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del ensayo y código referenciado al “Registro de Ensayos” generado por el Proveedor.</li> <li>Las características que se desean verificar y si son aplicables con alguna normativa se deben citar.</li> <li>Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un proveedor</li> <li>Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado</li> <li>Criterios, valores y tolerancias para definir si el ensayo fue satisfactorio, en el caso de verificar sistemas que utilicen software se deberán especificar la versión utilizada del mismo.</li> <li>Los protocolos de ensayo deben contar con toda la información necesaria para verificar el cumplimiento de/l el/los ítems que se desean validar. Esta información podrá ser mediante fotografías, gráficos, archivos en formato digital y todos deberán encontrarse en Idioma Español o al menos en Idioma Ingles.</li> </ul>

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 64 de 67</b>

Adicionalmente, el Proveedor deberá entregar junto con la entrega de cada LOCOMOTORA, una Carpeta para cada Unidad, en formato físico y digital, que deberá contener como mínimo:

- Número de la Unidad.
- Número de Bogie.
- Número de Eje.
- Número de Cada Rueda.
- Número de Motor de Tracción.
- Número de Compresor.
- Número de Motor Diésel
- Número de Alternador Principal
- Protocolos de ensayo y certificados solicitados en el Anexo 5, indicados como serie.
- Todo otro dato de interés que el Comitente y/o el Proveedor considere.

Los documentos enumerados en los apartados 11.1 a 11.14 serán entregados junto con la entrega de la primera LOCOMOTORA. Los documentos enumerados en los apartados 11.15 y 11.16 serán entregados conforme lo indicado en el apartado 9.3.

## 12. DIAGRAMA DE GANTT MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La contratista deberá presentar junto con la entrega de las Locomotoras un diagrama de Gantt en donde puedan visualizarse a lo largo del tiempo, todas las intervenciones de mantenimiento en un ciclo de mantenimiento completo (10 Años).

Este Diagrama deberá indicar las tareas, tiempos de detención, hs/hombre estimadas, repuestos asociados, junto con cualquier otra información útil para cada tipo de mantenimiento y que la contratista crea conveniente presentar.

## 13. GARANTÍA

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 65 de 67</b>

El Proveedor garantizará que las LOCOMOTORAS entregadas en virtud de esta contratación serán nuevas y se encontrarán libres de defectos respecto de sus materiales, diseño o fabricación.

El Proveedor tiene conocimiento de las condiciones de operación de las líneas ferroviarias en las cuales se utilizarán los LOCOMOTORAS, tales como características de la demanda a atender, vías, señalamiento, sistema eléctrico y estaciones, entre otros, y acepta la validez de la garantía otorgada bajo estas Especificaciones Técnicas, en esas condiciones.

El Período de Garantía de los LOCOMOTORAS será como mínimo de DIECIOCHO (18) meses (o el plazo mayor indicado en la Oferta), contados a partir de la fecha de emisión del Certificado de Aceptación Provisoria por parte del Comitente.

El Proveedor deberá corregir, reparar, enmendar, reconstruir o reemplazar, bajo su propio costo y a satisfacción del Comitente, cualquier defecto y/o desperfecto y/o rotura de las LOCOMOTORAS que se detecte durante el Período de Garantía.

En el caso de que el Proveedor no efectúe estas correcciones en el plazo fijado por el Comitente, éste estará autorizado a realizar tales correcciones con su propio personal o por terceros, sin reducir la responsabilidad del Proveedor por este hecho. El Comitente estará autorizado para recobrar de cualquier crédito del Proveedor y/o de la garantía de cumplimiento del contrato, el costo de tal trabajo de corrección y cualquier otro costo relacionado con tal trabajo.

Asimismo, el Comitente podrá reparar desperfectos menores en las LOCOMOTORAS siempre que medie consentimiento del Proveedor y los gastos quedarán a cargo del Proveedor.

Si en el Período de Garantía, cualquier LOCOMOTORAS sufriese un accidente como choque, descarrilamiento, etc. no imputable al Proveedor, una vez reparado el LOCOMOTORAS por las consecuencias de tal evento, y luego de que el Proveedor apruebe los trabajos realizados por el Comitente o quien éste designe, la garantía continuará hasta su finalización cubriendo tanto las partes que no han sido reparadas como las partes que han sido sometidas a trabajos de reparación.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>PLIEG-GMR-PR55-001</b> <b>Revisión: 02</b> <b>Fecha: 04/08/2021</b>  <b>Página 66 de 67</b>

A requerimiento del Comitente, el Proveedor deberá investigar la causa de cualquier defecto en el suministro. Si tal defecto resulta ser de responsabilidad del Comitente, el costo del trabajo realizado en la investigación será a cargo del Comitente; en caso contrario, lo será por cuenta del Proveedor.

Una vez transcurrido el Período de Garantía, el Proveedor podrá solicitar la Recepción Definitiva de cada LOCOMOTORA que haya sido recibida en forma provisoria, siempre que el Proveedor haya completado a satisfacción del Comitente todos los trabajos requeridos durante el Período de Garantía y los resultantes de una inspección conjunta realizada dentro de los TREINTA (30) días anteriores al vencimiento del Período de Garantía.

En la solicitud de Recepción Definitiva, el Proveedor deberá hacer manifestación expresa de que no tiene nada que reclamar con motivo del suministro que se recibe. El Comitente otorgará la Recepción Definitiva dentro de los TREINTA (30) días de haber recibido la solicitud del Proveedor y la totalidad de la documentación y requisitos exigidos. El Proveedor podrá solicitar la liberación de la garantía de contrato a medida que se produzca la Recepción Definitiva de las LOCOMOTORAS.

La Recepción Definitiva no libera al Proveedor de las garantías de fabricación ni de sus responsabilidades legales ulteriores sobre defectos o vicios ocultos de distinta clase que se evidencien o adviertan con posterioridad a dicha Recepción Definitiva, hasta transcurrido un plazo de SESENTA (60) meses desde la Recepción Provisoria. Se adjunta como Anexo 11 el Modelo de Certificado de Aceptación Definitiva.

El proveedor deberá asegurar la provisión de software para mantenimiento y operación de las LOCOMOTORAS con sus respectivas licencias y actualizaciones garantizadas por al menos el primer ciclo de mantenimiento, es decir al menos DIEZ (10) años.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>  FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b><i>PLIEG-GMR-PR55-001</i></b>
	<b><i>Revisión: 02</i></b>
	<b><i>Fecha: 04/08/2021</i></b>
<b><i>Página 67 de 67</i></b>	

## 14. ANEXOS

- 14.1. ANEXO 1 - Especificaciones Equipo ATS.
- 14.2. ANEXO 2 - Plano GVO\_3236.
- 14.3. ANEXO 3 - BTSO 0010.14 GSO – Registrador de Eventos E7.
- 14.4. ANEXO 4 - BTSO 0007.14 GSO – Sistema de HV E16.
- 14.5. ANEXO 5 - Ensayos y Verificaciones.
- 14.6. ANEXO 6 - Documentación a Entregar.
- 14.7. ANEXO 7 - Planilla de Cotización
- 14.8. ANEXO 8 – Certificado de Inspección Pre- Entrega
- 14.9. ANEXO 9 – Certificado de Pre-Entrega sin Inspección
- 14.10. ANEXO 10 - Certificado de Aceptación Provisoria.
- 14.11. ANEXO 11 - Certificado de Aceptación Definitiva.
- 14.12. ANEXO 12 – ET-GMR-PR55-002.

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

## **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

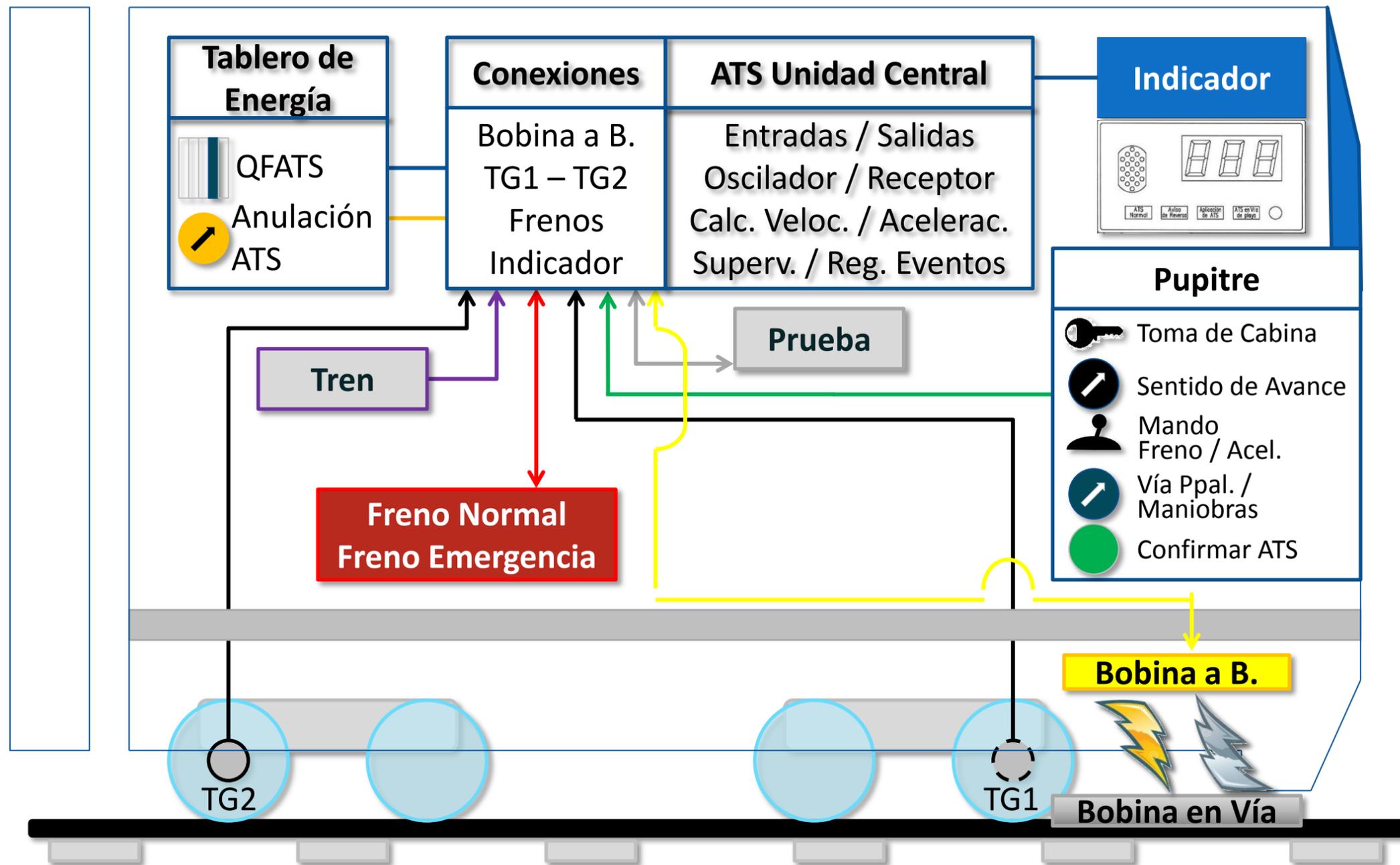
En colaboración con: Control Trenes, Material Rodante, SG Señalamiento

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.

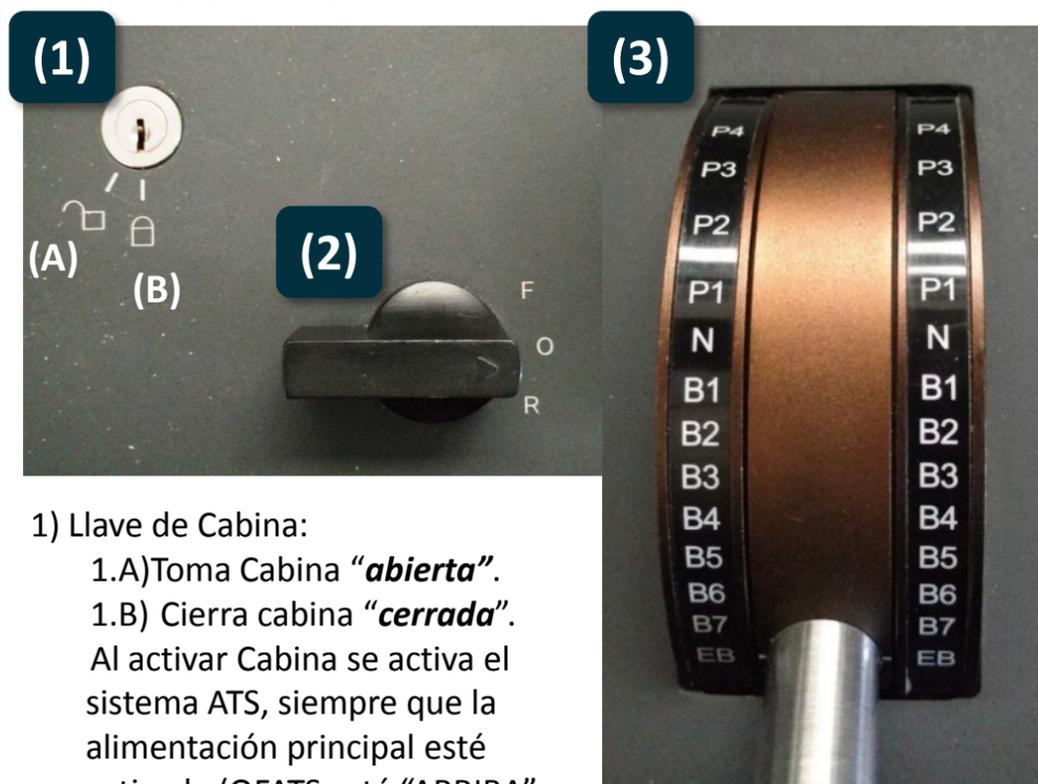
Imagen 01  
VISTA DEL PUPITRE



- (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

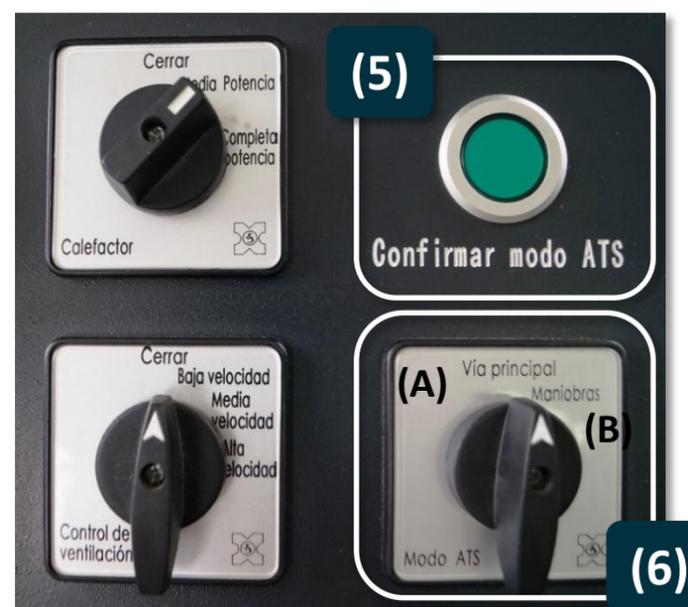


4) Indicador ATS

- 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.

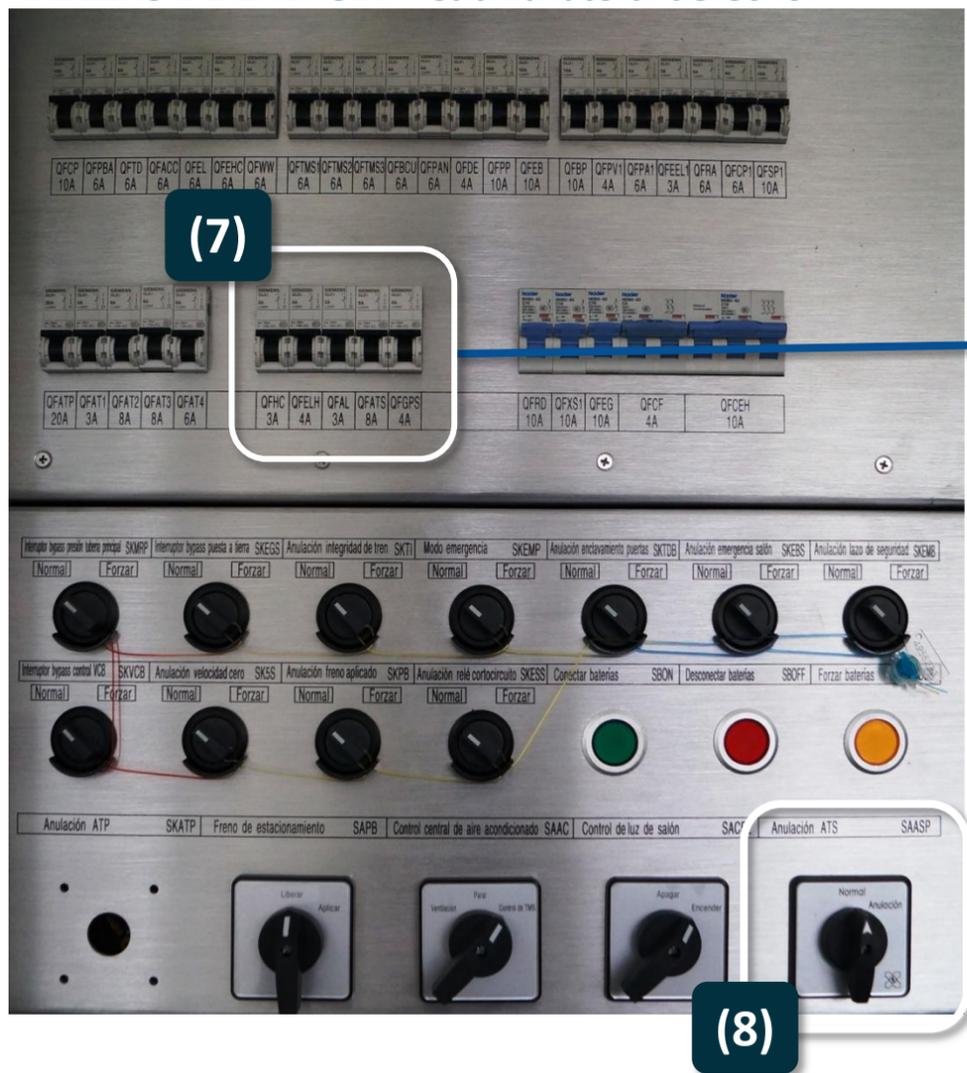
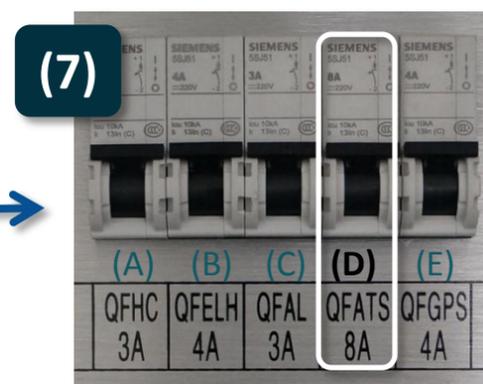


Imagen 06

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:

- a) Joystick (3): en posición “**EB**” (tren detenido).
- b) Llave de Cabina (1): “**abierta**” (1. A) (Cab. Tomada)
- c) 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:

- a) Selector de Modo ATS (6): “**Vía Principal**” (6.A).
- b) Si al activar el Modo Vía Principal se activara el Freno de Emergencia. Proceder según **PA-022**.
- c) 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.
- d) El sistema ATS ajustará su velocidad de control (4.G) en correspondencia con la primera señal traspuesta.
- e) El sistema ATS detendrá la marcha del tren si:
  - i. Se excediera la velocidad de control en +5km/h.
  - ii. 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.
  - iii. Si traspusiera una señal R0.
  - iv. Si ocurriera una falla interna del sistema ATS.
- f) Cada vez que el tren se detenga por “Aplicación de ATS”, proceder según **PA-021** o **PA-022**.
- g) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el “**Indicador ATS**” (4.G).
- h) 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:

- a) El sistema ATS ajusta la velocidad de control a 25km/h.
- b) El sistema ATS detendrá la marcha del tren automáticamente si:
  - i. Se excede la velocidad de control en +5km/h.
  - ii. Si la formación retrocede a +5km/h.
  - iii. Si ocurre una falla interna del sistema ATS.
- c) 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.
- d) 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).
- e) Cada vez que el tren se detenga por “Aplicación de ATS”, proceder según **PA-021** o **PA-022**.
- f) Reiniciar marcha atento a la velocidad de control indicada en el “**Indicador ATS**” (4.G).
- 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<sub>0</sub> sin reemplazo por R<sub>1</sub> (“Confirmar Modo ATS” (5))
  - b) Se excediera la velocidad de control en R<sub>1</sub> 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

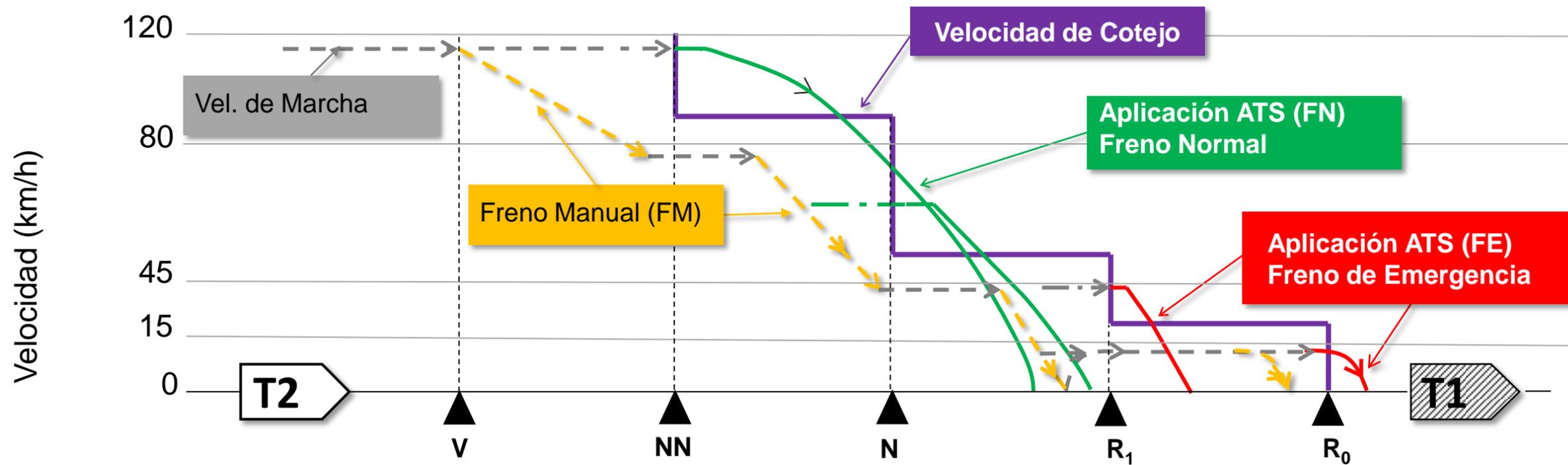
O: Encendido

X: Apagado

**X: Apagado Condición de Alarma**

### NOTAS.

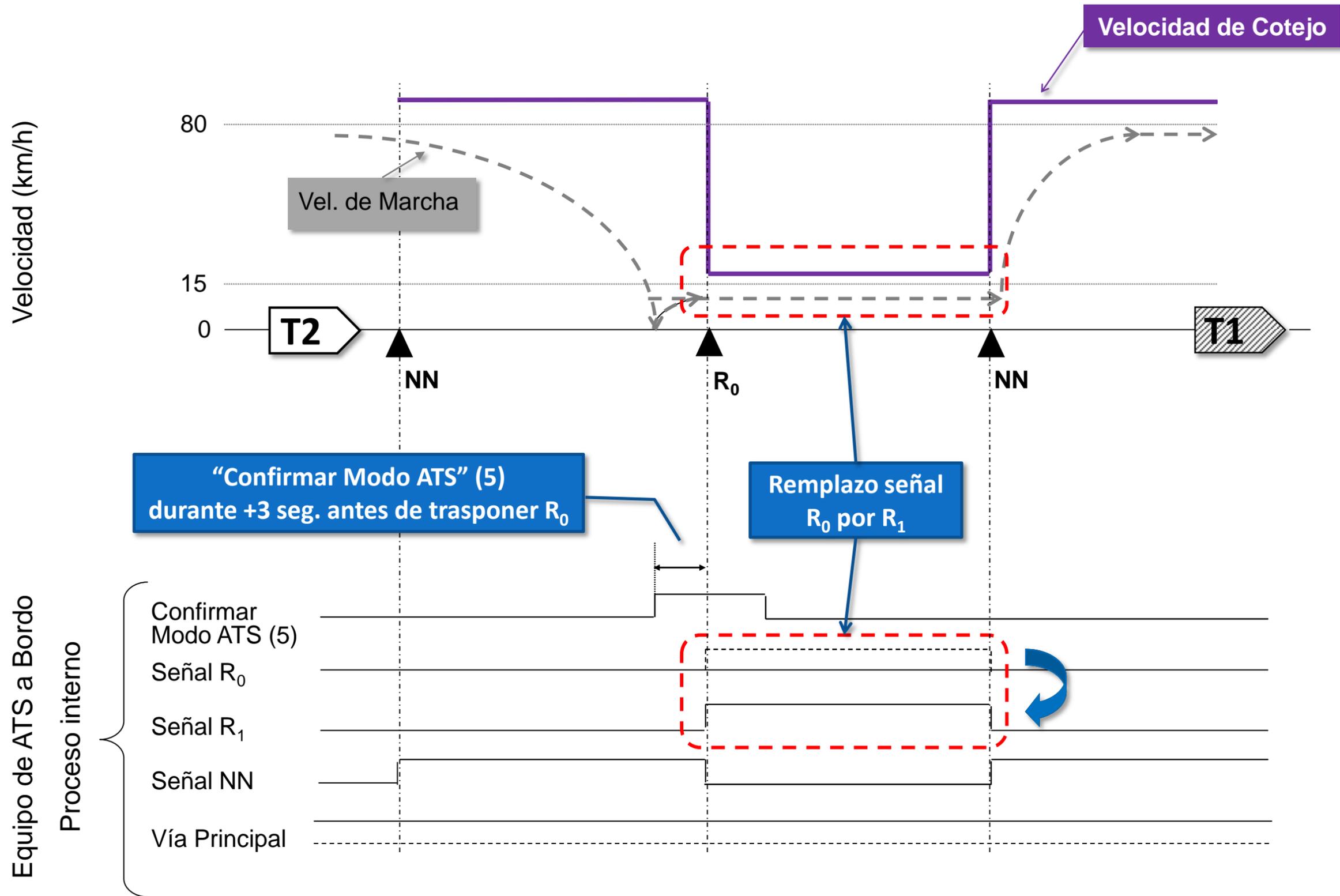
- Ajuste de la intensidad luminosa: pulsando repetidamente (4. E).
- Cancelación sonido de advertencia en campanadas continuas: pulsar durante +0,5 seg. "Confirmar Modo ATS" (5)
- Ajuste intensidad sonora: Predefinido de Fábrica. Consultar a Material Rodante.

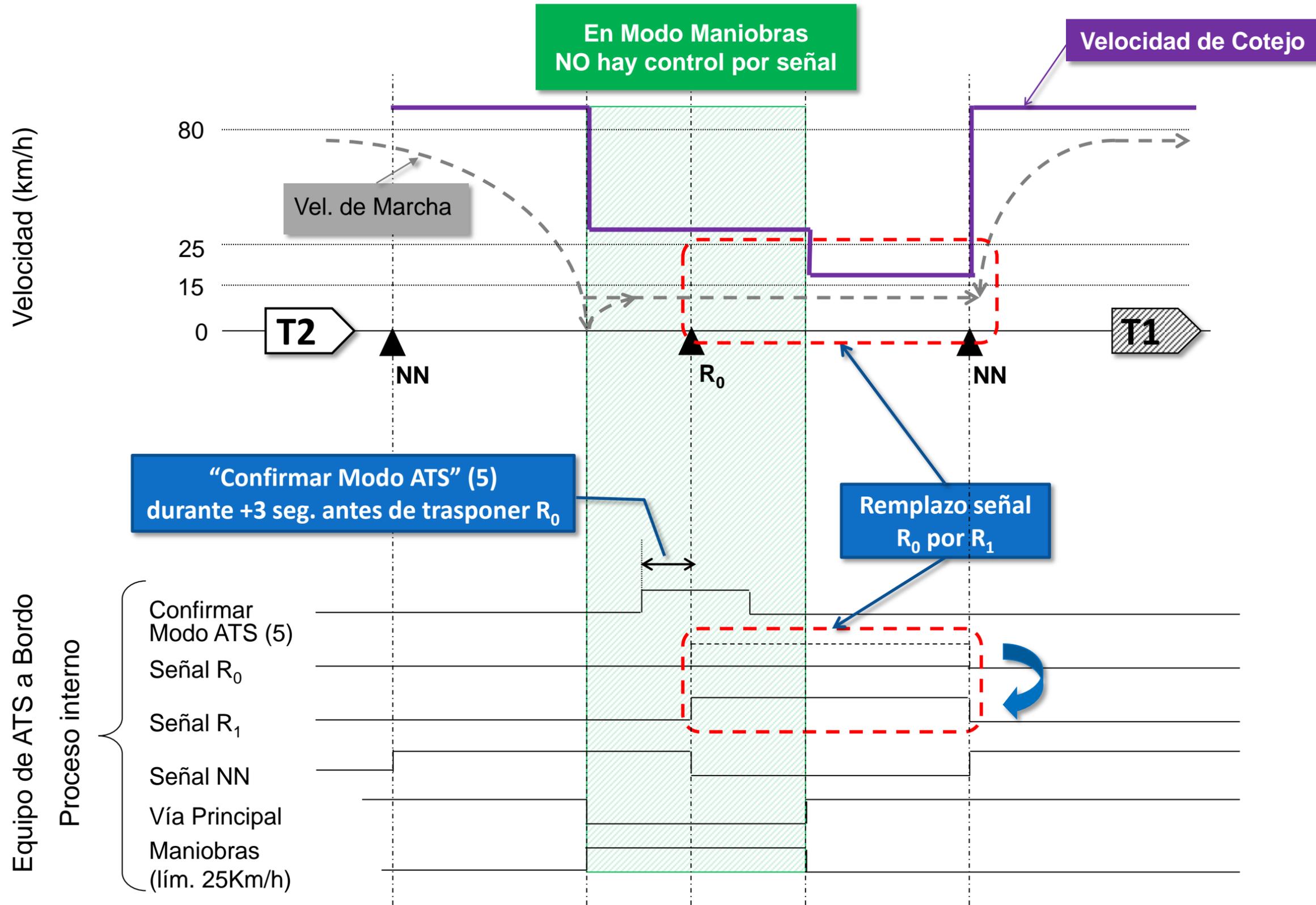


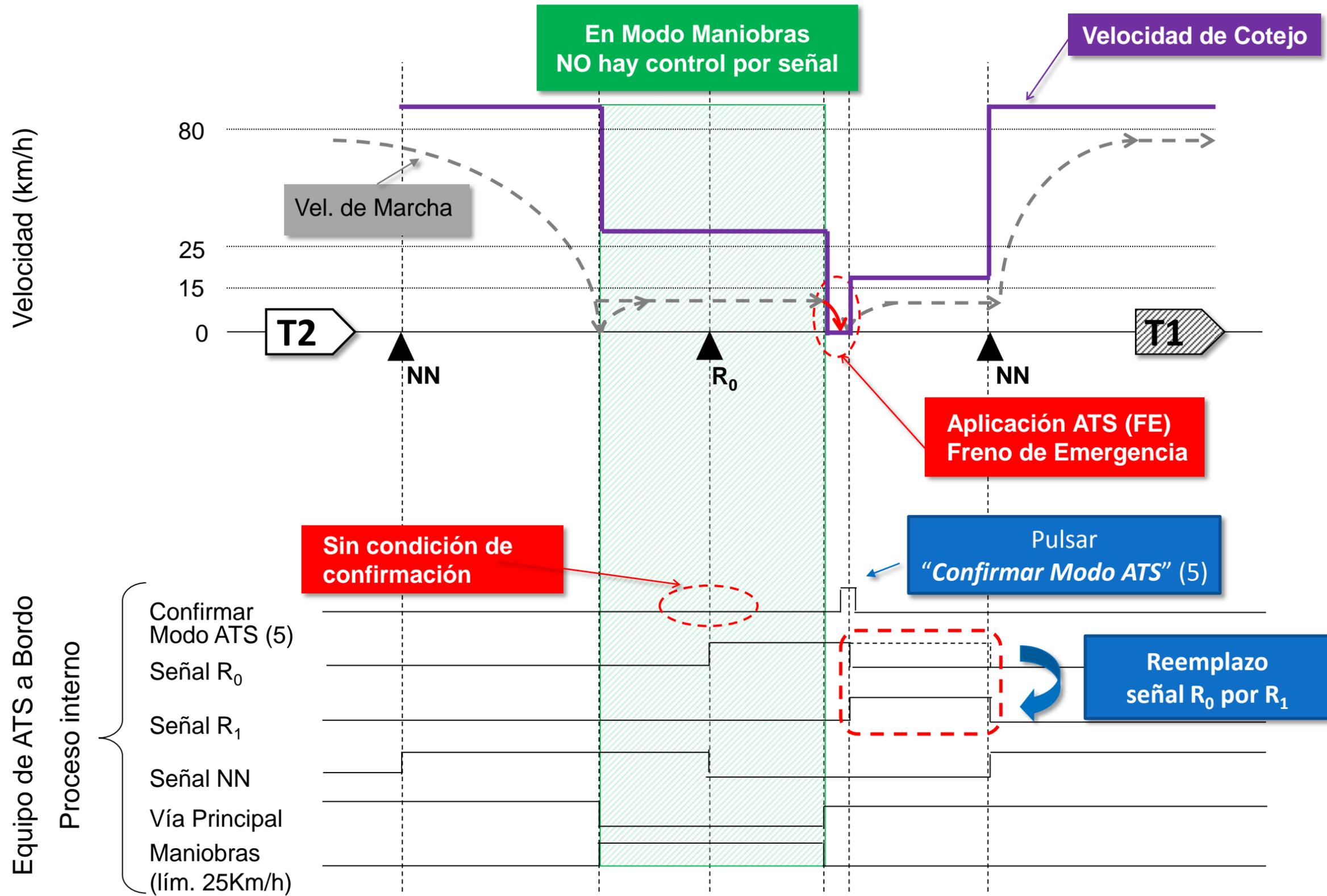
Señal ATS y Velocidad de Control

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



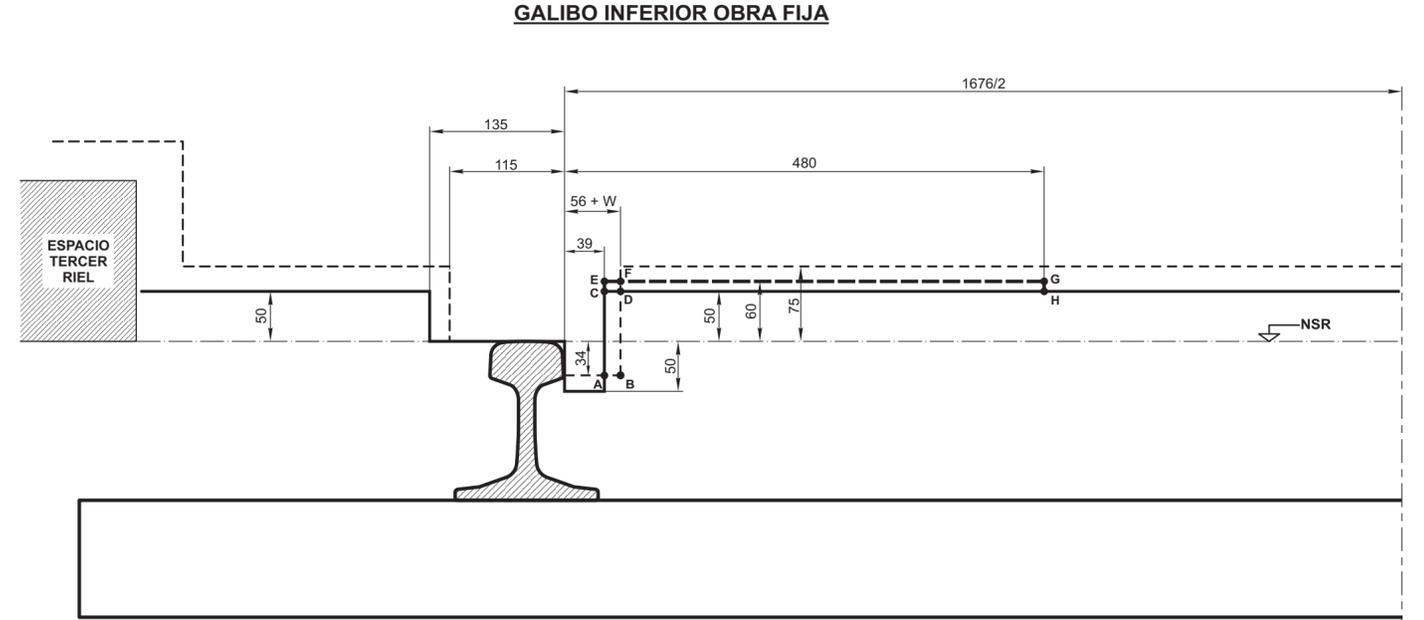
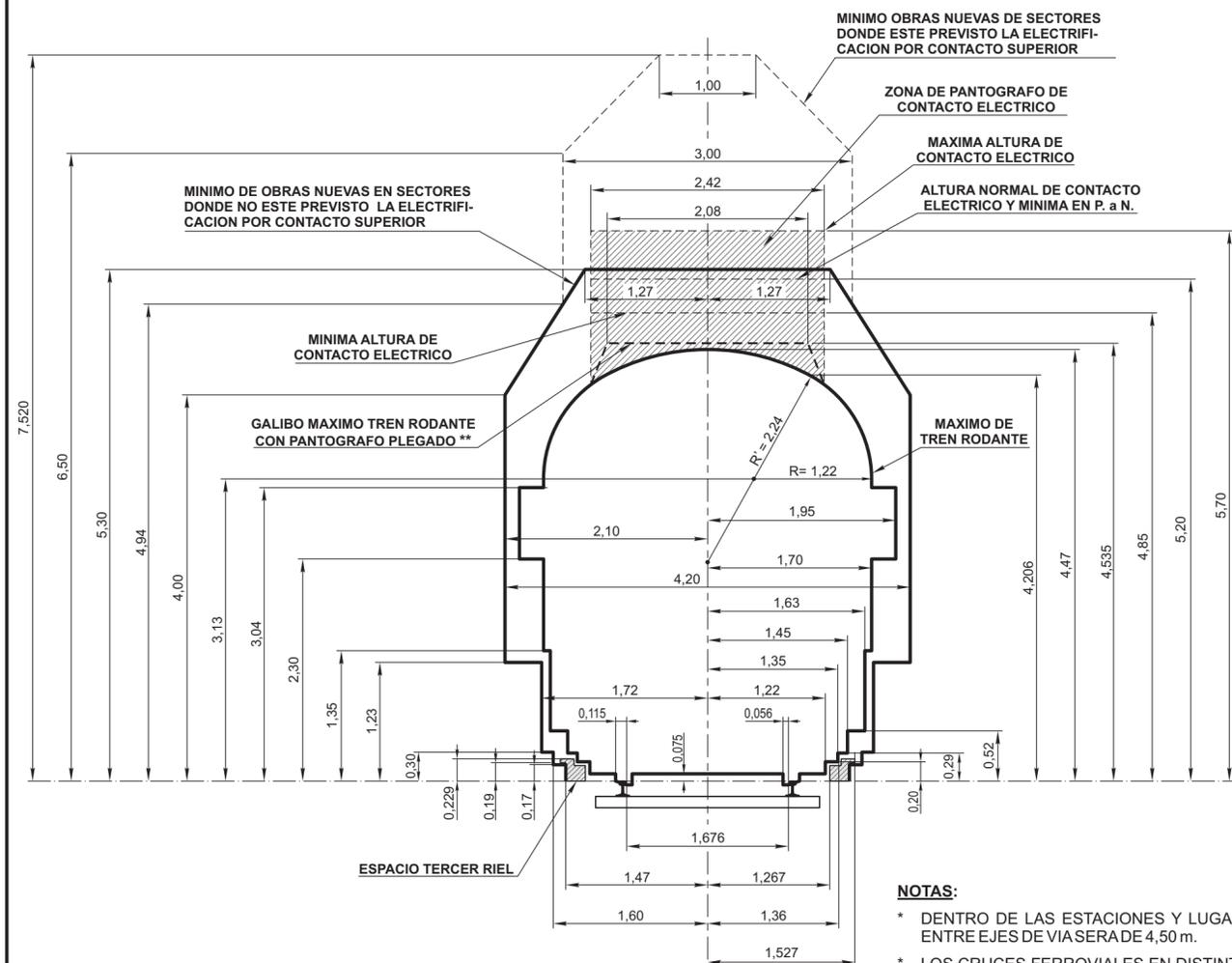




PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>

## **ANEXO 2 - Plano GVO\_3234.**





- GALIBO MAXIMO DE TREN RODANTE
- GALIBO DE OBRA FIJA INFERIOR
- C.E.G.H. - SUPLEMENTO A CONSIDERAR EN CRUCES SIMPLES Y DOBLES DEBIDO AL CORAZON MONOBLOCK OBTUSO
- A.C.D.B. - INTERFERENCIA DE GALIBOS PERMITIDA SOLO A LOS CONTRARRIELES DE LOS CRUZAMIENTOS
- A.E.F.B. - INTERFERENCIA DE GALIBOS PERMITIDA SOLO A LOS CORAZONES MONOBLOCK OBTUSOS
- W SOBRECARGO DE TROCHA (DE ACUERDO A N.T.V.O. N° 14)

Esc. 1:5

EJE DE VIA

**NOTAS:**

- \* DENTRO DE LAS ESTACIONES Y LUGARES CON SEÑALAMIENTO ELECTRICO PREVISTO, LA SEPARACION MINIMA ENTRE EJES DE VIA SERA DE 4,50 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 PUNTE 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.
- + EL MAXIMO DE TREN RODANTE NO DEBE EXCEDERSE CUALQUIERA SEA EL ESTADO DE MOVIMIENTO DEL VEHICULO.

**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 604/1 - 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 ANULY REEMPLAZA AL G.V.O. 3048.

**GALIBOS MAXIMO DE TRENES Y MINIMO DE OBRAS EN VIAS COMUNES Y ELECTRIFICADAS**



ESCALA 1:50		TROCHA 1676	LINEAS:	UTILIZACION GENERAL	EMISION			
FIRMA Y FECHA APROB.		N° DE PLANO G.V.O. 3234		<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>		1	2	3
1	2	3						

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	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.*

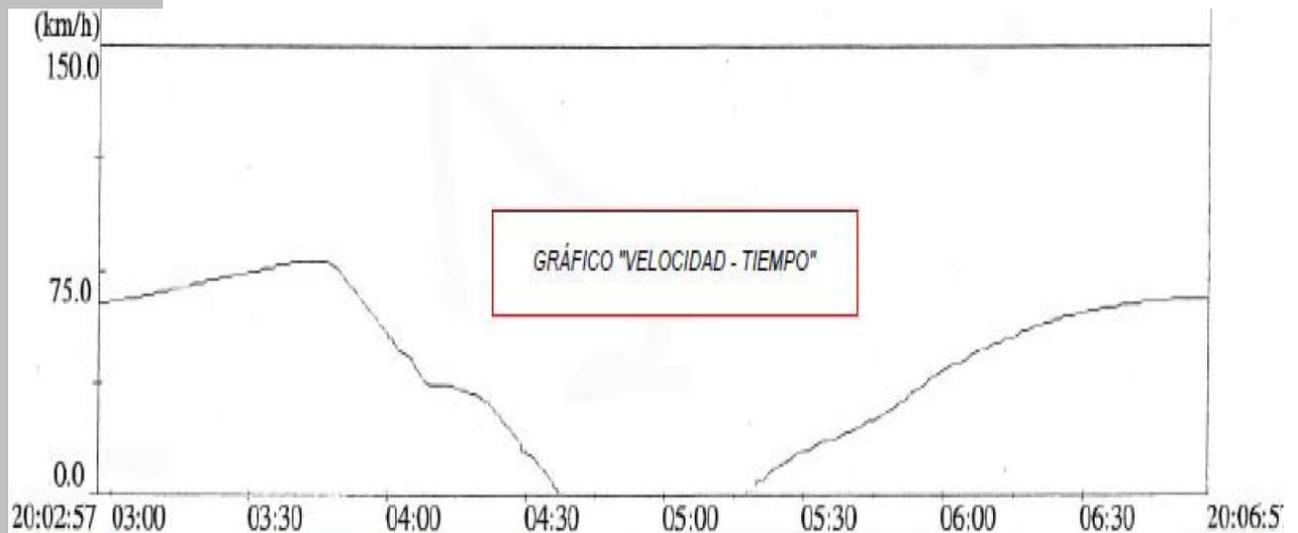
6. Presión en cilindro de freno.

*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	
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>

**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: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

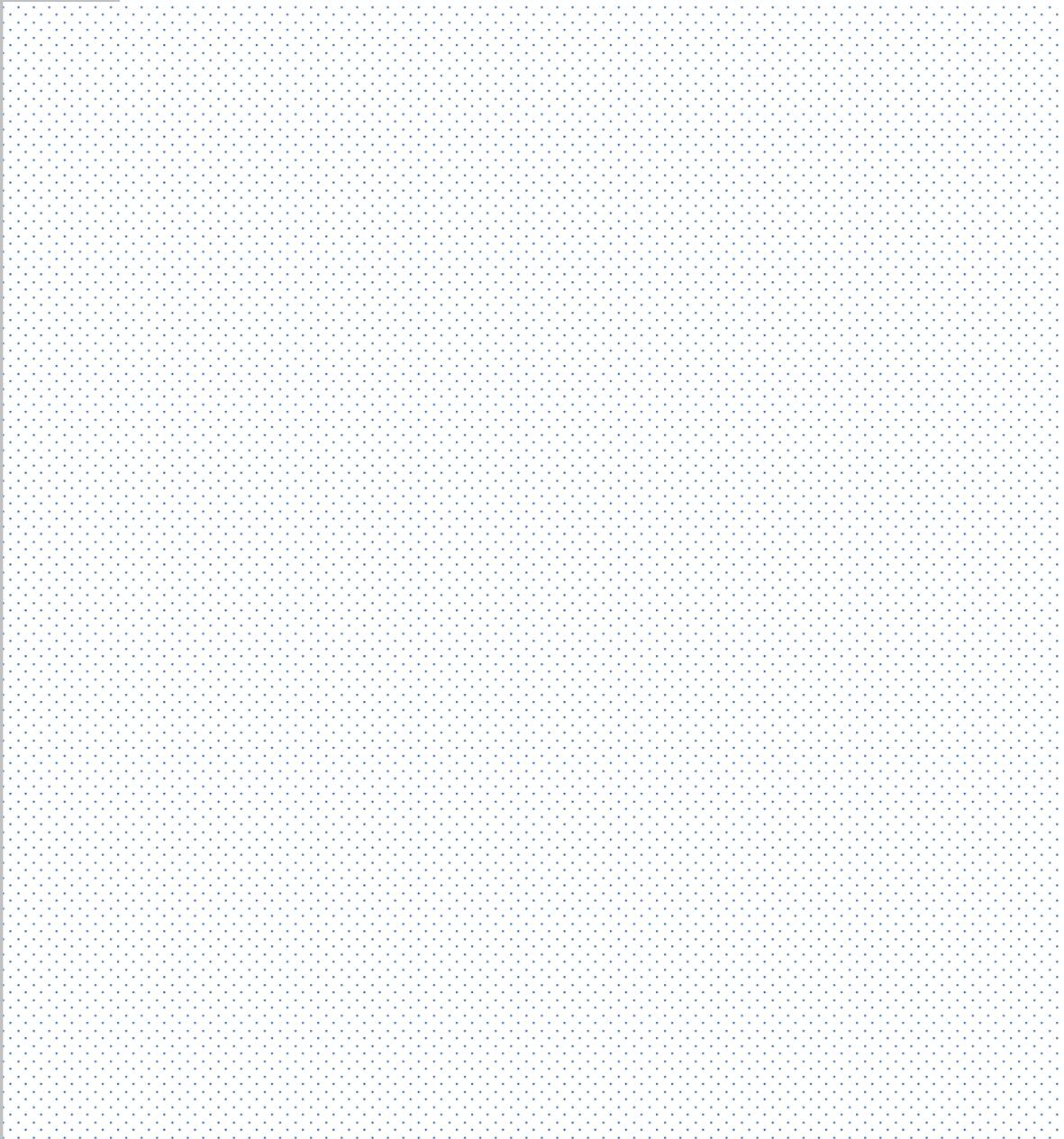
Copia Nº :	<i>Elaboró - Revisó</i>	<i>Aprobó</i>
<i>Nombre</i>	G.S.O.	Ing. Alejandro LEONETTI
<i>Firma</i>		
<i>Fecha</i>	03/03/2017	06/06/2018

## 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:

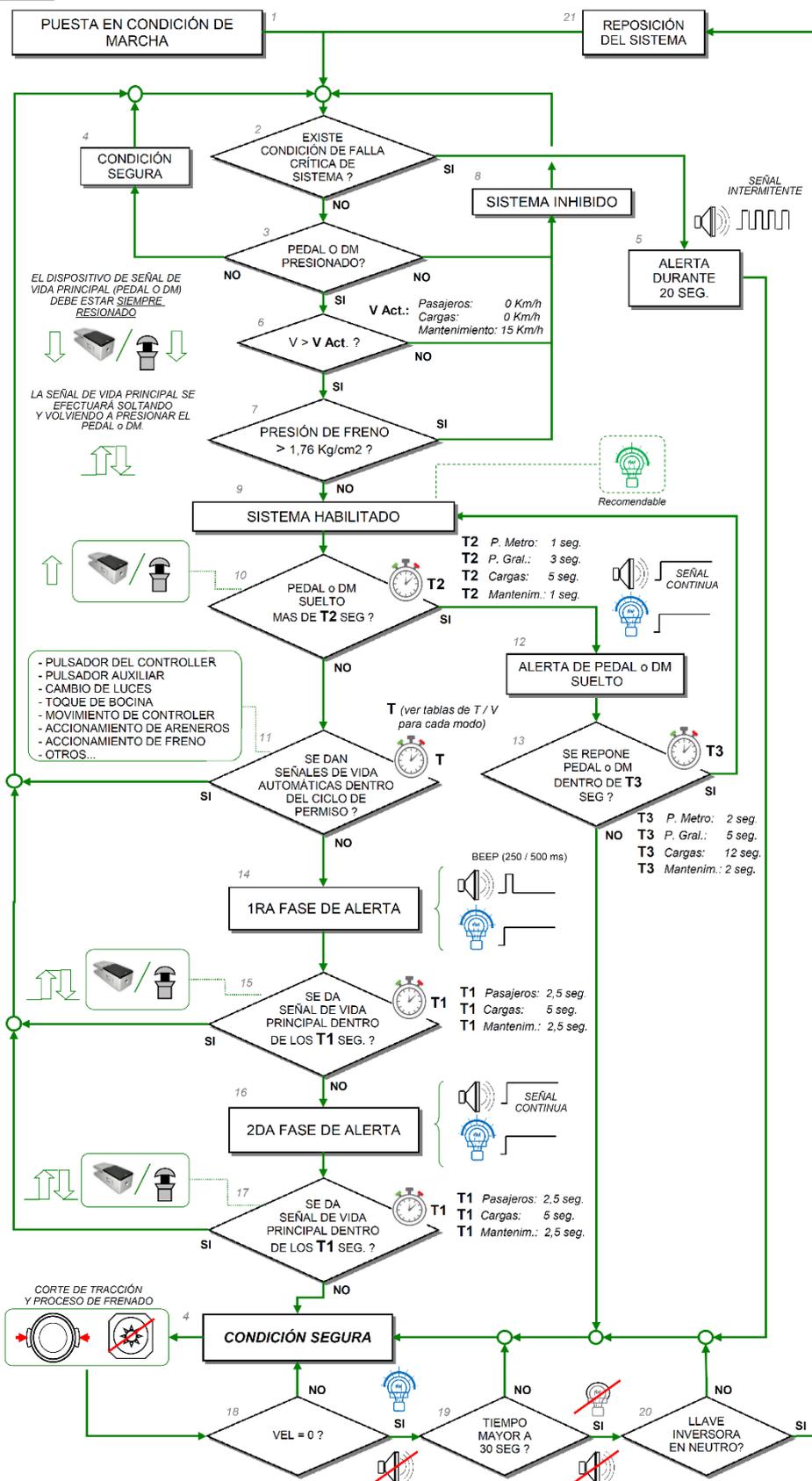
<u>Ciclo de Permiso Temporizado (mixto):</u>	- 0 Km/h:	Inhibido
	- > 0 – 53,11 Km/h:	Fijo a 30 seg.
	- Mayor a 53,11 Km/h:	Función de la velocidad.
<u>Ley de variación del ciclo:</u>	- $T(s) = 1000 / V(\text{mph})$	ó
	- $T(s) = 1609.34 / V(\text{Km./h})$	

**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)		
Ciclo Fijo de 13 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	
Ciclo Variable con la Velocidad	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	

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	
	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 SERIE	GVO 3234
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 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 cm2 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
4	Ensayo de peso	Prueba del peso de toda la locomotora y distribución de carga por eje	Los valores y tolerancias de aceptación deberán ser definidos luego de la aprobación del Prototipo. (Tentativo +/- 5% entre ejes, +/-3 entre ruedas)	ENSAYO SERIE	EN 50215
5	Ensayo de peso		-Verificar los valores definidos durante la verificación del prototipo.	ENSAYO SERIE	
6	Registro de Ensayos	Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes no metálicos.	- Remitir ensayos realizados a los materiales no metálicos utilizados en lo que respecta a su comportamiento de fuego	ENSAYO SERIE	CNRT GCTF 365
<b>Carrocería</b>					
<b>Estructura de la Carrocería</b>					
1	Materiales Carrocería		-Definición de Calidad y Tipo de Materiales de la Carrocería	PRIMERA REUNION DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Soldadura	Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación	De acuerdo a la normativa establecida en la reunion de diseño se efectuaran las inspecciones correspondientes	ENSAYO SERIE	Se establecera en la reunion de diseño

**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	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
<b>Cabina de Conducción</b>					
<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 SERIE	Especificación Técnica
2	Asiento	Especificación técnica de confort	-Verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la especificación técnica.	ENSAYO SERIE	Según reunion de diseño
3	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 SERIE	UIC 651 Especificación Técnica
4	Parabrisas	Características del parabrisas	-Verificación sobre prototipo	ENSAYO SERIE	
<b>Sistemas de Seguridad de la Cabina de Conduccion</b>					
1	Prueba Funcional de Limpiaparabrisas.		-Verificar Rendimiento y área de barrido.	ENSAYO SERIE	
2	Faros delanteros	Medición Intensidad de Iluminación Faros delanteros	250000 Candelas Alto Grado 50000 Candelas Bajo Grado	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
<b>Bogie</b>					
<b>Generales</b>					
1	Diseño	Definición del Bogie. Diseño Conceptual.	-Se deberá 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 SERIE	EN 13749
3	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

**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	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, cartucho de rodamientos. Las gráficas de calado de ruedas y cualquier elemento instalado a presión sobre el eje (corona, 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 deberán responder a la especificación FAT MR-704.	ENSAYO SERIE	FAT MR-704 NEFA 1214 GCTF (MR) 002
3	Ejes	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa AAR M101. -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 protección contra la corrosión, dureza, etc.	ENSAYO SERIE	AAR M101
4	Ruedas	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa AAR. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	ENSAYO SERIE	AAR
<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 o AAR Equivalente
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 o AAR Equivalente
3	Componentes de Goma de suspensión secundaria	Piezas mecánicas a base de Elastómeros	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13913 o AAR Equivalente
<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 o equivalente
2	Secador	Prueba de eficacia del secador	-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	Según reunion de diseño
3	Freno Neumático		-Entrega de certificado del proveedor que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	AAR
4	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	
<b>Sistema Eléctrico</b>					
<b>General</b>					
1	Protección contra Contactos Directos e Indirectos		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el Proveedor.	ENSAYO SERIE	Según reunion de diseño
2	Aislacion de circuitos electricos		-Se realizará la prueba de aislacion y rigidez dielectrica en los circuitos de alta, media y baja tension	ENSAYO SERIE	Según reunion de diseño

**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>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	Según reunion de diseño
<b>Iluminación Interior</b>				
1	Iluminación en Cabina de Conducción	Ensayo de iluminancia según norma - Iluminación en cabina general: $\geq 100$ Lx	ENSAYO SERIE	
<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>Motor y generador principal</b>				
1	General	Ensayo de potencia Se conectara la salida del alternador principal a un campo de resistencias variable de manera de obtener para cada punto de aceleración la potencia entregada por el grupo motor-alternador principal. Se debera registrar las revoluciones del motor diesel, como así tambien, la potencia entregada, la temperatura del refrigerante y presión del aceite lubricante	ENSAYO SERIE	
<b>Inspección Final</b>				
1	Inspección visual	-Verificar la integridad de la LOCOMOTORA -Verificar la Completitud de los certificados Calidad y Ensayos	ENSAYO SERIE	

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

## **ANEXO 6 - Documentación a Entregar.**



<b>ANEXO 6- DOCUMENTACION A ENTREGAR</b>			
<b>Nº</b>	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>INSTANCIA DE EVALUACION</b>
<b>Generales</b>			
1	Plano de Inscripcion en galibo	Presentación de Planos con secciones.	REUNION DE DISEÑO
2	Plano de Inscripcion en galibo	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	Calculo del centro de gravedad	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 declarada en la oferta	REUNION DE DISEÑO
6	Principio de Intercambiabilidad	El proveedor deberá entregar una declaración jurada en donde indique que la locomotora y sus componentes cumplen con lo solicitado en el Apartado 6.2.1.3	REUNION DE DISEÑO
7	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 6.2.6	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
2		Se debiera presentar el calculo y la verificacion de la Carroceria por elementos finitos bajo las condiciones de carga maxima y según norma	
3		El proveedor debiera entregar una hoja de datos del material adoptado para la fabricacion de la carroceria	
<b>Tracción y Choque</b>			
1	Características dimensionales	El proveedor debiera presentar los planos correspondientes al dispositivo de traccion y choque	
<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
2	Bastidor	Se debera presentar el calculo por elementos finitos para comprobar el cumplimiento de las condiciones del bastidor, tanto para cargas estaticas como las de fatiga, establecidas según norma	
3	Par Montado	El proveedor debera presentar las empresas que van a suministrar los ejes y ruedas	
<b>Sistema de Frenos</b>			
1	General	Entregar informe donde se indiquen lo criterios adoptados para el dimensionamiento del Sistema. (Compresores, Cilindros de Freno, etc). Entregar tambien 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 Diesel y Generador electrico</b>			
1	Características Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Planos dimensionales de la instalación y su interface con la estructura de la carrocería.</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> </ul>	REUNION DE DISEÑO
2	Características Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Carga de Trabajo por Ciclo de Mantenimiento Completo (Hs/h)</li> <li>o Requisitos de mantenimiento</li> <li>o Curvas Características de Potencia, Par Motor, de arranque y Consumo específico en maxima condicion de carga y en vacío.</li> </ul> <p>Se debera indicar KW, RPM, Nm y tension consumida sobre Corriente a una temperatura de 20°C</p>	REUNION DE DISEÑO

3	Refrigeracion de Motor Diésel	-Calculo del Sistema de refrigeración del motor diésel, ubicación del radiador, capacidad del mismo.	REUNION DE DISEÑO
4	Generador electrico	Tensión de trabajo, frecuencia, fases, potencia en Kw y KVA, velocidad nominal, corriente nominal, RPM, y todas las características técnicas que correspondan del generador principal y el generador auxiliar.	REUNION DE DISEÑO
5	Diseño del sistema electrico	-Principio y concepto del sistema eléctrico. -Calculo de condición de carga y dimensionamiento del Generador principal y generador auxiliar en peores condiciones de servicio.	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
<b>Cabina de Conducción</b>			
<b>Condiciones de Confort</b>			
1	Parabrisas	Entrega de Plano dimensional de parabrisas y su interface con la carrocería.	REUNION DE DISEÑO

PR-036.ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## ANEXO 7 – Planilla de Cotización



**ANEXO 7 PLANILLA DE COTIZACIÓN – BIENES DE ORIGEN EXTRANJERO**

**Contratación: "FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN".**

**NOTA:** En la cotización del Renglón indicado en la presente Planilla se entienden comprendidos la provisión de Locomotoras, Documentación Técnica conforme las especificaciones del PET, y todos los trabajos y gestiones

ANEXO 7 - PLANILLA COTIZACIÓN						
<b>Contratación Nº</b>				<b>DETALLE PROVEEDOR</b>		
<b>Clase de Contratación:</b> Directa por Adjudicación Simple				<b>Razón Social</b>		
<b>Expediente:</b>				<b>Identificación Tributaria</b>		
<b>Objeto:</b> FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN				<b>Tel.:</b>		
<b>Adjudicación :</b> Según Pliego				<b>E-Mail:</b>		
				<b>Moneda:</b>		
Inconterm	Renglón	Cantidad	U/M	Descripción	Precio	
					Unitario FOB	Subtotal FOB
FOB	1	3	C/U	LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM)		
<b>Total</b>						
<b>Condición de Pago:</b> Según Pliego						
<b>Plazo de Entrega:</b> Según Pliego						
<b>Mantenimiento de Oferta:</b> Según Pliego						
						

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

Por: .....

Aclaración: .....

Cargo: .....

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

## **ANEXO 8 - CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PRE-ENTREGA**





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

## ANEXO 9 - CERTIFICADO PRE-ENTREGA SIN INSPECCIÓN.



**ANEXO 9 – MODELO CERTIFICADO PRE-ENTREGA SIN INSPECCIÓN  
(SPECIMEN OF FREE PRE-DELIVERY INSPECTION CERTIFICATE).**

“FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS  
CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN  
LA LINEA SAN MARTIN”.

Fecha:

A quien corresponda: -----

Por el presente se certifica que el Comitente no enviará personal propio a las instalaciones del Proveedor para la realización de la inspección pre-entrega de conformidad con el ARTÍCULO 9 "FABRICACION, SUPERVISION, ENSAYOS E INSPECCION" del PET. Los Bienes en virtud del Contrato [ ] que se especifican en el Esquema indicado a continuación pueden ser entregados.

-----

Este 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>		

EN 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 10 - Certificado de Aceptación Provisoria.**



**ANEXO 10 – MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PROVISORIA**

**“FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN”.**

Fecha:

A quien corresponda: -----

Por el presente se certifica, de conformidad con el Artículo 10 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 13 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>

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 11 - Certificado de Aceptación Definitiva.**



**ANEXO 11 – MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEFINITIVA**

**“FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE TRES LOCOMOTORAS DIÉSEL ELÉCTRICAS  
CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM), PARA SERVICIOS EN  
LA LINEA SAN MARTIN”.**

Fecha:

A quien corresponda:-----

Por el presente se certifica, de conformidad con el Artículo 13 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° [                    ] 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>

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)-----

PR-055. ANEXOS	
	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

## ANEXO 12 - ET-GMR-PR55-002

	<p style="text-align: center;"><b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b></p> <p style="text-align: center;">LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN</p>	<p style="text-align: right;"><b><i>ET-GMR-PR55-002</i></b></p>
	<p style="text-align: right;"><b><i>Revisión: 01</i></b></p>
	<p style="text-align: right;"><b><i>Fecha: 14/07/2021</i></b></p>
<p style="text-align: right;"><b><i>Página 1 de 18</i></b></p>	

## ESPECIFICACION TÉCNICA

LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7

TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN  
MARTIN

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 2 de 18</b>

## Índice

1. Ciclo de vida .....	4
2. Características generales.....	4
2.1 Descripción general.....	4
2.2 Datos generales.....	4
2.2.1 Distancia entre ejes .....	5
2.2.2 Dimensiones .....	5
2.2.3 Capacidad .....	5
2.2.4 Acopladores automáticos y sistema de tracción y choque .....	5
3. Descripción General de Subsistemas .....	6
3.1 Motor diésel .....	6
3.2 Sistema de aceite lubricante del motor diésel.....	6
3.3 Sistema de combustible .....	6
3.4 Sistema de refrigeración .....	6
3.5 Filtrado del aire de admisión.....	6
3.6 Sistema de ventilación .....	7
3.7 Transmisión auxiliar .....	7
3.8 Carrocería .....	7
3.9 Bogie.....	8
3.10 Sistema de tubería de aire comprimido.....	9
3.10.1 Sistema de suministro de aire comprimido .....	9
3.10.2 Sistema de frenos de aire comprimido .....	9
3.10.3 Sistema de areneros.....	9
3.10.4 Sistema de control de aire .....	9
3.10.5 Bocinas y limpiaparabrisas .....	10
3.11 Sistema de transmisión eléctrica .....	10
3.11.1 Sistema de transmisión principal .....	10
3.11.2 Sistema de control eléctrico.....	10
3.11.3 Baterías de almacenamiento.....	10
3.11.4 Sistema de iluminación y control de locomotoras .....	10

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 3 de 18</b>

3.11.5	Equipo de freno dinámico .....	11
3.11.6	Función de protección.....	11
3.11.7	Función de seguridad para el funcionamiento.....	12
3.11.8	Operación en Múltiple .....	12
3.12	Enclavamiento de las puertas de los coches remolcados .....	12
4.	Datos generales de elementos y componentes principales.....	12
4.1	Motor diésel .....	12
4.2	Bogie.....	13
4.3	Alternador .....	13
4.4	Motor de tracción .....	13
4.5	Rectificador principal de silicio.....	13
4.6	Motor de arranque de CC.....	14
4.7	Freno dinámico.....	14
4.8	Batería de almacenamiento .....	14
4.9	Microordenador a bordo.....	14
4.10	Equipo de enfriamiento .....	15
4.11	Sistema de frenos de aire comprimido .....	15
4.12	Compresor de aire.....	15
5.	Curva estimada de Tracción (Preliminar) .....	16
6.	Layout General de la Locomotora (Preliminar) .....	17
7.	Esquema General del Bogie (preliminar) .....	18

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b></p> <p style="text-align: center;">LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN</p>
<b>ET-GMR-PR55-002</b>	
<b>Revisión: 01</b>	
<b>Fecha: 14/07/2021</b>	
<b>Página 4 de 18</b>	

## 1. Ciclo de vida

El ciclo de vida de la locomotora será de 30 años. El diseño general, los subsistemas y los componentes principales y órganos de parque de la locomotora serán optimizados para garantizar la confiabilidad y mantenibilidad. Es necesario un razonable diseño de avanzada.

## 2. Características generales

### 2.1 Descripción general

La locomotora está desarrollada para el transporte ferroviario de pasajeros y carga en la República Argentina. Se compone de Motor diésel tipo CAT3516B, Generación y transmisión eléctrica AC-DC, posee doble cabina, sistema de control por microordenador a bordo, carrocería con estructura autoportante, bogies de tres ejes con motor de tracción suspendido apoyado sobre tubo de eje armado sobre rodamientos, equipos auxiliares con transmisiones hidráulicas y mecánicas, equipo de freno Westinghouse/Wabtec Corporation del tipo 26-L AV1 o su modelo sucesor, y freno dinámico.

### 2.2 Datos generales

Propósito:	Transporte de pasajeros y carga en vía principal
Trocha:	1676 mm
Transmisión:	Transmisión eléctrica AC-DC
Galibo:	Deberá Cumplir con los requisitos de Galibo de la norma Argentina NEFA 604
Condición de operación:	Requisitos de operación del Ferrocarril San Martín de la República Argentina
Temperatura ambiente máxima:	45 C
Temperatura ambiente mínima:	-5°C
Humedad máxima:	100%
Altitud máxima:	500m
Disposición de las ruedas:	C0-C0
Diámetro de rueda nueva:	1050 mm
Diámetro de rueda completamente desgastada:	975 mm
Peso por eje:	<19t (Cálculo preliminar con una carga para servicio de: 2/3 del combustible y arena)
Peso de la locomotora:	<114t (Cálculo preliminar con una carga para servicio de: 2/3 del combustible y arena)
Potencia de servicio:	1,678kW (2,250bhp, UIC)
Velocidad de la locomotora	

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 5 de 18</b>

Velocidad máxima de funcionamiento:	120 km/h
Velocidad continua:	21,5 km/h
Esfuerzo de tracción de arranque máximo:	320 KN
Esfuerzo de tracción continuo:	200 KN
Radio mínimo de curva en depósito	80m (cuando la velocidad de la locomotora es inferior a 5 km/h)

#### 2.2.1 Distancia entre ejes

Distancia entre ejes:	1800 mm
Distancia entre ejes extremos de un mismo bogie:	3600 mm
Distancia entre ejes total de la locomotora:	14480 mm (preliminar)

#### 2.2.2 Dimensiones

Longitud (entre centros de los acopladores):	19980 mm (preliminar)
Ancho:	3160 mm
Altura:	4420 mm

#### 2.2.3 Capacidad

Capacidad de combustible:	6000L (preliminar)
Capacidad de aceite lubricante:	410 kg
Capacidad de agua refrigerante:	900 kg
Capacidad de arena:	400 kg

#### 2.2.4 Acopladores automáticos y sistema de tracción y choque

Acople Automático Scharfenberg (o equivalente compatible con las locomotoras y coches existentes y que cumplan con la normativa vigente), más acople de gancho y cadena, y paragolpes de acuerdo con las normas argentinas listos para usar, a entregar como repuestos.

El bastidor y el mecanismo de tracción de la locomotora se diseñarán para contener y soportar la resistencia de dos tipos de acoplamientos, Scharfenberg y gancho y cadena con paragolpes. De esta manera, en principio las locomotoras estarán equipadas con acoplamiento Scharfenberg y luego podrán ser reemplazados fácilmente por un sistema de gancho y cadena y paragolpes.

Acoplamiento de Scharfenberg: altura desde el centro del acoplador hasta el nivel superior del riel =  $900^{-11}_{+35}$  mm

Sistema gancho y cadena: altura desde el centro del gancho hasta el nivel superior del riel =  $1055^{-11}_{+35}$  mm.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<i>ET-GMR-PR55-002</i> <i>Revisión: 01</i> <i>Fecha: 14/07/2021</i> <i>Página 6 de 18</i>

Distancia entre los ejes centrales de los paragolpes =  $1860 \pm 5$  mm

### 3. Descripción General de Subsistemas

#### 3.1 Motor diésel

La locomotora equipará un motor diésel tipo CAT3516B de 16 cilindros dispuestos en V, con dos turbocompresores y un intercooler. El motor deber ser un producto de serie suministrado por Caterpillar Company y comprenderá las últimas actualizaciones del mismo. Entre las actualizaciones deberá incluir la modificación del sistema de sobrealimentación por turbocompresión y las diferentes mejoras para evitar los problemas de cavitación en los blocks de cilindros.

#### 3.2 Sistema de aceite lubricante del motor diésel

El sistema de aceite lubricante del motor diésel consta principalmente de un intercambiador de calor de aceite, filtros de aceite, tanque de aceite, válvulas, tuberías e instrumentos, etc. Los componentes anteriores se incluyen en el motor diésel excepto algunas válvulas y tuberías.

#### 3.3 Sistema de combustible

El sistema de combustible del motor diésel consta principalmente de: tanque de combustible, pre filtros de combustible, filtros de combustible secundario, válvula de seguridad, instrumentos, etc. Estos componentes son parte del motor diésel y serán provistos por el proveedor junto con el mismo, excepto el tanque de combustible que es del tipo extraíble y será provisto por el fabricante de la locomotora.

#### 3.4 Sistema de refrigeración

El sistema de refrigeración por agua (líquido refrigerante) adopta una circulación cerrada a presión única. Se utiliza para enfriar el motor, el turbocompresor y el sistema de aceite lubricante. Consiste en: una bomba de agua, un intercooler de enfriamiento, un intercambiador de calor de aceite lubricante, un equipo de enfriamiento, un tanque de expansión, válvulas, instrumentos, etc. La temperatura del agua se controla automáticamente mediante un ventilador de enfriamiento comandado por válvula de control de temperatura.

#### 3.5 Filtrado del aire de admisión

Para cumplir con los requisitos del motor diésel, el filtrado del aire de admisión de la locomotora consta de dos etapas de filtrado del aire. Es decir, primera etapa de filtrado de aire exterior (filtro ciclónico tipo vórtice) y la segunda etapa de filtrado (filtros de aire de papel primario y secundario). Ambas etapas están ubicadas antes del turbocompresor del motor diésel.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 7 de 18</b>

### 3.6 Sistema de ventilación

Dos ventiladores centrífugos con múltiples alas equipan la locomotora (sopladores de piso). Un ventilador para enfriar el cubículo principal del rectificador de silicio y los motores de tracción en el bogie delantero y el otro para enfriar los motores de tracción del bogie trasero. Deberá proveerse la versión más actual de ambos sopladores de piso para evitar los problemas de roturas en las turbinas.

### 3.7 Transmisión auxiliar

La transmisión auxiliar consta de tres tipos de transmisión: transmisión mecánica, hidráulica y accionamiento por motor de CC. El equipo de transmisión mecánica se compone principalmente de caja de engranajes de transmisión delantera, caja de engranajes de transmisión trasera, eje cardán, acoplamiento elástico de goma, acoplamiento elástico por manchón, etc. Se utiliza para arrancar el motor diésel, el generador auxiliar y el generador de arranque y los ventiladores del motor de tracción. El compresor de aire es impulsado mecánicamente.

Para arrancar el motor diésel, la batería de almacenamiento suministra energía eléctrica al motor de arranque para hacer girar el motor diésel a través del mecanismo de transmisión mecánica y lograr el arranque. Después de que el motor diésel se enciende, este impulsa directamente el generador auxiliar y de arranque, que suministra energía de CC al sistema de iluminación, al sistema de control, etc. Deberá proveerse la versión actualizada de los sistemas de transmisión con las modificaciones correspondientes.

### 3.8 Carrocería

La carrocería de la locomotora presenta una estructura autoportante de doble cabina, con una cabina en cada extremo de la carrocería

Tendrá dos puertas a cada lado de cada pared de división. A cada lado de la cabina una puerta a través de la cual las personas pueden entrar o salir de la locomotora. El interior de las paredes laterales tendrá un revestimiento amortiguador para evitar la transmisión de calor y absorber las vibraciones. Para mejorar el rendimiento de la locomotora diésel frente a la entrada de tierra y suciedad, la entrada del equipo de freno dinámico y las persianas laterales estarán equipadas con filtro de malla.

La cabina estará equipada con aire acondicionado y calentador de agua, el asiento del conductor ubicado en la cabina será cómodo para el conductor. El vidrio del parabrisas frontal es laminado de doble capa, y el vidrio para ventana lateral cumple con los requisitos técnicos establecidos en la norma NFF 15-818.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 8 de 18</b>

En condiciones normales de conducción, el nivel de ruido nunca debe ser superior a 80 dB (A). El método de prueba detallado y los criterios de prueba deben discutirse durante las reuniones de Diseño.

### 3.9 Bogie

El bogie consta de bastidor de bogie, caja de grasa, par montado, sistema de amortiguación lateral, perno de tracción, eje de soporte de motor de tracción montado sobre rodamientos de rodillos y timonería de freno, etc.

El bastidor del bogie tendrá una estructura completamente soldada compuesta de: viga lateral izquierda, viga lateral derecha, viga delantera, viga trasera, travesaños traseros, travesaños delanteros, etc.

La caja de grasa se encuentra instalada mediante una varilla de tracción de la caja de grasa resistente sin marco de pedestal. Está unido elásticamente al bastidor del bogie mediante dos varillas de tracción de la caja de grasa, y está conectado al par montado a través del rodamiento de punta de eje, para poder instalar el par montado. La caja de grasa está compuesta por el cuerpo de la caja de grasa, la pista de rodamiento, la varilla de tracción de la caja de grasa, el resorte primario, la tapa frontal, la cubierta trasera, el anillo protector contra el polvo, etc.

El amortiguador vertical se instala entre la caja de grasa del extremo y el bastidor del bogie únicamente, es decir, 4 amortiguadores verticales por bogie.

El par montado consta principalmente de un eje y dos ruedas monobloque. El perfil de la banda de rodadura de la rueda cumplirá con GCTF (MR) 002

El sistema de amortiguación lateral se compone principalmente de 4 almohadillas de suspensión de goma (placas de acero y sándwich de goma) y 2 amortiguadores laterales.

El perno de tracción se utiliza para transmitir el esfuerzo de tracción o de frenado entre el bogie y la carrocería. Consiste en un perno de tracción, cuerpo de conexión y varilla de tracción, etc. El perno de tracción estará fijado debajo del bastidor con bulones y se inserta en un orificio del cuerpo de conexión a través de un manguito de goma. 2 varillas de tracción unen el cuerpo de conexión y el asiento de tracción del bastidor del bogie mediante 4 cojinetes esféricos.

El motor de tracción estará suspendido en modo de suspensión de nariz. Un extremo del motor se apoya en un eje con rodamientos; el otro extremo se sostiene del travesaño del bastidor del bogie con un enlace pendular. La timonería de freno es del tipo de unidad frenante de acción individual, con un número total de 12 en cada locomotora. En esta unidad, la holgura de la zapata de freno se ajusta automáticamente y siempre se mantiene dentro de un rango adecuado durante su funcionamiento. El material de la zapata de freno puede ser compuesto o pulvimetalurgico.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 9 de 18</b>

### 3.10 Sistema de tubería de aire comprimido

El sistema de tubería de aire está compuesto por un sistema de suministro de aire comprimido, un sistema de frenos de aire comprimido, un sistema de areneros, un sistema de control de aire, bocina y limpiaparabrisas, etc.

#### 3.10.1 Sistema de suministro de aire comprimido

El sistema de suministro de aire comprimido consta de un compresor de aire, secador de aire, depósito de aire principal y válvula de seguridad de alta presión, etc.

El compresor de aire será suministrado por WABTEC; el modelo es 3CDCBA (o modelo sucesor).

El secador de aire estará equipado entre el compresor de aire y el depósito de aire principal para eliminar el aceite, el agua y el polvo, etc. del aire comprimido, con el fin de garantizar la fiabilidad del sistema de frenos.

#### 3.10.2 Sistema de frenos de aire comprimido

Para cumplir con las especificaciones técnicas del ferrocarril argentino y la compatibilidad del sistema de frenos de aire existente en Argentina, se utilizará un equipo de frenos de aire comprimido tipo 26-L (o modelo sucesor) de Westinghouse / Wabtec Corporation.

#### 3.10.3 Sistema de areneros

El sistema de areneros se compone de cajas de arena, válvula de arenado, válvula electromagnética, relé de presión e interruptor de pedal, etc. para realizar las tres funciones siguientes:

(a) arenado manual: expulsar arena en cualquier momento según los requisitos para mejorar la adherencia de la locomotora con el fin de evitar el deslizamiento de las ruedas.

(b) Arenado automático mientras se aplica el freno de emergencia para mejorar la adherencia de la locomotora durante el frenado para evitar el deslizamiento de la rueda.

(c) arenado automático al comienzo del deslizamiento de la rueda para mejorar la adherencia de la locomotora

#### 3.10.4 Sistema de control de aire

El sistema de suministro de aire para equipos de control se compone principalmente de un depósito de aire para equipos de control y una válvula reguladora de presión.

El objetivo principal del sistema es proporcionar aire comprimido a la válvula electroneumática del sistema eléctrico.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 10 de 18</b>

### 3.10.5 Bocinas y limpiaparabrisas

Las bocinas se componen principalmente de bocina de tono alto, bocina de tono bajo e interruptores de control, etc. Se proporcionan interruptores manuales y de pedal para controlar las bocinas. El sistema de limpiaparabrisas está equipado con un sistema eléctrico para limpiar la lluvia en los cristales de las ventanas delanteras.

La bocina de aire producirá un nivel de sonido mínimo entre 92 y 100 dB (A) a 30 m adelante de la locomotora en su dirección de desplazamiento.

## 3.11 Sistema de transmisión eléctrica

### 3.11.1 Sistema de transmisión principal

La transmisión principal de la locomotora adopta un sistema de transmisión eléctrica AC-DC. El motor diésel de tipo CAT3516B acciona un alternador sincrónico de tipo CDJF201D. La CA de 3 fases generada por el alternador principal después de ser rectificadora por el rectificador de silicio principal cambia a CC, y luego la CC se distribuye a seis motores de tracción de derivación de tipo ZQDR310D que impulsan la locomotora a través de la transmisión de conducción/impulsión por engranajes. Deberán proveerse las actualizaciones tanto de los Generadores Principales como de los motores de tracción, evitando los problemas de roturas por desbalanceo en los ejes, soldaduras en las mallas, falta de alemites de lubricación, etc. Estas soluciones serán tratadas en la etapa de reunión de diseño.

### 3.11.2 Sistema de control eléctrico

La locomotora adopta el sistema de control a bordo MPU (Micro Processor Unit). Tiene funciones tales como control de excitación de potencia constante (con función de transferencia de potencia auxiliar), control lógico, control de freno dinámico, antideslizamiento y antipatinamiento, inspección, funciones de protección y funciones de diagnóstico y visualización de averías para los principales subsistemas de la locomotora. El sistema estará provisto de una pantalla LCD. El sistema de control integrado MPU (Micro Processor Unit) es de tecnología avanzada, buen rendimiento y fiabilidad.

### 3.11.3 Baterías de almacenamiento

La locomotora utilizará baterías de almacenamiento alcalinas Ni-Cad de tasa súper alta de tipo GNC210, que pueden cumplir con el requisito de funcionamiento con poco mantenimiento.

### 3.11.4 Sistema de iluminación y control de locomotoras

El circuito de control de la locomotora y el circuito de iluminación se alimentan con 110 V CC, que se mantienen mediante baterías antes del arranque de la locomotora y se alimentan por el motor de arranque CC cuando funciona el motor diésel. En este caso el motor de arranque funciona como alternador auxiliar mediante excitación separada cambiada del motor de serie.

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 11 de 18</b>

El alternador auxiliar suministra energía de 110 V CC al sistema de control de la locomotora, la iluminación y otros dispositivos auxiliares. Recarga las baterías al mismo tiempo.

En cada frente la locomotora deberá tener un faro que produzca al menos 20.000 CD. Cada faro estará dispuesto para iluminar a una persona por delante al menos a 250m y por delante del faro.

#### 3.11.5 Equipo de freno dinámico

Al desacelerar o correr cuesta abajo a una velocidad limitada, es necesario que la locomotora aplique el freno. Para aumentar la seguridad de la operación y disminuir el desgaste de la banda de rodadura y de la zapata de freno, la locomotora se ensambla con un equipo de freno dinámico.

El equipo de freno dinámico utiliza el principio de reversibilidad del motor de CC. Cuando la locomotora adopta un freno dinámico, el modo de los motores de tracción se cambia de motor de tracción a generador excitado por separado inmediatamente. La energía cinética se transfiere a energía eléctrica y se suministra a la resistencia de frenado y se dispersa en el exterior. Luego el soplador puede irradiar el calor producido por la resistencia de frenado. El esfuerzo de frenado se puede ajustar con el controlador maestro.

La locomotora estará equipada con enclavamiento de freno de aire y freno dinámico para evitar que las ruedas se deslicen mientras se aplica el freno, lo que significa que el freno de aire de la locomotora se apagará automáticamente mientras funciona el freno dinámico. Si aplica el freno de emergencia, se aplicará el freno de aire a la locomotora y el freno dinámico se apagará automáticamente.

El equipo de freno dinámico también se usa para la prueba de autocarga, que se puede usar para verificar la potencia del motor diésel en lugar de la prueba de resistencia hidráulica.

#### 3.11.6 Función de protección

Para garantizar la confiabilidad y seguridad del motor diésel y del equipo de control eléctrico de la locomotora, se toman una serie de medidas de protección en el diseño.

El equipo de control eléctrico incluirá las siguientes funciones de protección: sobrecorriente de salida del gabinete del rectificador de silicio principal, protección contra sobretensión de salida del rectificador principal, protección contra sobrecorriente del generador principal, protección contra sobrecorriente del motor de tracción, protección contra sobretensión del motor de tracción, protección contra sobrevelocidad del motor de tracción, protección contra sobrecorriente o de la corriente de campo del frenado dinámico, protección contra la degeneración del motor del ventilador del sistema de frenado dinámico, protección de puesta a tierra del circuito de tracción, protección contra sobrecorriente del circuito de tracción principal, protección contra sobretensión del generador auxiliar, protección contra sobretemperatura de

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 12 de 18</b>

los rodamientos del alternador principal/auxiliar y de los motores de tracción, alarma por incendio, etc.

Las funciones de protección del motor diésel incluirán: protección de sobrevelocidad del motor, protección de baja presión de aceite lubricante, protección de baja presión de combustible, protección de sobrecalentamiento del agua de refrigeración, protección del tanque de agua por bajo nivel de agua, protección de presión excesiva del cárter, botón de parada manual de emergencia.

#### 3.11.7 Función de seguridad para el funcionamiento

La locomotora tendrá función de seguridad para la operación, incluyendo sistema de vigilancia y registrador de la distancia y velocidad. Se instalará un sistema de registrador de eventos que cumpla con la Resolución N° 174/2014 de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE y lo establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional agregado como Anexo 3. De la misma manera, la locomotora poseerá un sistema de seguridad Hombre-vivo de conformidad con el Boletín Técnico de Seguridad Operacional, B.T.S.O. N°0007/14 – E16.

#### 3.11.8 Operación en Múltiple

La operación en Múltiple se realizará por acoplamiento por cables conectores y fichas.

### 3.12 Enclavamiento de las puertas de los coches remolcados

La locomotora no debe arrancar cuando alguna puerta de los coches remolcados aún esté abierta.

## 4. Datos generales de elementos y componentes principales

### 4.1 Motor diésel

- |  |  |
|--|--|
| a) Modelo:                               | CAT3516B   |
| b) Tipo:                                 | Cuatro tiempos con inyección directa en la cámara de combustión, turboalimentado con intercooler |
| c) Diámetro del cilindro:                | 170 mm   |
| d) Carrera del pistón:                   | 190 mm   |
| e) Número de cilindros                   | 16 cilindros   |
| f) Potencia nominal de servicio:         | 1.678 kW (2.250 CV, UIC)   |
| g) Velocidad nominal:                    | 1.800 r / min  |
| h) Velocidad mínima de ralentí:          | 720 r / min  |
| i) Tasa de consumo de combustible:       | 199 g / (kW · h) (UIC)   |
| j) Tasa de consumo de aceite lubricante: | <1 g / (kW · h)  |

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
	<p style="text-align: center;"><b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b></p> <p style="text-align: center;">LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN</p>

*ET-GMR-PR55-002**Revisión: 01**Fecha: 14/07/2021**Página 13 de 18*

- k) Emisiones: cumpliendo con las últimas normativas de B13 / PR21 de ORE y el límite de emisión de la densidad del humo de escape y CO, HC, NOx de la circulación F de ISO08178-4.
- l) Peso: 7.720 kg
- m) Dimensiones totales del motor diésel (largo x ancho x alto):  
3.400,6 mm × 1.522,5 mm × 1.808,6 mm

#### 4.2 Bogie

- a) Distancia entre ejes: 1.800 milímetros
- b) Peso: 19 t (preliminar)
- c) Relación de transmisión: 105: 23
- d) Juego horizontal del juego de ruedas con respecto al bastidor del bogie:  
(± 9 mm, ± 16 mm, ± 9 mm)

#### 4.3 Alternador

- a) Modelo: CDJF201D
- b) Potencia nominal: 1800KVA
- c) Voltaje nominal: 332V / 780V
- d) Corriente nominal: 3,310 A / 1335 A
- e) Velocidad nominal: 1800 r / min
- f) Método de excitación: autoexcitación
- g) Método de enfriamiento: autoventilación
- h) Clase de aislamiento: H / H

#### 4.4 Motor de tracción

- a) Modelo: ZQDR310D
- b) Potencia nominal: 310 kW
- c) Tensión nominal: 500 V
- d) Corriente nominal: 680 A
- e) Corriente de arranque máxima: 1000 A
- f) Voltaje máximo: 1300 V
- g) Velocidad máxima: 3100 r / min
- h) Método de excitación: excitación en serie
- i) Clase de aislamiento: H / H
- j) Método de enfriamiento: ventilación forzada

#### 4.5 Rectificador principal de silicio

- a) Modelo: TGZ25A-5600/1000 (o equivalente)
- b) Voltaje de CA de entrada Nominal: 770 V CA
- c) Corriente Alterna de entrada nominal: 4150 A CA

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 14 de 18</b>

- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| d) Tensión nominal de salida CC:   | 1000 V + 20%          |
| e) Corriente nominal de salida CC: | 5600 A                |
| f) Corriente de salida máxima CC:  | 8000 A                |
| g) Circuito rectificador:          | tipo puente trifásico |
| h) Método de enfriamiento:         | ventilación forzada   |

#### 4.6 Motor de arranque de CC

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| a) Modelo:                 | ZQF-80   |
| b) Potencia nominal:       | 80 kW  |
| c) Tensión nominal:        | 110 V  |
| d) Corriente nominal:      | 728 A  |
| e) Velocidad nominal:      | 1,115 r / min  |
| f) Velocidad máxima:       | 2730 r / min   |
| g) Modo de excitación:     | Excitación separada (como generador)<br>Excitación en serie (como motor) |
| h) Par de arranque:        | ≥ 3296 Nm (la corriente de arranque es 2100 A)                           |
| i) Método de enfriamiento: | autoventilación  |

#### 4.7 Freno dinámico

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| a) Modelo:               | YZZ12Q13 (o equivalente) |
| b) Potencia a la llanta: | 1500 kW                  |

#### 4.8 Batería de almacenamiento

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a) Tipo:                  | relación súper alta GNC210 Pila alcalina de níquel-cadmio. |
| b) Capacidad nominal:     | 170 A h descarga durante 5 horas                           |
| c) Voltaje nominal total: | 93,6 V   |

#### 4.9 Microordenador a bordo

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| a) Tipo:  | De unidad enchufable           |
| b) CPU:   | Hexadecimal 80C186 (o sucesor) |
| c) Alimentación:  | 110 V DC                       |
| d) Método de control de excitación del alternador auxiliar: | chopper                        |
| e) Método de control de excitación del motor de arranque:   | chopper                        |

	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 15 de 18</b>

f) Modo de visualización: pantalla LCD

#### 4.10 Equipo de enfriamiento

a. Radiador

Tipo: radiador de cobre de paso de fluido único

b. Ventilador de enfriamiento

Tipo: flujo axial

Diámetro: 1.500 mm

#### 4.11 Sistema de frenos de aire comprimido

a. Fabricante: Wabtec

b. Modelo: 26-L.

Se utilizará el equipo de freno del tipo 26-L para cumplir con las especificaciones técnicas del ferrocarril argentino y la compatibilidad del sistema de frenos de aire existente en las locomotoras y coches remolcados de la línea San Martín

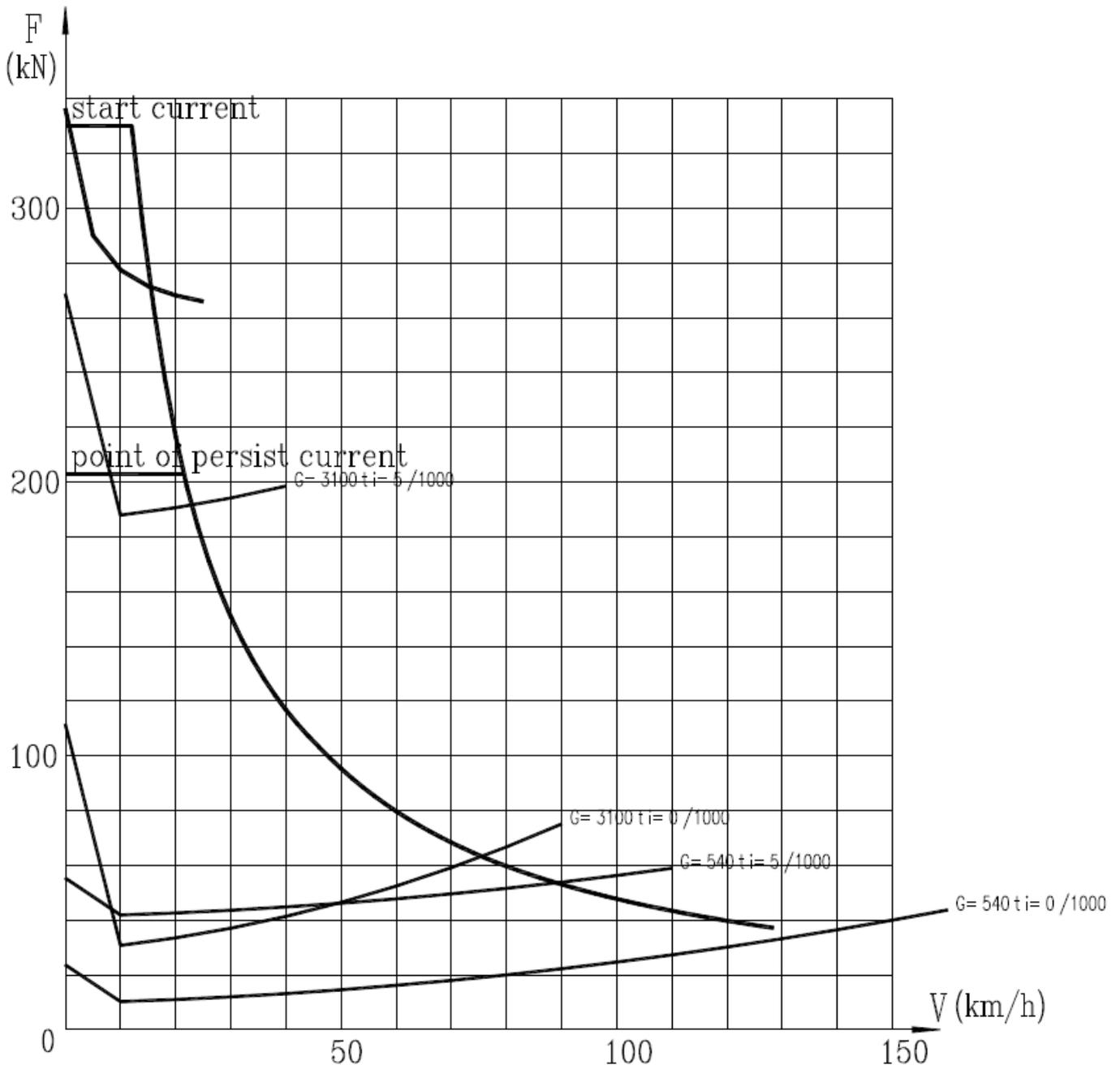
#### 4.12 Compresor de aire

c. Fabricante: Wabtec

d. Modelo: 3CDCBA.

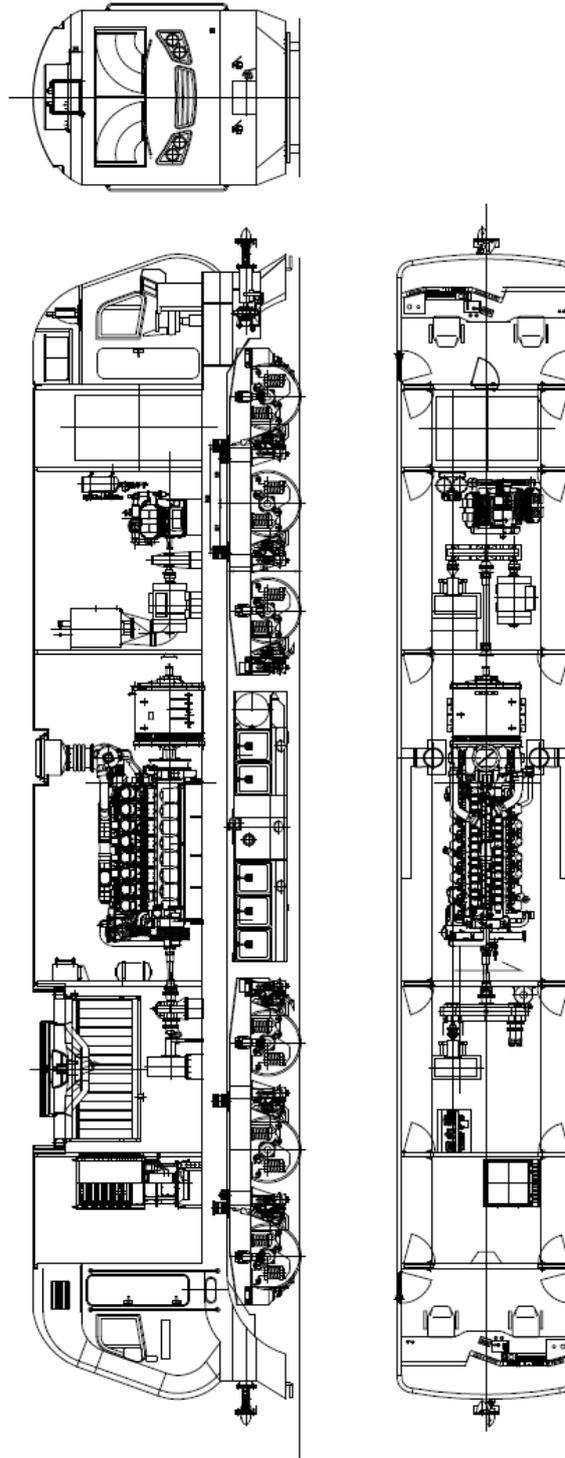
	<b>GERENCIA DE MATERIAL RODANTE</b>
	<b>ET-GMR-PR55-002</b> <b>Revisión: 01</b> <b>Fecha: 14/07/2021</b> <b>Página 16 de 18</b>
<b>ESPECIFICACION TÉCNICA</b> LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN	

**5. Curva estimada de Tracción (Preliminar)**



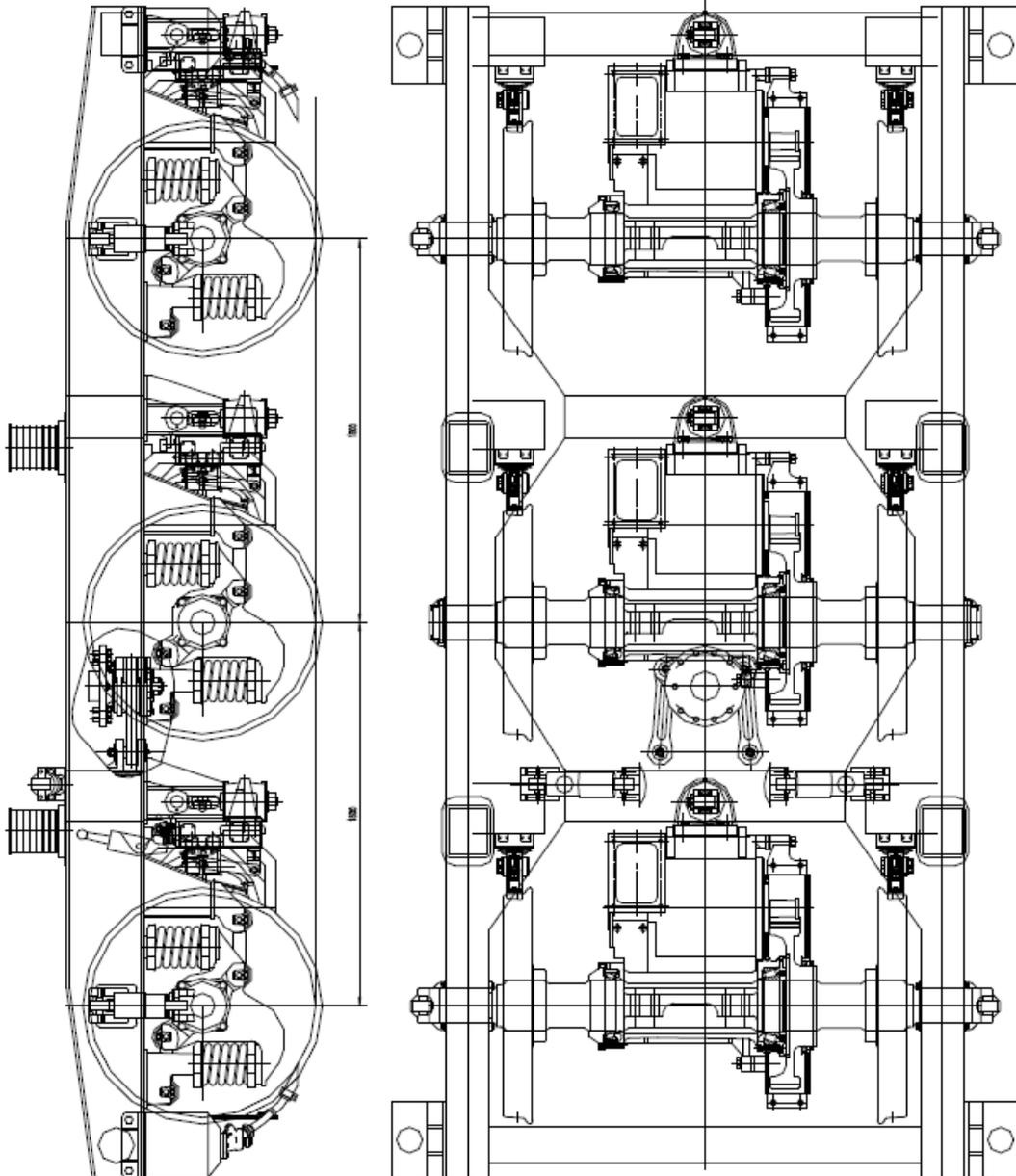
**ESPECIFICACION TÉCNICA**

LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7  
TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**ET-GMR-PR55-002****Revisión: 01****Fecha: 14/07/2021****Página 17 de 18****6. Layout General de la Locomotora (Preliminar)**

**ESPECIFICACION TÉCNICA**

LOCOMOTORA DIÉSEL ELÉCTRICA CSR QISHUYAN MODELO SDD7  
 TROCHA ANCHA (1676MM) PARA SERVICIOS EN LA LINEA SAN MARTIN

**ET-GMR-PR55-002**
**Revisión: 01**
**Fecha: 14/07/2021**
**Página 18 de 18**
**7. Esquema General del Bogie (preliminar)**




República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2021 - Año de Homenaje al Premio Nobel de Medicina Dr. César Milstein

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

**Número:**

**Referencia:** Pliego de Especificaciones Técnicas. Adquisición de Locomotoras SDD7

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 154 pagina/s.