

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
<p align="center">PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <p align="center">ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA</p>	<i>PLIEG-GMR-PR69 -001</i>	
	<i>Revisión: 02</i>	
	<i>Fecha: 18/08/2022</i>	
<i>Página 1 de 34</i>		

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ADQUISICIÓN DE CINCUENTA (50) UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), LA PROVISIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CAPACITACIÓN TÉCNICA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PUESTA EN SERVICIO Y FUNCIONAMIENTO DE LAS DMU.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001
	Revisión: 02
	Fecha: 18/08/2022
	Página 2 de 34

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. ALCANCE	7
2.1. Coordinación del Proyecto	8
3. DEFINICIONES	4
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. GENERALIDADES	9
5. REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA	13
5.1. Capacidad Técnica	13
5.2. Memoria Descriptiva	14
5.3. Oferta. Forma de Cotización	9
5.4. Acuerdo de Cooperación Productiva.	14
5.5. HERRAMIENTAS Y REPUESTOS RECOMENDADOS	14
6. INTEGRACIÓN NACIONAL. ACUERDO DE COOPERACIÓN PRODUCTIVA.	15
7. CONDICIONES DE PAGO.	16
7.1. Del Pago	16
8. TÉRMINOS DE LA ENTREGA. LUGAR DE ENTREGA	18
8.1. Condición de Entrega	18
8.2. Lugar de Entrega	20
9. COORDINACIÓN DEL PROYECTO – REUNIONES DE DISEÑO	21
10. FABRICACIÓN, SUPERVISIÓN, ENSAYOS E INSPECCIÓN	22
11. PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN	25
12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	26
13. CAPACITACIÓN TÉCNICA	28
14. ASISTENCIA TÉCNICA	30
15. GARANTÍA	31
16. SEGURO	33
17. GARANTÍA DE DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS	33
18. DE LOS ANEXOS	33
18.1. ANEXO 1 – Especificaciones Técnicas	34
18.2. ANEXO 2 – Documentación Técnica.	34
18.3. ANEXO 3 – Capacitación Técnica	34
18.4. ANEXO 4 – Servicio de Asistencia Técnica.	34
18.5. ANEXO 5 – Planilla de Cotización	34

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE	
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<i>PLIEG-GMR-PR69 -001</i>	
	<i>Revisión: 02</i>	
	<i>Fecha: 18/08/2022</i>	
	<i>Página 3 de 34</i>	

18.6.	ANEXO 6 – Ensayos y Verificaciones en Instalaciones de la Contratista	34
18.7.	ANEXO 7- Programa de Puesta en Servicio y Aceptación.	34
18.8.	ANEXO 8.1 – Modelo de Certificado de Inspección previa a la Entrega	34
18.9.	ANEXO 8.2 – Modelo de Certificado de No Inspección previa a la Entrega	34
18.10.	ANEXO 9- Modelo de Certificado de Aceptación Provisoria.	34
18.11.	ANEXO 10 - Modelo de Certificado de Aceptación Definitiva.	34

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 4 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 4 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 4 de 34					

1. OBJETO

La contratación tiene por objeto el SUMINISTRO DE CINCUENTA (50) UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU, por sus siglas en inglés) para la prestación de servicios ferroviarios regionales de media distancia de pasajeros en la República Argentina, la provisión de la Documentación Técnica, y la prestación de los servicios de Capacitación Técnica y Asistencia Técnica necesaria para la puesta en servicio y el funcionamiento de las DMU.

2. DEFINICIONES

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

- **“Acuerdo de Cooperación Productiva”** es el compromiso cierto por parte del Adjudicatario de realizar contrataciones de bienes y servicios locales vinculados al objeto de la contratación, de conformidad con lo establecido en la Ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores N° 27.437 y lo establecido en los Pliegos que rigen la contratación.

-**“Adjudicatario”**: Oferente cuya oferta ha resultado ser la más conveniente para SOFSE de acuerdo a la documentación que rige el llamado y ha sido consignado como tal en el Acto Administrativo de Adjudicación de la presente contratación.

-**“Capacitación Técnica”** es la capacitación que la Contratista brindará al representante de SOFSE de conformidad con el artículo 14 y el **ANEXO-4**.

- **“Certificado de Aceptación Provisorio”** es el certificado, cuyo modelo se incorpora al presente como **ANEXO-9** firmado por SOFSE y la Contratista luego de la puesta en servicio en las instalaciones de SOFSE toda vez que los Equipos Contratados cumplan con los requisitos de las Especificaciones Técnicas.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 5 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 5 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 5 de 34					

- “**Certificado de Aceptación Final**” es el certificado, conforme al modelo del **ANEXO-10** firmado por SOFSE y la Contratista luego del vencimiento del Período de Garantía de los Equipos Contratados, de conformidad con lo establecido en el artículo 16 del presente Pliego.

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

(i) el que comienza con la puesta en servicio de una DMU y concluye con la ejecución del Primer Mantenimiento Pesado, es decir, como mínimo, a los DIEZ (10) años o cuando dicha DMU 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, es decir, como mínimo, a los DIEZ (10) años o cuando dicha DMU recorrió, como mínimo UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL kilómetros (1.200.000 km), lo que ocurra primero.

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

- “**Condiciones de Prueba**” cuando el Equipo Ferroviario se encuentra totalmente terminado, con todos los sistemas y subsistemas operativos y en condiciones de funcionar tanto en vías auxiliares como principales y de ser sujeto a los ensayos y verificaciones de conformidad con lo previsto en presente Pliego y en el **ANEXO-7 “Programa de Puesta en Servicio y Aceptación”**.

- “**Contratista**” en sentido estricto, es el Adjudicatario después de haber SOFSE notificado la Orden de Compra y aceptada la misma por el Adjudicatario.

“**Coordinación del Proyecto**” son las reuniones de coordinación y diseño del proyecto a realizarse entre SOFSE y la Contratista de acuerdo a lo previsto en el artículo 10 y el **ANEXO-3**.

- “**Día Hábil**” un día oficialmente laborable en la República Argentina.

- “**Documentación Técnica**” significa los documentos que la Contratista proporcionará y entregará en virtud del presente Pliego de conformidad con el artículo 13 y el **ANEXO-2**.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001
	Revisión: 02
	Fecha: 18/08/2022
	Página 6 de 34

- **“Equipo Ferroviario”** significa las Unidades Múltiples Diésel – DMU por sus siglas en inglés- que la Contratista suministrará y entregará a SOFSE en virtud del presente Pliego.

- **“Equipos Contratados”** significa el Equipo Ferroviario, la Documentación Técnica, los Servicios Técnicos y la Capacitación Técnica.

-**“Especificaciones Técnicas”** significa las especificaciones que se detallan en el presente Pliego y en el **ANEXO-1**.

-**“Oferente”**: Toda persona física o jurídica que presentó una Oferta que participará en el procedimiento de contratación conforme lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

- **“Período de Garantía”** es el período de tiempo que se indica en el artículo 16, durante el cual se originará la responsabilidad de la Contratista frente a cualquier desperfecto significativo o daño directo causado como resultado de algún desperfecto significativo de los Equipos Contratados.

- **“Puerto de Destino”** es el puerto marítimo de Buenos Aires (Dársena E) en la República Argentina utilizado para la descarga de los Equipos Contratados.

- **“Puerto de Embarque”** es el puerto marítimo designado por la Contratista.

- **“Servicios Técnicos”** es la asistencia técnica que la Contratista brindará en virtud del presente Pliego de conformidad con artículo 14 y el **ANEXO-4**.

-**“SOFSE”** es la SOCIEDAD OPERADORA FERROVIARIA SOCIEDAD DEL ESTADO, creada por la Ley N° 26.352, que tiene a su cargo la prestación de servicios de transporte ferroviario de pasajeros, como así también el mantenimiento del material rodante.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 7 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 7 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 7 de 34					

Se interpretará que los términos utilizados en forma singular incluyen el plural y viceversa toda vez que el contexto lo requiera.

En el presente Pliego los términos y las expresiones tendrán los significados que se les adscriben respectivamente en el presente y se interpretarán conforme al objeto del presente y en atención al contexto.

3. ALCANCE

3.1. SOFSE por la presente contratación procederá a la adquisición de los Equipos Ferroviarios, según el siguiente detalle:

- 3.1.1. VEINTICINCO (25) UNIDADES MÚLTIPLES DIÉSEL (DMU) compuesta de TRES (3) Coches cada una, de trocha ancha de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS MILÍMETROS (1676 mm); la provisión de la Documentación Técnica, y la prestación de los servicios de Capacitación Técnica y Asistencia Técnica necesaria para la puesta en servicio y el funcionamiento de las DMU.
- 3.1.2. QUINCE (15) UNIDADES MÚLTIPLES DIÉSEL (DMU) compuesta de TRES (3) Coches cada una, de trocha angosta de MIL MILÍMETROS (1000 mm), la provisión de la Documentación Técnica, y la prestación de los servicios de Capacitación Técnica y Asistencia Técnica necesaria para la puesta en servicio y el funcionamiento de las DMU.
- 3.1.3. DIEZ (10) UNIDADES MÚLTIPLES DIÉSEL (DMU) compuesta de TRES (3) Coches cada una, de trocha media de MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO MILÍMETROS (1435 mm) la provisión de la Documentación Técnica, y la prestación de los servicios de Capacitación Técnica y Asistencia Técnica necesaria para la puesta en servicio y el funcionamiento de las DMU.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 8 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 8 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 8 de 34					

3.2. El alcance del suministro -Equipos Contratados-, comprende:

- 3.2.1. El Diseño, fabricación, suministro y entrega de los Equipos Ferroviarios, así como las reuniones de Coordinación del Proyecto, las pruebas en fábrica hasta su aprobación y entrega y puesta en funcionamiento, según las Especificaciones Técnicas establecidas en el artículo 4 y en el **ANEXO-1**.
- 3.2.2. La entrega de la Documentación Técnica, en los términos de lo previsto en el artículo 13 y en el **ANEXO-2**.
- 3.2.3. La prestación del servicio de Capacitación Técnica al personal técnico que designe SOFSE, en los términos de lo previsto en el artículo 14 y en el **ANEXO-4**.
- 3.2.4. La prestación del Servicio Técnico, en los términos de lo previsto en el artículo 15 y en el **ANEXO-5**.

3.3. 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 la Contratista del sistema de comunicaciones de los equipos de comunicaciones de abordó.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 9 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 9 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 9 de 34					

- 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.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS. GENERALIDADES

Las Especificaciones Técnicas de los Equipos Ferroviarios deberán ajustarse a las especificaciones del **ANEXO-1** y aquellas que se acuerden en las Reuniones de Diseño conforme lo dispuesto en el artículo 10 – Coordinación del Proyecto y **ANEXO-3**.

Los Equipos Ferroviarios deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de la Comisión Nacional de Regulación del Transporte, con las normativas internacionales citadas en este pliego y con las reglas del buen arte.

5. Modalidad de Contratación. Forma de Cotización

El Oferente deberá cotizar material nuevo, sin uso y en un todo de acuerdo con las Especificaciones Técnicas estipuladas en el **artículo 4** y **ANEXO 1**.

El Oferente deberá realizar su cotización sobre la base de los términos “Cost, Insurance and Freight” (CIF) Puerto de destino Buenos Aires – Dársena E, utilizando el modelo de Planilla de cotización del **ANEXO-11**.

El Oferente deberá presentar su propuesta POR RENGLÓN o POR LA TOTALIDAD DE LOS RENGLONES, quedando prohibidas las cotizaciones PARCIALES (es decir, las ofertas que incluyan uno o alguno de los ítems y/o cantidades que componen el RENGLÓN, sin comprender la totalidad de los mismos).

Se señala que la ADJUDICACIÓN será por RENGLÓN a uno o más Oferentes.

Por lo tanto, se entienden comprendidos:

5.1. RENGLÓN Nro. 1

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001 Revisión: 02 Fecha: 18/08/2022 Página 10 de 34

- (1) Diseño, fabricación, suministro y entrega de VEINTICINCO (25) equipos de Unidades Múltiple Diésel (DMU) compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales de media distancia de pasajeros en la República Argentina de trocha MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SEIS MILÍMETROS (1676 mm);
- (2) La Documentación Técnica para VEINTICINCO (25) equipos de DMU compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales, que se detalla en el **ANEXO-2** del presente pliego.

Toda la documentación deberá ser presentada en idioma español, en TRES (3) ejemplares impresos y en soporte digital.

- (3) La Capacitación Técnica basada en el Programa de Capacitación Técnica que consta en el **ANEXO-4** del presente pliego.

Todos los gastos en los que incurra la Contratista por este rubro, incluidos los pasajes aéreos de ida y vuelta del país de origen de la Contratista hacia la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, estarán a cargo de la Contratista.

- (4) El Servicio Técnico que la Contratista brindará a SOFSE, de acuerdo al **ANEXO-5**.
- (5) También estarán a cargo de la Contratista los gastos del traslado del personal de SOFSE al país de la Contratista a fin de coordinar el proyecto (reuniones de Coordinación del Proyecto), incluyendo los vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total.
 Todos los gastos en los que incurra la Contratista, incluidos el pasaje aéreo de ida y vuelta de su país de origen a la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, serán sufragados por la Contratista;
- (6) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista al personal de SOFSE para realizar las inspecciones previas a la entrega de las DMU, incluyendo vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total, estarán a cargo de la Contratista.

- (7) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista del personal de SOFSE para participar en las verificaciones y ensayos conforme a lo establecido en el artículo 11 incluyendo vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Página 11 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 11 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 11 de 34					

alojamiento en el país de origen de la Contratista, horas hombre y tiempo total, estará a cargo de la Contratista.

5.2. REGLÓN Nro. 2

- (1) Diseño, fabricación, suministro y entrega de QUINCE (15) equipos de Unidades Múltiples Diésel (DMU) compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales de media distancia de pasajeros en la República Argentina de trocha MIL MILÍMETROS (1000 mm);
- (2) La Documentación Técnica para QUINCE (15) equipos de DMU compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales, que se detalla en el **ANEXO-2** del presente pliego.

Toda la documentación deberá ser presentada en idioma español, en TRES (3) ejemplares impresos y en soporte digital.

- (3) La Capacitación Técnica basada en el Programa de Capacitación Técnica que consta en el **ANEXO-4** del presente pliego.

Todos los gastos en los que incurra la Contratista por este rubro, incluidos los pasajes aéreos de ida y vuelta del país de origen de la Contratista hacia la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, estarán a cargo de la Contratista.

- (4) El Servicio Técnico que la Contratista brindará a SOFSE, de acuerdo al **ANEXO-5**.
- (5) También estarán a cargo de la Contratista los gastos del traslado del personal de SOFSE al país de la Contratista a fin de coordinar el proyecto (reuniones de diseño), incluyendo los vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total.

Todos los gastos en los que incurra la Contratista, incluidos el pasaje aéreo de ida y vuelta de su país de origen a la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, serán sufragados por la Contratista;

- (6) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista al personal de SOFSE para realizar las inspecciones previas a la entrega de las DMU, incluyendo vuelos

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 12 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 12 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 12 de 34					

internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total, estarán a cargo de la Contratista.

- (7) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista del personal de SOFSE para participar en las verificaciones y ensayos conforme a lo establecido en el artículo 11 incluyendo vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en el país de origen de la Contratista, horas hombre y tiempo total, estará a cargo de la Contratista.

5.3. **RENGLÓN Nro. 3**

- (1) Diseño, fabricación, suministro y entrega de DIEZ (10) equipos de Unidades Múltiples Diésel (DMU) compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales de media distancia de pasajeros en la República Argentina de trocha MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO MILÍMETROS (1435 mm);
- (2) La Documentación Técnica para DIEZ (10) equipos de DMU compuesta de TRES (3) coches cada una, para la prestación de servicios ferroviarios regionales, que se detalla en el **ANEXO-2** del presente pliego.

Toda la documentación deberá ser presentada en idioma español, en TRES (3) ejemplares impresos y en soporte digital.

- (3) La Capacitación Técnica basada en el Programa de Capacitación Técnica que consta en el **ANEXO-4** del presente pliego.

Todos los gastos en los que incurra la Contratista por este rubro, incluidos los pasajes aéreos de ida y vuelta del país de origen de la Contratista hacia la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, estarán a cargo de la Contratista.

- (4) El Servicio Técnico que la Contratista brindará a SOFSE, de acuerdo al **ANEXO-5**.
- (5) También estarán a cargo de la Contratista los gastos del traslado del personal de SOFSE al país de la Contratista a fin de coordinar el proyecto (reuniones de diseño), incluyendo los vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 13 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 13 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 13 de 34					

Todos los gastos en los que incurra la Contratista, incluidos el pasaje aéreo de ida y vuelta de su país de origen a la República Argentina, los viáticos y gastos de estadía en la República Argentina, serán sufragados por la Contratista;

- (6) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista al personal de SOFSE para realizar las inspecciones previas a la entrega de las DMU, incluyendo vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en dicho país, horas hombre y tiempo total, estarán a cargo de la Contratista.
- (7) Los gastos del traslado al país de origen de la Contratista del personal de SOFSE para participar en las verificaciones y ensayos conforme a lo establecido en el artículo 11 incluyendo vuelos internacionales de ida y vuelta (en clase económica), transporte y alojamiento en el país de origen de la Contratista, horas hombre y tiempo total, estará a cargo de la Contratista.

6. REQUISITOS DE LA OFERTA TÉCNICA

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

6.1. Capacidad Técnica

- i. Índice de documentación acompañada.
- ii. Documentación que acredite antigüedad en la producción de formaciones ferroviarias para el transporte de pasajeros, no menor de TRES (3) años.
- iii. Listado de suministros de trenes de pasajeros con tracción diésel, en los últimos CINCO (5) años, a empresas ferroviarias de primera línea, de coches nuevos similares a los que se ofrecen.

Listado de provisiones realizadas en los últimos TRES (3) años a empresas ferroviarias de primera línea que utilizan o han utilizado un modelo similar al ofrecido y la cantidad de unidades.

Documentación que acredite disponibilidad de planta industrial adecuada a la provisión objeto de esta licitación para cumplir con el suministro, ubicación y descripción de la misma.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 14 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 14 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 14 de 34					

El Oferente deberá acreditar su experiencia en el diseño de material ferroviario. Para acreditar el cumplimiento de estos requisitos SOFSE sólo considerará los antecedentes que se presenten avalados con la certificación del cliente respectivo en cuanto a cantidad y tipo de coches, certificación de calidad, cumplimiento de plazos y año de entrega. Los antecedentes de suministro de coches deberán corresponder a empresas de primera línea. SOFSE podrá requerir al cliente respectivo información sobre su calidad y confiabilidad, si ésta no fuera presentada con los antecedentes.

6.2. Memoria Descriptiva

Detalle del Equipo Ferroviario 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 presente pliego donde se solicite que algunos de los subcomponentes deban ser de una marca reconocida internacionalmente el Oferente deberá indicar en su oferta la marca seleccionada para el/los subcomponentes.

6.3. Acuerdo de Cooperación Productiva.

El Oferente deberá acompañar junto con la oferta, constituyendo un requisito de presentación de la misma, la propuesta de Acuerdo de Cooperación Productiva, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.

Asimismo, la propuesta de Acuerdo de Cooperación Productiva deberá prever la adquisición de bienes producidos en la República Argentina o la contratación de servicios directamente vinculados al proceso productivo realizado en territorio nacional, a fin de ejecutar el objeto de la contratación. Asimismo, deberán contener todas las especificaciones necesarias para verificar y evaluar sus términos y condiciones, así como el detalle de la valoración de cada uno de sus componentes, las etapas y plazos de cumplimiento y el compromiso de constitución de garantías sobre los mismos, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

6.4. HERRAMIENTAS Y REPUESTOS RECOMENDADOS

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 15 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 15 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 15 de 34					

El Oferente adjuntará con su oferta un listado de los repuestos y herramientas recomendados, que considere conveniente que SOFSE tenga a su disposición para el funcionamiento y el mantenimiento normales de las DMU durante UN (1) Ciclo de Mantenimiento, incluyendo los precios respectivos. Con relación a cada uno de estos repuestos deberá indicarse dónde está referenciado en la Documentación Técnica (ej. número de ítem, conjunto y subconjunto al que cada repuesto pertenece de acuerdo al **ANEXO-2**).

La solicitud se realiza al solo efecto informativo, y para que SOFSE pueda tenerlo como precio de referencia para eventuales futuras compras y/o licitaciones. SOFSE tendrá el derecho pero no la obligación de adquirir todo o parte de estos repuestos recomendados, mediante los procedimientos de compra que correspondan.

Por lo tanto, estos repuestos y herramientas recomendados no forman parte del objeto de la presente contratación, por lo cual no se deberá volcar su precio en la Planilla de Cotización del **ANEXO-11**.

7. INTEGRACIÓN NACIONAL. ACUERDO DE COOPERACIÓN PRODUCTIVA.

La Contratista garantizará que en el marco de la ejecución de la presente contratación procederá a adquirir bienes producidos en la República Argentina o a la contratación de servicios directamente vinculados al proceso productivo realizado en territorio nacional de conformidad con lo establecido por el artículo 10 de la Ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores N° 27.437 y los artículos 25 y 26 de la reglamentación de la citada Ley N° 27.437, el Anexo aprobado por el artículo 1° del Decreto N° 800 del 5 de septiembre de 2018, por un porcentaje no inferior al VEINTE POR CIENTO (20%) del valor total de la oferta presentada en el marco del presente proceso de contratación.

A los efectos de determinar el carácter nacional de un componente de producción nacional, debe estarse a lo establecido en la Ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores N° 27.437 y en su reglamentación aprobada como Anexo por el artículo 1° del Decreto N° 800/18.

La Contratista deberá acreditar ante la DIRECCIÓN NACIONAL DE COMPRE ARGENTINO Y PROGRAMA DE DESARROLLO DE PROVEEDORES, dependiente de la SUBSECRETARÍA DE

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 16 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 16 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 16 de 34					

INDUSTRIA de la SECRETARÍA DE INDUSTRIA, ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO Y GESTIÓN COMERCIAL EXTERNA del MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO, el cumplimiento de la obligación prevista mediante los formularios detallados en la Resolución N° 185 del 26 de septiembre de 2019 de la entonces SECRETARÍA DE INDUSTRIA dependiente del entonces MINISTERIO DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO. Sin perjuicio de lo expuesto precedentemente, la Contratista podrá además presentar otra documentación que acredite tal carácter ante SOFSE, las cuales serán recibidas al momento de la recepción provisoria de cada DMU.

A los efectos de determinar el carácter nacional de un bien debe estarse a lo establecido en la Ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores N° 27.437 y en su reglamentación aprobada como Anexo por el Decreto N° 800/18 y acreditarse tal carácter mediante la presentación del Formulario de Declaración Jurada de Contenido Nacional del Bien obrante como ANEXO en el Pliego de Condiciones Particulares.

8. CONDICIONES DE PAGO.

8.1. Del Pago

La Contratista recibirá los pagos de acuerdo a los siguientes hitos:

- (1) Un anticipo del TREINTA POR CIENTO (30%) del monto total adjudicado de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares;
- (2) El DIEZ POR CIENTO (10%) del monto total ofertado, una vez que haya sido aceptada por SOFSE la Documentación Técnica prevista en el **ANEXO-2**;
- (3) El DIEZ POR CIENTO (10%) del valor de cada DMU, una vez que SOFSE hubiera verificado que se han cumplido con las Especificaciones Técnicas conforme lo establecido en el **ANEXO-1** y las mismas pueden ser enviadas al Puerto Buenos Aires, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina;
- (4) El DIEZ POR CIENTO (10%) del valor de cada DMU, contra documentación de embarque;
- (5) El DIEZ POR CIENTO (10%) de cada DMU, una vez que se recibieren en el Puerto Buenos Aires, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina;

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001 Revisión: 02 Fecha: 18/08/2022 Página 17 de 34

- (6) El DIEZ POR CIENTO (10%) de cada DMU, una vez que estuviere en Condiciones de Pruebas, y la Contratista contare con la Certificación de que la DMU se encuentra en Condiciones de Prueba, emitida por SOFSE;
- (7) El VEINTE POR CIENTO (20%) de cada DMU, una vez que se cuente con la aceptación provisoria por SOFSE y se haya suscripto el Certificado de Aceptación Provisoria de acuerdo al Modelo del **ANEXO-9**.

La Contratista remitirá la Factura firmada en TRES (3) originales y sus respectivas copias escaneadas vía correo electrónico en el marco de lo previsto en el Pliego de Condiciones Particulares, que comprenda el TREINTA POR CIENTO (30%) del Precio Total de la contratación (precio CIF), a SOFSE dentro de los QUINCE (15) días hábiles posteriores a la entrada en vigencia de la presente contratación. Los plazos y pagos se realizarán en los términos establecidos en el Pliego de Condiciones Particulares.

A continuación se detallan los documentos a presentar por cada embarque:

- (1) Factura comercial firmada en TRES (3) originales. La factura comercial detallará un monto equivalente al valor de la porción de los DMU(s) entregados.
- (2) UN (1) juego completo de conocimiento de embarque “puesto a bordo” “flete pago” realizado a la orden y endosado en blanco, con la leyenda: “Notificar a SOFSE”,
- (3) Lista de Empaque (Packing List) en TRES (3) ejemplares;
- (4) “Certificado de Origen” del país de fabricación en UN (1) ejemplar;
- (5) Certificado de Inspección del Fabricante en TRES (3) ejemplares expresando conformidad de los Equipos Contratados con los requisitos de las Especificaciones Técnicas del presente Pliego de Especificaciones Técnicas.
- (6) Certificado de Inspección previa a la Entrega en relación con los Equipos Contratados, conforme al **ANEXO-8.1** “Modelo de Certificado de Inspección previa a la Entrega” o Certificado de No Inspección previa a la Entrega, conforme al **ANEXO-8.2** “Modelo de Certificado de No Inspección previa a la Entrega”, en TRES (3) copias, cualquiera que fuera presentado; y
- (7) Respecto de los pagos referidos en los apartados (6) y (7) del artículo **8.1**, la Contratista deberá presentar la documentación que acredite fehacientemente que la misma ha

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001 Revisión: 02 Fecha: 18/08/2022 Página 18 de 34

cumplido con la integración del componente nacional, conforme a lo previsto en el artículo 7.

9. TÉRMINOS DE LA ENTREGA. LUGAR DE ENTREGA

9.1. Condición de Entrega

La Contratista deberá entregar los Equipos Contratados en virtud del presente Pliego sobre la base de los términos “Cost, Insurance and Freight” (CIF), en Dársena E -Puerto de Buenos Aires, República Argentina, con sujeción a lo que se detalla a continuación:

A los fines de realizar el embarque de los Equipos Contratados, el puerto de embarque (puerto de carga) será el Puerto en el país de origen de la Contratista, mientras que el puerto de destino (puerto de descarga) será Dársena E Puerto de Buenos Aires, República Argentina.

La responsabilidad de la Contratista y de SOFSE con respecto a la entrega de los Equipos Contratados en virtud de la presente contratación así como la transferencia de riesgo y la división de costos se ajustará a los términos “Cost, Insurance and Freight” (CIF).

La Contratista tendrá un plazo de TREINTA (30) días hábiles anteriores a la fecha estimada de carga del buque desde el puerto de embarque para notificar a SOFSE por correo electrónico la fecha estimada de embarque, el número de la contratación y el nombre, la cantidad, el peso bruto total y el volumen total de los Equipos Contratados.

SOFSE despachará una delegación al país de origen de la Contratista, dentro de la semana anterior a la fecha estimada de carga (en adelante, el “Período de Inspección previa a la Entrega”), a fin de participar en la inspección previa de los Equipos Contratados, luego de la cual los representantes de SOFSE y la Contratista firmarán el Certificado de Inspección previa a la Entrega conforme al **ANEXO-8.1** “Modelo de Certificado de Inspección previa a la Entrega”. No obstante, si SOFSE no despachara dicha delegación para asistir a la inspección previa a la entrega dentro del período de inspección previa a la entrega estipulado precedentemente, la Contratista remitirá a SOFSE por correo electrónico un Certificado de No Inspección previa a la Entrega, conforme al **ANEXO-8.2** “Modelo de Certificado de No Inspección previa a la Entrega”. El representante de

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001
	Revisión: 02
	Fecha: 18/08/2022
	Página 19 de 34

SOFSE firmará el Certificado de No Inspección previa a la Entrega y lo enviará por correo electrónico dentro de UN (1) día hábil. Caso contrario, la Contratista detendrá el envío y no incurrirá en responsabilidad alguna por la demora en la entrega toda vez que dicha demora fuera ocasionada por SOFSE. La Contratista deberá, dentro de los TRES (3) días hábiles de completada la carga de los Equipos Contratados a ser entregados, notificar a SOFSE por correo electrónico el número de la presente contratación, el nombre, la cantidad, el peso bruto y el volumen de los Equipos Contratados, la cantidad total de bultos, el valor de facturación, el nombre del buque utilizado, la fecha de partida y la póliza de seguro.

9.2. Cronograma de Entrega

9.2.1. RENGLÓN Nro. 1

- (1) En el primer lote, las primeras DOS (2) DMU serán entregadas en Condiciones de Prueba a los ONCE (11) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1;
- (2) En el segundo lote, desde la tercera DMU hasta la número CUATRO (4) serán entregadas a los CATORCE (14) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, en Condiciones de Prueba; y
- (3) Desde la quinta DMU hasta la número VEINTICINCO (25), a partir de los DIECISÉIS (16) meses contados del pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, a razón de CUATRO (4) DMU por bimestre en Condiciones de Prueba.

9.2.2. RENGLÓN Nro. 2

- (1) En el primer lote, las primeras DOS (2) DMU serán entregadas en Condiciones de Prueba a los ONCE (11) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1;
- (2) En el segundo lote, desde la tercera DMU hasta la número CUATRO (4) serán entregadas a los CATORCE (14) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, en Condiciones de Prueba; y

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 20 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 20 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 20 de 34					

- (3) Desde la quinta DMU hasta la número QUINCE (15), a partir de los DIECISÉIS (16) meses contados del pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, a razón de CUATRO (4) DMU por bimestre en Condiciones de Prueba.

9.2.3. RENGLÓN Nro. 3

- (1) En el primer lote, las primeras DOS (2) DMU serán entregadas en Condiciones de Prueba a los ONCE (11) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1;
- (2) En el segundo lote, desde la tercera DMU hasta la número CUATRO (4) serán entregadas a los CATORCE (14) meses contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, en Condiciones de Prueba; y
- (3) Desde la quinta DMU hasta la número DIEZ (10), a partir de los DIECISÉIS (16) meses contados del pago del anticipo previsto en el artículo 8.1, a razón de TRES (3) DMU por bimestre en Condiciones de Prueba.

Cabe señalar que todos los efectos de la contratación se encuentran supeditados al cumplimiento de la condición suspensiva prevista en el artículo 29 del Pliego de Condiciones Particulares.

9.3. Lugar de Entrega

La Contratista entregará las DMU conforme el cronograma previsto en el artículo 9.2, en Talleres que oportunamente designará SOFSE e informará a la Contratista.

Arribadas las DMU a la Dársena E Puerto de Buenos Aires y una vez finalizada la nacionalización del Equipo Ferroviario y teniendo la disponibilidad de turno para el retiro de la Zona Primaria Aduanera, estará a cargo de la Contratista todos los costos del proceso de terminación en territorio nacional hasta perfeccionarse la entrega pactada en el momento en que se apoye el material rodante sobre las vías de trocha ancha de SOFSE en Condiciones de Prueba para su Recepción Provisoria.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 21 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 21 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 21 de 34					

En ese sentido, la responsabilidad por el Equipo Ferroviario estará a cargo exclusivamente de la Contratista, por lo que la misma deberá asumir las gestiones y costos necesarios atinentes a garantizar la integridad de dichos bienes (seguros, embalaje, transporte interno, etc.), asumiendo la responsabilidad por los daños que pudieran ser generados a cosas y/o terceros por/con dichos bienes hasta su Recepción Provisoria.

10. COORDINACIÓN DEL PROYECTO

La Contratista será responsable por el diseño pormenorizado de las DMU, de conformidad con este Pliego de Especificaciones Técnicas.

Suscripta entre las Partes el Acta de Inicio de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares, la Contratista responderá oportunamente las preguntas formuladas por SOFSE con respecto al diseño y cuestiones técnicas de las DMU. La Contratista deberá someter a la aprobación de SOFSE los planos y la restante Documentación Técnica necesaria para la ejecución de la presente contratación.

SOFSE y la Contratista organizarán las reuniones de Coordinación del Proyecto a fin de tratar los avances del proyecto. La cantidad de participantes y la fecha exacta de las reuniones se decidirán oportunamente de común acuerdo entre SOFSE y la Contratista. Además de las reuniones estipuladas en el **ANEXO-3**, las Partes podrán acordar la realización de reuniones adicionales cuando la relevancia del caso amerite el análisis e intercambio de ideas.

La parte que reciba a los participantes de las reuniones será responsable de proporcionar las instalaciones y de sufragar los gastos locales de preparación, organización y coordinación de las mismas.

En el marco de las reuniones de diseño y con el fin de proveer información adecuada al personal de SOFSE sobre los aspectos técnicos, el diseño y funcionamiento de las DMU, la Contratista coordinará visitas a sus talleres y fábricas, en atención a las necesidades de SOFSE.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001 Revisión: 02 Fecha: 18/08/2022 Página 22 de 34

La Parte que envíe personal de viaje deberá notificar a la contraparte por correo electrónico con TREINTA (30) Días de anticipación a la fecha de salida del personal: el nombre de los participantes, sus cargos, responsabilidades, autorizaciones, la fecha prevista de salida y los temas a debatir de acuerdo a lo estipulado en el **ANEXO-3**.

SOFSE y la Contratista deberán ofrecer asistencia en la obtención de visas y en la observancia de las formalidades de permanencia en el lugar de destino. La Parte que envíe personal de viaje deberá informar vía correo electrónico a la contraparte con DIEZ (10) Días de anticipación a la fecha de salida: la fecha exacta de salida, el itinerario, el número de vuelo y la fecha de arribo. Cada Parte será responsable por la contratación de sus propios traductores de idioma.

La Contratista será responsable de sus propios gastos, incluyendo sin limitación a pasajes aéreos internacionales o de cabotaje, hospedaje y todo otro gasto relacionado con su participación en las reuniones de coordinación del proyecto.

Asimismo, la Contratista se hará cargo de los gastos de traslado (incluyendo pasajes aéreos en caso de corresponder) y de alojamiento del personal de SOFSE para participar en las reuniones de diseño a realizarse en las instalaciones de la Contratista.

Además de las reuniones de diseño estipuladas en el presente apartado, se podrá acordar la realización de reuniones adicionales, cuando la relevancia del caso amerite el análisis e intercambio de ideas.

Cabe señalar que todos los efectos de la contratación se encuentran supeditados al cumplimiento de la condición suspensiva prevista en el artículo 29 del Pliego de Condiciones Particulares.

11. FABRICACIÓN, SUPERVISIÓN, ENSAYOS E INSPECCIÓN

La Contratista deberá certificar que la fabricación se realiza con los procesos, materiales y recursos incluidos en su oferta.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 23 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 23 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 23 de 34					

En el **ANEXO-6** se detallan los ensayos y/o verificaciones obligatorias a realizar en las instalaciones de la Contratista en cada fase del proyecto.

Los ítems indicados en el **ANEXO-6** como “**Ensayos Serie**” son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán al total de la producción.

Los ítems indicados como “**Ensayos Prototipo**” son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una muestra de la producción. En consecuencia, previo al inicio de la producción, la Contratista deberá determinar conjuntamente con SOFSE el plan de muestreo para cada caso.

Todos los valores obtenidos en los “Ensayos Serie” y en los “Ensayos Prototipo” formarán parte del documento “Registro de Ensayos”.

El documento “Registro de Ensayos” acompañará a cada coche durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo. Para continuar avanzando en el proceso de producción, el valor obtenido de cada ensayo deberá ser satisfactorio.

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

Todos los protocolos de ensayo deben ser confeccionados dentro de TREINTA (30) días hábiles después de la ejecución del mismo y serán entregados a SOFSE para su revisión.

SOFSE podrá enviar DOS (2) personas para participar en los ensayos y verificaciones.

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

Con anterioridad a la entrega de las DMU(s), la Contratista realizará una inspección total de las mismas 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

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 24 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 24 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 24 de 34					

de que las DMU(s) se ajustan a las Especificaciones Técnicas incluidas en el **ANEXO-1** del presente.

SOFSE 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 DMU(s). La Contratista deberá facilitar, sin costo alguno, las instalaciones necesarias habituales donde se realizarán las inspecciones y deberá brindar asistencia al personal de SOFSE para el desarrollo de sus tareas, incluyendo un servicio de intérprete si fuera necesario.

A efectos de poder organizar la participación de SOFSE en los ensayos y verificaciones y en la inspección pre-entrega prevista, la Contratista notificará las fechas de tales pruebas e inspecciones con una anticipación mínima de DOS (2) meses a su realización. SOFSE tendrá la facultad de enviar hasta DOS (2) inspectores para participar en la **inspección previa a la entrega**.

Dentro del plazo de UN (1) mes a partir de la fecha de recepción de la notificación por parte de SOFSE, SOFSE informará a la Contratista acerca de su cronograma y si participará en las pruebas e inspección mencionadas. Con este cronograma ya definido, la Contratista enviará, con al menos QUINCE (15) días hábiles de anticipación, los protocolos a realizar en los ensayos y verificaciones y en la inspección (cumpliendo con los requisitos de idioma establecidos en las Especificaciones Técnicas).

La Contratista proporcionará a los inspectores autorizados de SOFSE, 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 los ensayos, las verificaciones y las inspecciones.

Asimismo, la Contratista 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.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 25 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 25 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 25 de 34					

Los inspectores autorizados de SOFSE que asistan a los ensayos, las verificaciones y las inspecciones y pruebas estarán facultados para firmar certificados de calidad o de aceptación.

La participación del personal de SOFSE en los ensayos, las verificaciones y las inspecciones no eximirá a la Contratista de sus obligaciones contractuales ni sustituirá la inspección de SOFSE con posterioridad a la entrega de las DMU(s).

El certificado de calidad de una DMU no libra a la Contratista de la responsabilidad de entregar a SOFSE todos los registros de calidad referentes a cada parte, repuesto y/o proceso con los que fue producida la DMU.

Los gastos de las personas designadas por SOFSE para participar en los ensayos, las verificaciones y las inspecciones mencionados en este apartado, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados, correrán por cuenta de la Contratista, quien también deberá proporcionar un intérprete de idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios.

La Contratista deberá entregar a SOFSE un diagrama de Gantt que contenga el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas que deban realizarse a los fines de dar cumplimiento al objeto de la presente contratación teniendo en cuenta los plazos máximos establecidos en el apartado 8 del presente.

12. PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN

SOFSE y la Contratista deberán cooperar y adoptar todas las medidas necesarias para poner en funcionamiento las DMU(s) a la mayor brevedad posible.

SOFSE dirigirá y supervisará la puesta en servicio de las DMU(s), proporcionando a la Contratista todas las instrucciones necesarias para que la Contratista realice dicha puesta en servicio. A tal fin, se adjunta como **ANEXO-7** el Programa de Puesta en Servicio y Aceptación.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 26 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 26 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 26 de 34					

Durante la puesta en servicio de las DMU(s), SOFSE tendrá a su cargo proporcionar movimientos de maniobra, elevadoras y las instalaciones necesarias, electricidad, combustible, aceite, lubricante, refrigerante, aceite hidráulico 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 DMU(s) cumplen con las Especificaciones Técnicas previstas en el **ANEXO-1**, SOFSE y la Contratista deberán firmar, dentro de los CINCO (5) días hábiles siguientes, un **Certificado de Aceptación Provisorio** conforme al modelo previsto en el **ANEXO-9**. 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 Provisorio indicará la fecha en que entrará en vigencia el Período de Garantía de cada una de las DMU(s).

Si por causales atribuibles a la Contratista, las DMU(s) no pasaren la etapa de puesta en servicio, la Contratista 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 hábiles contados a partir de la primera puesta en servicio. La Contratista 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 a SOFSE, ésta solicitará a la Contratista que repare el desperfecto en la correspondiente DMU, los gastos adicionales por dicha reparación y realización de una segunda puesta en servicio correrán por cuenta de SOFSE.

Si las DMU(s) no pasaren la segunda puesta en servicio originada por causales atribuible a la Contratista, éste tomará los recaudos necesarios para eliminar todos los desperfectos restantes a la mayor brevedad posible a su costo.

13. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La Contratista deberá suministrar a SOFSE toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente artículo, dentro del plazo de CIENTO OCHENTA (180) días contados desde el pago del anticipo previsto en el artículo 8.1 del presente Pliego.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Página 27 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 27 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 27 de 34					

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien estar acompañada de su traducción al español. Asimismo, la Documentación Técnica deberá ser entregada en copias en soporte papel y en archivos de formato compatible con Microsoft Office o Autocad, según corresponda.

La Contratista entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

A su vez, la Contratista deberá entregar a SOFSE todos los software y firmware necesarios, complementarios y anexos para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las DMU(s).

El formato y el contenido de la Documentación Técnica detallada en el **ANEXO-2** deben ser aprobados por SOFSE y serán considerados durante las Reuniones de Diseño previstas.

La Contratista llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de toda la Documentación Técnica, antes de ponerla a consideración de SOFSE para su revisión y aprobación.

La Contratista deberá designar a una persona como responsable de la confección y revisión de la Documentación Técnica detallada en el **ANEXO-2**. Esta persona será la responsable de coordinar las actividades de entrega y revisión de dicha documentación en las fechas previstas, como así también de incorporar las revisiones, comentarios y modificaciones que sugieran las Partes durante el período de ejecución de la presente contratación hasta la finalización del Período de Garantía.

Una vez cumplido el Período de Garantía, la Contratista procederá a entregar a SOFSE la versión final en formato físico de toda la Documentación Técnica como así también de DOS (2) copias en soporte digital.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	PLIEG-GMR-PR69 -001 Revisión: 02 Fecha: 18/08/2022 Página 28 de 34

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.

La Contratista 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 Equipos Contratados.

La Documentación Técnica suministrada por la Contratista 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 la Documentación Técnica provista por la Contratista a SOFSE a tenor de lo dispuesto en el presente apartado podrá ser utilizada por SOFSE y/o por quién ésta designe para la operación, mantenimiento y reparación de las DMU(s).

La Contratista entregará a SOFSE la documentación detallada en el **ANEXO-2**, la que será confeccionada según lo establecido en las normas UNE-EN 13460 y UNE-EN 13306 en su versión vigente al momento de la confección.

14. CAPACITACIÓN TÉCNICA

La Contratista prestará a las personas que SOFSE le indique un servicio de capacitación técnica, con el objeto de transmitir al personal de SOFSE el conocimiento necesario para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las DMU(s).

La capacitación técnica se realizará en instalaciones de SOFSE a dictarse durante las pruebas y puesta en servicio de la primera DMU.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 29 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 29 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 29 de 34					

Los cursos de capacitación se dictarán en idioma español a través de especialistas en materia de capacitación con conocimientos técnicos sólidos y experiencia en la industria ferroviaria comprobable. En caso de que se dictaren en un idioma distinto la Contratista deberá ofrecer a su cargo un intérprete del idioma español, el que deberá ser argentino nativo, con probado conocimiento técnico en materia ferroviaria.

Las capacitaciones deberán tener un módulo teórico que abarcará el VEINTE POR CIENTO (20%) de la carga horaria total, y el restante OCHENTA POR CIENTO (80%) será capacitación práctica.

La Contratista deberá capacitar al personal técnico designado por SOFSE en distintos puestos de manera tal que pueda realizar diversos trabajos y lograr un entendimiento y conocimiento de los sistemas de las DMU(s), necesarios para realizar todas las tareas de operación, inspección, detección-reparación y mantenimiento de las DMU(s). A tal fin, la Contratista capacitará al personal de SOFSE mediante cursos con temarios agrupados por especialidad.

Al finalizar cada una de las DOS (2) etapas de la capacitación técnica, la Contratista emitirá para cada una de las personas que hayan participado un certificado que acredite que el participante adquirió satisfactoriamente los conocimientos definidos en el presente artículo.

La Contratista preparará el material de capacitación técnica necesario para llevar adelante la misma, la cual deberá ser enviada con anterioridad al inicio del curso a SOFSE, para su revisión y aprobación.

SOFSE tendrá un plazo de TREINTA (30) días hábiles para revisar el material mencionado y plantear cualquier objeción o sugerencia al mismo.

La capacitación técnica no comenzará a prestarse hasta que dicho material haya sido expresamente aprobado por SOFSE.

Mientras se dicte la capacitación técnica, SOFSE podrá requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de capacitación técnica.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Página 30 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 30 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 30 de 34					

SOFSE y la Contratista realizarán evaluaciones periódicas del servicio de capacitación prestado y la Contratista ajustará el mismo en función de los requerimientos que SOFSE razonablemente presente.

La capacitación técnica en las instalaciones de SOFSE se dictará conjuntamente con la puesta en servicio del primer lote de DMU(s), según se especifica en el Programa de Puesta en Servicio y Aceptación que se detalla en el **ANEXO-7**.

15. ASISTENCIA TÉCNICA

La Contratista prestará a SOFSE un servicio de asistencia técnica para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la reparación de las DMU(s), que se brindará desde la entrega del primer lote de DMU(s) hasta la recepción definitiva del último lote de DMU(s).

En el marco de lo expuesto en el párrafo precedente, la Contratista transmitirá a SOFSE conocimientos en lo que respecta a las tecnologías con las que cuentan las DMU(s), con el fin de generar en el personal del taller la capacidad de poner en servicio, operar, mantener y reparar las DMU(s) y resolver los problemas que pudieran presentarse de manera independiente, sin la necesidad de contar con la asistencia futura por parte de la Contratista, una vez finalizado el período de asistencia técnica.

La Contratista deberá contar en la República Argentina con un equipo de asistencia técnica formado por una cantidad adecuada de personal técnico idóneo y calificado.

El personal técnico de la Contratista será responsable por el servicio de asistencia técnica, con la dotación mínima permanente en la República Argentina.

Como parte del servicio de asistencia técnica, en todos los trabajos que la Contratista realice en cumplimiento de las obligaciones a su cargo en función de lo previsto en el apartado 15, SOFSE tendrá la facultad de requerir que su personal, en un número razonable, asista a los trabajos y

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 31 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 31 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 31 de 34					

reciba una explicación detallada de las tareas que se están realizando, de modo que posteriormente dicho personal las pueda realizar en forma autónoma e independiente.

Durante la ejecución de los servicios de asistencia técnica, SOFSE podrá fiscalizar y supervisar las tareas de la Contratista, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio.

SOFSE y la Contratista realizarán evaluaciones periódicas del servicio de asistencia técnica prestado y la Contratista ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que SOFSE razonablemente presente.

16. GARANTÍA

La Contratista garantizará que las DMU(s) entregadas en virtud de esta contratación serán nuevas y se encontrarán libres de defectos respecto de sus materiales, diseño o fabricación.

La Contratista tiene conocimiento de las condiciones de operación de las líneas ferroviarias en las cuales se utilizarán las DMU(s), tales como características de la demanda a atender, vías, señalamiento, sistema eléctrico y estaciones, entre otros.

El Período de Garantía de los DMU(s) será de VEINTICUATRO (24) meses contados a partir de la fecha de emisión del **Certificado de Aceptación Provisoria** por parte de la Contratista y SOFSE.

La Contratista deberá corregir, reparar, enmendar, reconstruir o reemplazar, bajo su propio costo y a satisfacción SOFSE, cualquier defecto y/o desperfecto y/o rotura de las DMU(s) que se detecte durante el Período de Garantía.

En el caso de que la Contratista no efectúe estas correcciones en el plazo fijado por SOFSE, ésta estará autorizada a realizar tales correcciones con su propio personal o por terceros, sin eximir la responsabilidad de la Contratista por este hecho.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Página 32 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 32 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 32 de 34					

SOFSE estará autorizada para recuperar lo abonado para la ejecución de estas correcciones o de cualquier costo relacionado con tal trabajo respecto de cualquier crédito de la Contratista y/o de la garantía de cumplimiento del contrato.

SOFSE podrá reparar desperfectos menores en las DMU(s) siempre que medie consentimiento de la Contratista y los gastos quedarán a cargo de la Contratista.

Si en el Período de Garantía cualquier DMU sufriera un accidente como choque, descarrilamiento, etc. no imputable a la Contratista, una vez reparada la DMU por las consecuencias de tal evento, y luego de que la Contratista apruebe los trabajos realizados por SOFSE 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.

A requerimiento de SOFSE, la Contratista deberá investigar la causa de cualquier defecto en las DMU(s). Si tal defecto resulta ser de responsabilidad de SOFSE, el costo del trabajo realizado en la investigación será a cargo de SOFSE; en caso contrario, lo será por cuenta de la Contratista.

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

SOFSE otorgará la recepción definitiva conforme al modelo del **ANEXO-10** dentro de los TREINTA (30) días hábiles de haber recibido la solicitud de la Contratista y la totalidad de la documentación y requisitos exigidos.

En caso de que SOFSE solicite la constitución de la Garantía de cumplimiento de contrato, la Contratista podrá solicitar la liberación de la garantía a medida que se produzca la recepción definitiva de las DMU(s), de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares.

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 33 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 33 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 33 de 34					

La recepción definitiva no libera a la Contratista 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 el primer ciclo de vida de cada equipo (primer Mantenimiento Pesado)

17. SEGURO

La Contratista deberá obtener una Póliza de Seguro de transporte marítimo contra todo riesgo por los Equipos Contratados a nombre de SOFSE conforme al INCOTERM “CIF” (INCOTERMS 2020), correspondiente al CIENTO DIEZ POR CIENTO (110%) del valor contractual de cada embarque. A tal fin, la Contratista seleccionará una compañía de seguros reconocida en el país de la Contratista a entera satisfacción de SOFSE.

Asimismo, la Contratista deberá presentar a SOFSE, con una antelación de por lo menos CINCO (5) días a la iniciación de los trabajos, los seguros que se detallan en el Pliego de Condiciones Particulares.

18. GARANTÍA DE DISPONIBILIDAD DE REPUESTOS

La Contratista garantizará la disponibilidad del suministro de los repuestos para los Equipos Contratados en virtud de la presente contratación por lo menos durante un plazo de DIEZ (10) años a contar desde la entrega del primer lote de DMU, a precio justo de mercado.

19. DE LOS ANEXOS

	GERENCIA DE MATERIAL RODANTE				
PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU), DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: right;">PLIEG-GMR-PR69 -001</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Revisión: 02</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Fecha: 18/08/2022</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Página 34 de 34</td> </tr> </table>	PLIEG-GMR-PR69 -001	Revisión: 02	Fecha: 18/08/2022	Página 34 de 34
PLIEG-GMR-PR69 -001					
Revisión: 02					
Fecha: 18/08/2022					
Página 34 de 34					

- 19.1. **ANEXO 1 – Especificaciones Técnicas**
- 19.2. **ANEXO 2 – Documentación Técnica.**
- 19.3. **ANEXO 3 – Coordinación del Proyecto.**
- 19.4. **ANEXO 4 – Capacitación Técnica.**
- 19.5. **ANEXO 5 – Programa de Servicio Técnico.**
- 19.6. **ANEXO 6 – Ensayos y Verificaciones en Instalaciones de la Contratista**
- 19.7. **ANEXO 7– Programa de Puesta en Servicio y Aceptación.**
- 19.8. **ANEXO 8.1 – Modelo de Certificado de Inspección previa a la Entrega**
- 19.9. **ANEXO 8.2 – Modelo de Certificado de No Inspección previa a la Entrega**
- 19.10. **ANEXO 9– Modelo de Certificado de Aceptación Provisoria.**
- 19.11. **ANEXO 10 - Modelo de Certificado de Aceptación Definitiva.**
- 19.12. **ANEXO 11 – Modelo de Planilla de Cotización.**

ANEXO 1

ANEXO 1 A- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA ANCHA 1676 mm.

ANEXO 1 B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

ANEXO 1 C- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA MEDIA 1435 mm.

ANEXO 1 A- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA ANCHA 1676 mm.

DEFINICIONES

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

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

“DMU” significa Unidades Múltiples Diésel a ser adquiridas bajo esta Contratación y descritas en estas Especificaciones Técnicas.

“Falla Reiterada” significa la acumulación de TRES (3) desperfectos de similar característica en la misma DMU o cualquiera de las DMU en servicio.

“Fallos Importantes” significa aquellos desperfectos que obliguen a la DMU a funcionar en modo degradado, o aquellos que el pasajero perciba una molestia importante, por ejemplo que en un coche fallen los dos equipos de aire acondicionado, o que los pasajeros deban descender en la próxima estación. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“Fallos Severos” significa aquellos desperfectos que detienen la DMU o que causan una posibilidad de riesgo para los pasajeros, por ejemplo la apertura de puertas con el tren en marcha, fallas en el software que requieren reseteo del sistema para volverlo a la normalidad y deben ser realizadas por parte del personal de mantenimiento dla Contratista. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“Mantenimiento Mediano” significa todas las intervenciones de Mantenimiento Programado de una DMU 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 DMU que deben realizarse, según la Documentación Técnica – como mínimo

- cada DIEZ (10) años o UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL KILÓMETROS (1.200.000 km.), lo que ocurra primero.

“**Mantenimiento Predictivo**” significa aquella técnica tendiente a pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle.

“**Prototipo**” es el primer ejemplar de las DMU a ser fabricado por la Contratista, de acuerdo a lo previsto en el Anexo 6 A.

“**Unidad**” o “**Coche**” significan cada uno de los vehículos que integran una DMU.

1 GENERALIDADES

Los Equipos Ferroviarios deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de las CNRT, y con las reglas del arte. La totalidad de las DMU a entregar deberán ser completamente compatibles 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 Equipos Ferroviarios. La Contratista podrá proponer normas que son de utilización en la fabricación habitual en reemplazo de las mencionadas en el presente Pliego, en cuyo caso deberá presentar, para los casos de sistemas que hacen a la seguridad del tren 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 Equipos Ferroviarios.

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 última edición del documento de referencia vigente.

El sistema de calidad de producto deberá cumplir con la normativa ISO 9001, así como los sistemas principales de las DMU provistas por subproveedores.

Todo el material escrito que de conformidad con este Pliego de Especificaciones Técnicas deba ser entregado por la Contratista a SOFSE en idioma español, y la traducción al idioma español, en caso de ser necesaria, deberá haberse realizado por

empresas de traducción que cuenten con la certificación de calidad ISO 17100 o EN 15038. la Contratista informará a SOFSE en cada caso quien ha sido la empresa certificada que ha realizado la traducción. En todos los casos deberá entregarse asimismo la documentación en formato digital, que incluya su original y la traducción al español.

2 Características Técnicas Generales de la Traza

TRAZA GENERAL	
Líneas Ferroviarias	Las DMU serán utilizadas para el servicio ferroviario de pasajeros de larga distancia de las líneas San Martín, Mitre, Sarmiento y Roca
Trocha	1676 mm.
Longitud de cada traza	Entre 200 – 400 km.
Altura de los andenes	De los andenes existentes: Desde la cara superior del hongo del riel. Variable entre 35 y 52 cm. De los andenes nuevos: aproximadamente 35 cm.
Longitud de los andenes	160 m
Radios de curva mínimos, pendientes y rampas máximas	≤ 20‰ (Pendiente/Rampa) Radio de curva mínimo: 200m (línea principal) 180 m (estación) – 100m (Ingreso a Taller).
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje	TIPO DE RIEL
	UIC-54, UIC-54E1, U50, 100BSR, 50-54 URSS, 100 TIPO4D, 85 FCS, 85 BSA, 42,16 ASCE, 85 FCS, 37,2ASCE, R50 (SOVIET) 74 Lbs, UIC-60.
	PESO MÁXIMO POR EJE: ≤ 20Toneladas/Eje
Tipo de fijación	Directa con tirafondo y/o clavo gancho y/o clavo elástico – nabla con silleta – nabla sin silleta – indirecta tipo K (con silleta, clepe rígido y placa de goma) – indirecta doblemente elástica (RN) – indirecta con silleta tipo inglesa y tirafondo – vossloh HM con silleta – pandrol fastclip
Tipo de vía	RLS, ECLISADO (36 M) - RLS, ECLISADO (75 M)

NOTA: Deberá respetar la configuración de gálibo máximo de trenes y mínimo de obras de vías comunes y electrificadas (PLANO NEFA GVO 3234) para trocha ancha Norma FAT N° 4 emitida por Ferrocarriles Argentinos.

3 Introducción Técnica General

3.1 Principios de diseño

3.1.1 Principio de Humanización

Los accesorios visibles para el pasajero y el equipamiento dentro de las DMU 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.

3.1.2 Principio de Modularidad

Se adoptará para las DMU un diseño modular y un sistema integrado. La DMU 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.

3.1.3 Principio de intercambiabilidad

Todos los componentes de una DMU serán intercambiables con los de otra DMU. Además, el diseño de la DMU y de todos sus software (TCMS, Sistema de Freno, Sistema de Aire Acondicionado, etc.) deben contemplar que un tipo de coche (Cabina, Remolcado, etc.) podrá ser reinstalado, en otra DMU en la posición que ocupa otro coche del mismo tipo. Para realizar ambas acciones, el personal de mantenimiento de la Contratista deberá poseer la capacitación necesaria descrita en el ANEXO 10 D.

3.1.4 Principio de confiabilidad:

Productos y tecnologías desarrollados internamente o en el exterior serían introducidos a las DMU para mejorar su confiabilidad y seguridad.

- a) La Contratista deberá incluir un análisis y como llevará a cabo el proceso de gestión basados en el ciclo de vida que permite el control de las RAMS específicas para aplicaciones Ferroviarias, según el estándar EN 50126. En dicho análisis se deberá contemplar los requisitos definidos y la demostración de cómo estos serán cumplidos según el estándar definido.

- b) Debe considerarse para todos los cálculos que cada DMU recorrerá en promedio 120.000 km por año.
- c) La Contratista proporcionara DMU que cumplirán con el siguiente índice de confiabilidad:

* MKBF (Kilómetros Medios Entre Fallas) >200.000 km.

*Siendo que:

$$MKBF = \frac{\text{Km acumulados de todos los coches de la flota durante el servicio}}{\text{Fallas acumuladas de todos los coches de la flota durante el servicio}}$$

Las condiciones de funcionamiento que influyen en el cálculo de las RAMS deben tener en cuenta que:

- a) El sistema ferroviario va a tener coexistencia con:
- Trenes de carga
 - Trenes de pasajeros con tracción Diésel eléctricos (Trenes de Larga distancia).
 - DMU (Unidades múltiples diésel) para los servicios suburbanos.
 - EMU (Unidad múltiple eléctrica) para los servicios locales.
- d) Los kilómetros recorridos en forma anual de las formaciones es de 120.000 Km.
- e) Las distancias recorridas por línea está comprendida entre 200 km y 400 km.
- f) El sistema de señales actuales de las cuatro líneas de aplicación con el objeto de que este no produzca interferencias.
- g) Las mediciones adicionales que la Contratista considere conveniente para realizar el estudio de las RAMS, deberán responder a la Norma EN 50126 y definirse en las reuniones de proyecto.

La disponibilidad de las DMU deberá ser mayor al 85% durante todo el ciclo de vida del material rodante. Durante las reuniones de proyecto se presentarán los criterios y cálculos adoptados para lograr tal disponibilidad. La fundamentación deberá regirse según lo especificado en la Norma EN 50126.

Para llevar a cabo el seguimiento de los índices de Fiabilidad, la Contratista deberá mantener actualizado un reporte de fallas que entregará mensualmente a SOFSE para su control.

La Contratista tendrá destinado para esta tarea a un Ingeniero de Fiabilidad durante la ejecución del Contrato.

El Ingeniero de Fiabilidad tendrá autoridad suficiente dentro de la organización de la Contratista para planificar y ejecutar eficazmente el programa de fiabilidad asegurando el cumplimiento de los requisitos.

la Contratista presentará las calificaciones del Ingeniero de Fiabilidad a SOFSE para su revisión y aprobación.

Al momento de la aparición de una falla, el personal técnico de SOFSE informará de manera formal al Ingeniero de Fiabilidad de la Contratista, quien realizará un análisis en conjunto y actualizará el reporte de fallas.

Las Fallas repetitivas o aleatorias que impidan que cualquier sistema o componente cumpla con sus objetivos de Confiabilidad serán objeto de una investigación por parte de la Contratista. Los mismos deberán proponer una revisión del diseño, fabricación, reparaciones y cambios que mejoren la confiabilidad a niveles especificados.

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Junto con el Plan de Mantenimiento se deberá entregar la disponibilidad considerando todas las intervenciones de un ciclo de Mantenimiento Completo.
- El Plan de Mantenimiento debe considerar reducir al mínimo las actividades de inspección.
- Los sistemas deben diseñarse para minimizar la cantidad de mantenimiento requerida, por ejemplo, los módulos electrónicos deben disponer de conexiones plug and play o similares para facilitar el reemplazo, piezas que son vulnerables a daños por impacto o actos vandálicos deben ser de fácil reemplazo.
- La provisión de documentación respaldatoria como planos precisos, manuales de mantenimiento y de partes, procedimientos y guías de localización de averías son elementos esenciales para lograr prestar un mantenimiento eficiente.
- Se debe entregar un listado con los tiempos promedios de reparación para las principales tareas de mantenimiento no planificado.

- Para definir la política de Stock se debe entregar durante las reuniones de Proyecto, considerando los Km a recorrer por año, un listado con los MDBC (Tiempo Promedio entre Falla de cada Componente) estimados para un Ciclo de Mantenimiento completo.
- Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

3.2 Configuración de la DMU

- Las DMU estarán compuestas por 3 coches, y el largo total de la formación no podrá exceder los 95 mts.
- La configuración deberá estar compuesta por 2 coches motrices en cada extremo y 1 coche remolcado en el medio.
- MC1/MC2: Coche Motriz con Cabina de Manejo
- TC1: Coche Intermedio



3.3 Condiciones ambientales de funcionamiento

La configuración de la DMU es la que presente la Contratista, la que será analizada en oportunidad de las Reuniones de Diseño. Las cabinas del conductor se instalarán a ambos extremos de la DMU entre las cuales estará el compartimento para los pasajeros. Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

Condiciones Climáticas	
Temperatura ambiente	-5°C / +40°C
Humedad relativa máxima	75%
Velocidad máxima del viento	20 m/s
Altura máxima de operación [s.n.m.]	800 – 900 m.
Condición geográfica	No circulará en desiertos (aunque todos los componentes que se encuentren expuestos y sean susceptibles de ingreso de polvo deberán estar correctamente protegidos para la prevención de ingreso del mismo).

3.4 Capacidad de Carga Mínima de pasajeros de la DMU

- El tren deberá tener la posibilidad de transportar al menos 800 pasajeros en condición de carga AW5. Para los cálculos de tracción y freno deberá contemplarse la condición de sobrecarga AW5.
- Los asientos rebatibles deberán ser contabilizados para el cálculo de pasajeros sentados. Además, el área de bicicletas no podrá ser contabilizada para el cálculo de pasajeros parados.
- Se deberá entregar el detalle del cálculo de la capacidad de la DMU, indicando las dimensiones de las áreas de pasajeros de pie, dimensiones de áreas de asientos, dimensiones de áreas de bicicletas, y todos los datos que influyan en el cálculo. Se deberá completar la siguiente tabla:

Condiciones de Carga	Cap. Por Coche			Cap. Por DMU
	MC1	MC2	Inter.	
AW1				
AW2				
AW3				
AW4				
AW5				

Teniendo en cuenta que:

AW0.....Vehículo Vacío

AW1.....AW0 + Pasajeros Sentados y tripulación

AW2.....AW1 + 4 personas/m²

AW3.....AW1 + 5 personas/m²

AW4.....AW1 + 6 personas/m²

AW5.....AW1 + 8 personas/m²

- Cumplirá con la normativa EN 12663-1 y EN 15663 sobre definición de peso referenciado del coche para material rodante, el peso promedio de un pasajero se calcula en 70 kg/persona. El peso de la DMU y el peso en servicio también se calcularán usando este estándar.

3.5 Disposición interna y externa del coche cabeza

- Dentro del coche cabeza se dispondrán a saber:
 - Cabina del conductor.

- Asiento del conductor y asiento para el co-conductor.
- Cortina para sol, etc.
- Cuarto eléctrico.
- Compartimento de pasajeros.
- Panel de control.
- Dispositivo de frenos de emergencia.
- Área para disposición de matafuegos.
- Gabinete de control eléctrico.
- Gabinete del equipo de ATS (Detención Automática de Trenes). El equipo será indicado por SOFSE, se deberá dejar libre el espacio para una futura instalación de ATP.
- Dentro del compartimento de pasajeros:
 - Estantes porta equipaje.
 - Ventanillas.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Área para disposición de Matafuego con cerradura llave pentagonal.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
- Se deberá instalar:
 - Sistema de circulación de aire.
 - Caja de batería.
 - Sistema de aire, etc.
 - Sistema de aire acondicionado. Acorde a la condición AW1.
 - Conductos de aire.
 - Sistema de Motor Diésel, VVVF y Equipos auxiliares.

3.6 Disposición del Coche Intermedio

- Coche intermedio.
- Dentro del coche intermedio:
 - Gabinete de control.
 - Estante porta equipaje.

- Ventanillas.
 - Puerta lateral.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Área para 2 personas con movilidad reducida en uno de los coches cabina, totalizando 2 por tripla
 - Dispositivos de elevación de personas de movilidad reducida en el coche cabina en donde están reservadas las 2 áreas arriba mencionadas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Matafuegos.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
 - Baño de uso universal en el coche que disponga del espacio para personas de movilidad reducida que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas.
- En bajo bastidor del coche intermedio: Dispositivo de frenos, reservorio de aire, etc.
 - Se deberá contar con sistemas de aire acondicionado acorde a la condición AW1 y sus conductos de aire.

4 Principales parámetros de una DMU

PARA LAS LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA	
Trocha	1676 mm.
Modo de Transmisión	Diésel eléctrica o Hidrodinámica
Velocidad Máxima	De 5 a 120 km/h (a régimen continuo).
Distancia de frenado	$\leq 700\text{m}$.
Aceleración (media hasta los 60 km/h)	$>0,25 \text{ m/seg}^2$
Desaceleración en el frenado	0.8 m/seg^2
Desaceleración en el frenado de emergencia	$1 (-0 + 10\%) \text{ m/seg}^2$

Altura del acople de los extremos frontales de la DMU (desde el hongo del riel)	980 +0/-15 mm (indicativo)
Altura del acople entre los coches (desde el hongo del riel)	La que indique La Contratista
Diámetro de la rueda (Nueva/usada)	860mm/810mm (indicativo)
Carga en el eje del coche motriz incluido el bogie (AW3)	≤ 20 t para trocha ancha
Carga en el eje del coche remolque incluido el bogie (AW3)	≤ 20 t para trocha ancha
Peso máximo en orden de marcha en AW 4	Aproximadamente 200t +0 / -10%
Capacidad del tanque de combustible del coche motriz	Mínimo para una autonomía de 800 km
Vida útil del diseño	30 Años
Tipo de tracción	<p>Las DMU podrán ser de transmisión Diesel-Eléctrica, o Hidrodinámica:</p> <p><u>Transmisión Diésel eléctrica:</u> Tecnología CA-CC-CA con tecnología IGBT y motores diésel con sistema de inyección electrónica. Todos los sistemas de Transmisión eléctrica deberán proveerse con componentes de diseño apto para uso ferroviario, de marcas reconocidas internacionalmente y de probada experiencia ferroviaria demostrada con antecedentes excluyendo así los que sean del tipo de uso estacionario.</p> <p><u>Transmisión Diésel Hidrodinámica:</u> Provisión de motores diésel con sistema de inyección electrónica. Todos los sistemas de transmisión Hidrodinámica deberán proveerse con componentes de diseño apto para uso ferroviario, de marcas reconocidas internacionalmente y de probada experiencia</p>

	<p>ferroviaria demostrada con antecedentes excluyendo así los que sean del tipo de uso estacionario.</p> <p>Las DMU deberán estar preparadas para funcionar en tándem, es decir, dos triplas acopladas. Se deberá poder sincronizar correctamente la tracción y el freno de las mismas para lograr esto.</p>
--	--

4.1 Distribución de peso y centro de gravedad

- Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002. Máxima altura de centro de gravedad para Trocha Ancha de 1676 mm.
- En el Ensayo Prototipo 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.

4.2 Materiales prohibidos

La Contratista deberá acreditar que todos los materiales utilizados en la construcción de la DMU no contienen los siguientes compuestos prohibidos:

- Asbestos
- PCB
- Cadmio
- Clorofluorocarbono
- Cromo
- Cianuro
- Plomo (excepto en soldaduras)
- Materiales Cancerígenos
- Sustancias que no estén conforme al protocolo de Montreal.
- Materiales que en condiciones normales, puedan poseer características toxicas o irritantes

5 Sistema de la Caja

5.1 General

- La estructura de los vehículos será integral Semimonocasco compuesto por perfiles plegados con paredes con alta resistencia.
- Su material deberá ser acero al carbono o acero inoxidable y presentar resistencia y buen rendimiento ante todas las condiciones climáticas que pudieran presentarse durante el servicio.
- Los materiales a utilizar deberán presentar aplicaciones en uso ferroviario y su tipo y calidad se acordarán en las reuniones de proyecto.
- Por cada DMU, se debe entregar los certificados correspondientes al material y lote de producción.
- La caja cumplirá con los estándares de resistencia de Grado P-III estipulados en la Norma EN 12663-1.
- Las partes de la estructura que pudieran presentar acumulación de agua, deberán poseer orificios de descarga.
- Todas las áreas de desagüe serán confeccionadas en acero inoxidable diseñadas con grandes radios y diámetros de los conductos de manera de evitar la obstrucción de elementos sólidos como hojas, papeles, etc.

5.2 Diseño de la estructura de la caja

- La caja deberá ser suficientemente sólida como para sostener su carga máxima durante el funcionamiento.
- Los requisitos de resistencia a la colisión de la caja de las DMU se deben tomar de la Norma EN 15227 considerando una categoría C-I.
- Se le realizará análisis de comportamiento estructural por medio de elementos finitos.
- Las soldaduras de todos los elementos constitutivos de la Carrocería, se deberán realizar en conformidad con la Norma EN 15085.
- La caja deberá disponer de cáncamos de elevación a utilizarse en descarrilamientos, y bajo bastidor se debe disponer de Puntos de gateo (Jacking points) y eslabones de seguridad para evitar el desacople del bogie al izar el coche.
- La seguridad pasiva de las cajas de vehículos y ensayos de validación de componentes necesarios para el análisis de diseño se realizarán bajo EN 15227.

- Todas las fijaciones abulonadas sobre techos y laterales de la carrocería deberán ser de acero inoxidable.
- Todas las uniones adhesivas de la DMU deberán dar cumplimiento con la Norma DIN 6701.
- Las escaleras de acceso y emergencia vinculadas a la carrocería deberán ser abulonadas de manera de permitir el fácil reemplazo en caso de rotura.
- Todos 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, Calipers de Freno, etc.) deben disponer de trabas mediante alambre antiflojedad u otro mecanismo similar.
- Las abrazaderas de seguridad y las fijaciones de equipo bajo bastidor deberán estar dimensionada acorde a la Norma UNE-EN12663 de modo que no exista riesgo de caída a la vía De forma adicional elementos críticos bajo bastidor que sean susceptibles de desprenderse a la vía o que estén sometidos a aceleraciones o vibraciones, como los motores diésel o arboles de transmisión, deberán contar con un sistema de seguridad adicional que impida la caída de los mismos a las vías. En caso de no contar con el mismo, se justificará debidamente por el fabricante.

Las desviaciones dimensionales límite serán las siguientes:

Ítem	Desviación Limite (mm)
Longitud del Bastidor	+/- 10
Ancho del Bastidor	+/- 5
Diferencia entre diagonales transversales del bastidor	12
Deflexión de la viga lateral	$2 < x < 12$
Diferencia entre diagonales longitudinales del bastidor	12

Desviación de la línea central del centro de mesa desde línea imaginaria central del bastidor	5
Distancia entre centros de mesa	5

5.3 Pintura y acabado superficial

- Las DMU deberán ser entregadas con el color de pintura y el esquema decorativo definido por SOFSE en las reuniones de coordinación del proyecto.
 - Todas las partes y componentes de acero de la DMU 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.
 - Luego, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura primer/anti-corrosiva poliéster para mejorar la resistencia a la corrosión de acuerdo a la norma UIC 842-5.
 - La pintura deberá ser duradera y no deberá aflojarse o desprenderse.
 - El uso de masillas (poliéster), quedara 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.
 - 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 anti vibrante, el bajo bastidor se pintará con un protector a base de resinas Estireno Acrílicas emulsionadas, pigmentos y aditivos especiales de Color Gris Espacial.
 - El exterior de la carrocería se pintará con esmalte poliuretano bicapa con acabado basado en compuestos de siloxano alifático (antigrafitti), la pintura bajo bastidor, tanque de combustible y bogie será de color gris espacial. Se deberá aplicar UIC 842-1, UIC 842-3 y UIC 842-5 en conjunto con Norma FA 8 212.
- Se deberá cumplir con las siguientes Normas:
- IRAM 1109-B6 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de ensayo de adhesividad.
 - IRAM 1109-B21 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación de la resistencia al impacto.

- IRAM 1109-A4 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de evaluación de las condiciones de aplicación.
- IRAM 1109-A1 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación del asentamiento.
- IRAM 1109-A6 – Método de determinación del pigmento.
- IRAM 11913 - Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación de la propagación superficial de llama de las pinturas retardantes de llama.
- EN 45545-2 – Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.

6 Tracción y Choque

6.1 Sistema de Acoplador y Pasillos

- Los dispositivos de choque y tracción entre coches deberán dimensionarse para garantizar la integridad del tren teniendo en cuenta los esfuerzos longitudinales de tracción y frenado definidos por las Normas UIC 522-2, EN 15227 y DIN 16019 (aplicable para el desarrollo y análisis de diseño).
- Las partes conectoras en los extremos de los coches dispondrán de acoplador, aparatos de enganche, anti acaballamiento (anti climber).
- Los coches de los extremos estarán equipados con un sistema acoplador automático y antiacaballamiento.
- El acoplamiento entre coches estará equipado con una barra semipermanente, aparato de enganche, anti acaballamiento y pasillo. Deberá existir la opción de que una DMU pueda ser remolcadas por otra DMU.
- Se deberá proveer OCHO (8) equipos acopladores de transición para poder vincular las DMU adquiridas con locomotoras ya existentes en Argentina.

6.2 Configuración de los acopladores

- Se aceptarán otras configuraciones propuestas por los fabricantes con la aprobación dSOFSE.

(-) Coche Cabeza (+) Coche Intermedio (+) Coche Cabeza (-)

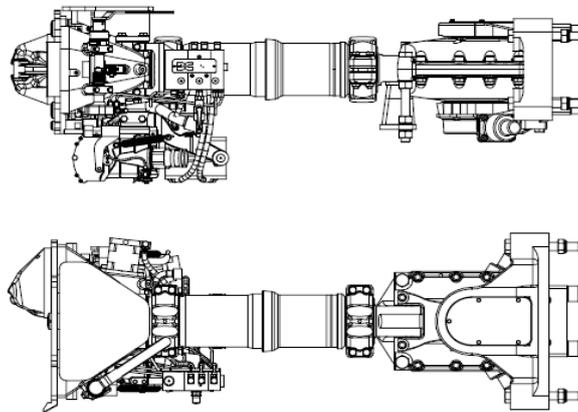
Referencias:

(-) Acoplador automático.

(+) Acoplador Semi Permanente.

6.3 Aparato de enganche del acoplador automático

- El frente de los coches en los extremos tendrá Un (1) acoplador automático de marca y calidad reconocida internacionalmente.
- Esta clase de acoplador enganchará el vehículo automáticamente sin trabajo manual. Si el ángulo horizontal o vertical está dentro del rango de tolerancias, el acoplador deberá igualmente ser acoplado. Durante las reuniones de proyecto La Contratista deberá entregar la documentación que detalle las condiciones de funcionamiento admisible del acoplador.
- Este acoplador deberá realizar curvas verticales, curvas horizontales y movimiento rotante.
- La barra de tensión del acoplador estará equipada con un artefacto que absorbe energía.
- El acople dispondrá de un dispositivo de centrado que podrá estar compuesto por amortiguadores hidráulicos o resortes.
- UN (1) artefacto de alineación neumática mantendrá al acoplador desenganchado alineado con el eje longitudinal, para evitar movimiento lateral.
- El acoplador debe estar diseñado para soportar una velocidad de acoplamiento máxima de 5 Km/h en condición de carga AW0. Esta condición será comprobada mediante un ensayo.



NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

Figura 1. Aparato de enganche automático para acoplador frontal de los coches de los extremos.

6.4 Barra de tensión y aparatos de enganche semipermanentes

- El fabricante del acoplador intermedio y del acoplador automático deberá ser el mismo.

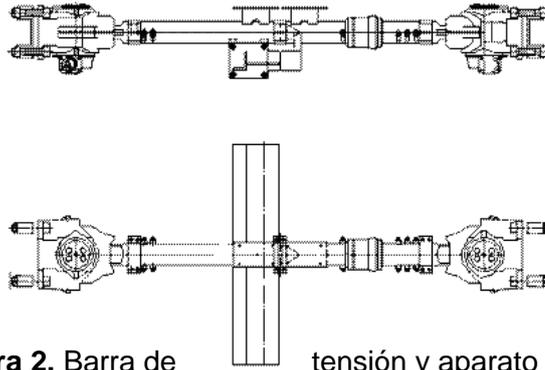


Figura 2. Barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

- Función de la barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes: acople mecánico manual, sin función de desacople mecánico automático, acople neumático manual. El desacople se realizará en la estación mediante un método no neumático.
- El acople de un aparato de enganche y el acoplador semipermanentes: la barra de tensión semipermanentes sin tope y el acoplador semipermanente con tope deberá ser conectada por CUATRO (4) tornillos y UN (1) aro sujetador para remover el espacio libre axial en las partes conectoras y aumentar la comodidad. Las operaciones de acople y desacople serán realizadas manualmente. La estructura del aro sujetador deberá ser simple de montar y desmontar. Ver figura 3 del diagrama de un aro sujetador.

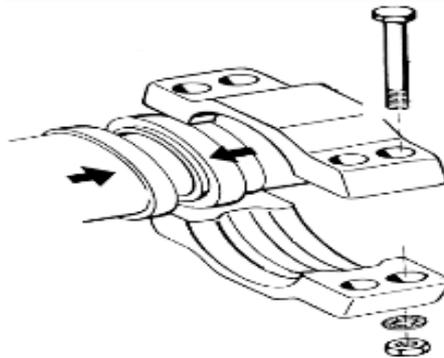


Figura 3. Montaje de un aro sujetador

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

6.5 Montaje de anti acaballamiento

- Cada extremo del coche estará equipado con un montaje anti acaballamiento.

- El anti acaballamiento en la DMU deberá cumplir con los requisitos de colisión según la norma EN 15227.
- En el caso de producirse un choque de trenes, el acoplador deberá ser colapsable y el amortiguador del aparato anti acaballamiento reducirá las roturas del tren.

6.6 Pasillo entre coches

- La conexión entre coches se deberá regir por las Normas EN 16286-1 y EN 16286-2.
- La conexión entre coches intermedios se dispondrá entre DOS (2) coches para conectar el paso entre ambos. Es una parte flexible de los coches y se deberá acomodar al movimiento relativo entre ambos, aun en los radios de operación más críticos de la traza.
- El pasillo adoptará un tipo de paso amplio. El espacio para pasar no deberá ser inferior a 600mm y la altura neta de paso no deberá ser inferior a 1800 mm.
- La solidez y el diseño estructural del pasillo deberán garantizar una completa seguridad y comodidad cuando los pasajeros caminen a través del corredor entre DOS (2) coches.
- Diseño estructural: El pasillo estará formado por UN (1) fuelle plegable, UNA (1) placa de pie y una placa puente, todos ensamblados.
- El pasillo cumplirá los requisitos de ser impermeable al agua y polvo, además deberá disponer de un buen aislamiento térmico y sonoro.

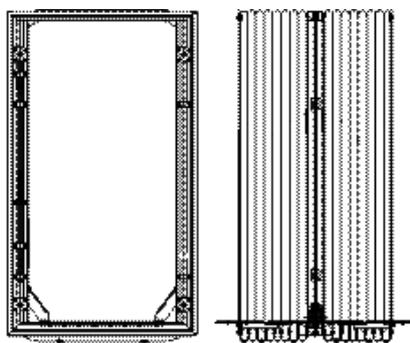


Figura 4. Vestíbulo fuelle.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

7 Bogies

7.1 Descripción General

- El bogie será diseñado con la estructura de la caja soportada directamente por suspensión de aire.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749, Se deberá adoptar la categoría B-II de la citada Norma (bogies para vehículos de pasajeros urbanos e interurbanos, con tracción y sin tracción).
- En el control de fabricación del bastidor del bogie se realizarán las siguientes verificaciones:
 - Se comprobará la soldadura del bastidor de bogie, según Norma EN 15085-4/5 (Inspección visual y por métodos de ensayos no destructivos).
 - Se realizará una verificación dimensional del bastidor del bogie
 - 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 la Contratista, y serán supervisadas por SOFSE mediante el método de muestreo en un porcentaje a determinar en base al sistema de calidad y de fabricación utilizado. Adicionalmente, y para aquellas verificaciones que no sean supervisadas por SOFSE, la Contratista realizará una revisión de la documentación que avale la realización de esas verificaciones.
 - El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será entregado a SOFSE en formato digital y físico para cada uno de los bogies fabricados.
- El diseño de los bogies estará basado en el principio de reducción del costo del ciclo de vida (sigla en inglés LCC). Se llevará a cabo el mantenimiento basado en el módulo reemplazable para reducir el tiempo en que los bogies estén fuera de servicio.
- Los componentes y la estructura de un bogie remolque serán diseñados en lo posible de la misma manera que aquellos de un bogie motriz para poder intercambiar la mayor cantidad de partes y componentes.

- La totalidad de los centros de bogie deben estar conectados a tierra para canalizar las descargas indeseadas evitando la rotura o desgaste de componentes.

LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA		
Tipo	Bogie Motriz	Bogie Remolque
Trocha	1676mm	
Carga del eje	20 t	
Velocidad diseñada	140 km/h	
Velocidad Máxima	120 km/h (a régimen continuo)	
Diámetro de las ruedas	910 mm (nuevo) / 860 mm (usado) (indicativo)	
Tipo de Suspensión	Suspensión Primaria: Según lo indique la Contratista en el diseño, el que deberá contar con sistemas de resortes helicoidales y amortiguadores.	
	Suspensión Secundaria 2 sets de suspensión de aire (Balonas) reguladas por válvula de altura según carga y compensadas entre ambas con válvula Compensadora. (1 Conjunto por bogie) Se aceptarán otros diseños si la Contratista demuestra que cumplen con la Normativa y características descritas	
Mecanismo de tracción	A definir por la Contratista	
Tipo de unidad de freno	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Cantidad de unidades de freno	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Vida útil del diseño	30 años	

7.2 Estructura del bogie

- El diseño de la estructura del bogie cumplirá con los estándares de soldadura de la norma EN 15085. La solidez de la estructura del bogie motriz deberá cumplir con los requisitos estipulados en los estándares EN 13749. La construcción integral de la estructura cumplirá con la distribución y transmisión del peso.

- La interface para instalar el set de suspensión de aire tendrá su lugar en la parte central del apoyo lateral de la estructura del bogie.
- Se deberá instalar un sistema de areneros comandados desde la cabina cuyo accionamiento puede ser manual o automático.
- Deberá contar con un sistema lubricador de pestañas, según Norma EN15427+A1.
- La estructura y la caja de eje deben cumplir con la Norma EN 15827 o componente de reconocida fiabilidad en la industria ferroviaria local.
- Para el caso de diseños de bogie distintos a los explicitados en el presente documento la Contratista deberá presentar la documentación correspondiente que corrobore el cumplimiento de las normativas exigidas del diseño propuesto.

7.3 Set de ruedas (Par montado)

- El set de ruedas estará compuesto por DOS (2) ruedas de acero de UNA (1) pieza de un diámetro de 860mm (indicativo).
- El diseño y la producción de las ruedas cumplirán con el estándar EN 13262. El perfil de la rueda será el indicado en el plano GCTF MR002. La superficie de la rueda será torneada íntegramente. La dureza y clasificación de ejes y ruedas serán definidas en las Reuniones de Proyecto.
- La geometría de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio, deberán responder a la especificación FAT MR-704 y Plano NEFA 1214.
- Los ejes montados cumplirán los requisitos técnicos de los apartados 3 y 5.4, de los anexos E y F, relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13260, complementándose cuando proceda con la Norma UIC 813.
- Se realizará una inspección de ultrasonido para el eje sin terminar y una inspección de partículas magnéticas para el eje ya torneado, cuyos protocolos formarán parte del Registro de Ensayos a entregar perteneciente a cada coche conforme se señala en el Anexo 6 A. El ensamble del set de ruedas será conforme a los requisitos SOFSE. Las gráficas de calado de ruedas formaran parte del Registro de Ensayos que deberá entregarse a SOFSE. La Contratista deberá entregar de acuerdo a la Norma EN 13261+A1 NEFA y FA8006, un Certificado de Calidad del material del eje donde conste: composición química del acero y ensayo de dureza.
- Los cuerpos de eje cumplirán, en cuanto a los métodos de diseño, las especificaciones de las Normas EN 13103 y EN 13104, según sea eje

remolcado o motriz y en lo relativos a la calificación y el suministro del producto, de la Norma EN 13261.

- Las ruedas deberán fabricarse conforme a los requisitos relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13262 respetando los desgastes especificados en el plano NEFA 1214
- En lo relativo a la validación técnica se cumplirá con lo establecido en la Norma EN 13979-1.
- Para el caso de que la Contratista optare el sistema de ruedas con disco de freno acoplado al velo mediante tornillos, las condiciones de diseño, ensayos y mantenimiento serán fijadas en las Reuniones de Proyecto conforme lo establecido en el Anexo 7 D.
- Los ensayos a los componentes son los definidos en las Normas EN 13262 y EN 13979-1 y la Norma UIC 510-5.
- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

7.4 Rodamiento

- El rodamiento será de marca reconocida internacionalmente de uso ferroviario, 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).
- Los sensores de velocidad serán equipados de forma correspondiente en la posición del extremo del eje en cada coche. Basada en la información de la señal de velocidad enviada por el sensor de velocidad de la computadora receptora, la fuerza de frenado podrá ser ajustada como corresponde para evitar rasguños y planchaduras en las bandas de rodamiento.
- Los rodamientos serán conforme a la Norma EN 12080.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Las grasas cumplirán las prescripciones de la Norma EN 12081.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Para el conjunto montado de las cajas de eje se contemplarán las especificaciones contenidas en la Norma EN 12082.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma UNE-EN 12082.
- El bloque de rodamiento será auto sellado.

7.5 Cojinete de deslizamiento y suspensión primaria

- La estructura del bogie estará sostenida por un (1) resorte helicoidal de acero que se encuentra en el cojinete de deslizamiento. Cada cojinete de deslizamiento estará equipado con un (1) amortiguador vertical. Con el objeto de mejorar la comodidad en viaje del coche, se insertará una almohadilla de goma debajo del resorte de acero para regular las vibraciones de alta frecuencia. El aparato deberá ofrecer las ventajas de una estructura simple con altos niveles de adaptabilidad a diferentes vías, mantenimiento conveniente, bajos costos, mayor utilización, etc.
- El resorte helicoidal deberá cumplir con la Norma EN13298.

Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes de la Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.6 Suspensión Secundaria

- Cada bogie estará equipado con suspensión de aire. Los resortes neumáticos sostendrán el peso de la caja y restablecerán la desviación lateral y los movimientos entre la caja y el bogie. La suspensión secundaria la completarán con amortiguadores transversales, el pin central y la barra de tracción. La balona asegurará el rendimiento de la rigidez vertical dentro del rango de carga en caso de falta de presión en el circuito de aire.
- La válvula de nivelación será usada para ajustar las desviaciones relativas entre la caja y el bogie con el fin de mantener la misma altura bajo diferentes niveles de carga. Las válvulas de presión diferencial se instalarán entre los sets de suspensión de aire con el objeto de equilibrar las diferentes presiones que pudieran aparecer en la suspensión de aire.
- En el caso de que la cápsula del set de suspensión de aire se dañe, la caja quedará sostenida por la suspensión primaria y por los resortes laminados mencionados anteriormente, en el caso de que todos los sistemas funcionales estén operando correctamente, el coche podrá seguir circulando. La Contratista deberá especificar bajo la condición precedente cuales podrán ser los parámetros de velocidades de circulación.
- La reserva auxiliar de aire proveerá el aire necesario para el set de suspensión de aire.

Se deberá cumplir con la Norma UIC 615-1, apartado 3.3.

- Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes dLa Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.7 Mecanismo de tracción

- La DMU deberá contar con un sistema de transferencia de la fuerza de tracción y la fuerza de frenado entre el bogie y la caja, que será aquel que indique La Contratista acorde con las Normas vigentes y las citadas al final de este apartado.

Los componentes deberán dar cumplimiento a la norma EN13749.

7.8 Mecanismo de Transmisión

- Se podrán considerar los siguientes mecanismos de transmisión para la tracción eléctrica (todos deberán ser de última generación):
- Motor de tracción totalmente suspendido con sistema WN.
- O cualquier otro que sea indicado por La Contratista que represente una mejora a todas las anteriores y sea de última generación.
- El reductor deberá ser robusto y de funcionamiento silencioso utilizando engranajes helicoidales.
- Los rodamientos del reductor deberán ser de marca reconocida internacionalmente. Se instalara un sensor de vibraciones y temperatura por cada rodamiento con el fin de monitorear el estado de los mismos, y la información captada será enviada en tiempo real al TCMS. La tecnología y resolución en la medición deberán ser tales que cubran las probables fallas que se pudieran presentar, fundamentando la determinación con un estudio de análisis de fallas.
- Los rodamientos deberán estar diseñados para soportar una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.
- Durante las reuniones de diseño se deberán indicar relación de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.
- En caso de que los engranes estén calados en su eje, deberán disponer de los correspondientes orificios para su decalado por inyección de aceite.
- Para el caso del Bogie tractivo prototipo, los reductores deberán ser probados dinámicamente. Durante las reuniones de diseño se establecerán las condiciones de ensayo y los criterios aceptación y rechazo.

- La lubricación será realizada por aceite y dispondrá de mirilla de verificación y tapón de drenaje magnetizado. Ambos elementos deberán estar ubicados en una posición cómoda para que el personal de mantenimiento pueda realizar las acciones y verificaciones correspondientes.
- Se deberá indicar la designación comercial del aceite a utilizar y su equivalente en el mercado local.
- El acoplador entre el motor y el reductor deberá ser de dimensiones tales que permitan transmitir la potencia de tracción y sea capaz de absorber los desplazamientos relativos entre sus ejes de entrada y salida, permitiendo el libre desplazamiento de los ejes del bogie para adaptarse a las irregularidades de la vía, sin limitar el recorrido máximo necesario de las suspensiones primarias. Será un sistema con base de flecha de cardán u otro que no transmita vibraciones y de bajo mantenimiento, las articulaciones serán mediante elementos elásticos. El sistema deberá estar equilibrado dinámicamente y ser homocinético.

7.9 Accesorios

- El limpiador de piedras (miriñaque) será diseñado e instalado en los extremos exteriores de los coches motrices con el fin de que limpie las pequeñas obstrucciones en las vías.
- Las ruedas que pertenecen al par montado que se encuentra al frente del primer coche en el sentido de marcha deberán ser protegidos por quitapiedras cumpliendo lo establecido al respecto en la Norma UIC 615-1 apartado 7.
- El 25% de las ruedas de las DMU deberá disponer de un lubricador de pestaña 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.
 - 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 medio para comprobar y ajustar la cantidad de lubricante suministrado.
 - 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.

7.10 Cálculos

7.10.1 Cálculo dinámico

- Se deberá presentar un modelo de diseño de un coche completo y calcular el rendimiento dinámico de ese coche que incluya la seguridad y la comodidad en viaje del coche.
- Las pruebas de aceptación de las características de funcionamiento deberán ser conforme con la norma EN 14363.
- 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 de serie, se realizará el pesaje siguiendo las prescripciones de la Norma EN 50215. Los valores obtenidos en la medición de cada coche formaran parte del Registro de Ensayos.

7.10.2 Cálculo 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 de cabezal de freno, el asiento del tope lateral, el perno central, la viga central, la viga, etc.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749.
- Se realizarán los ensayos de tipo a vehículo completo contemplados en la Norma EN 13749.

NOTA: Estas verificaciones serán realizadas por la Contratista y serán supervisadas por SOFSE. El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será parte del Registro de Ensayos.

8 Sistema de Frenos

8.1 General

- Se instalarán unidades compactas de frenos de tipo caliper en todos los ejes.

- El cilindro de freno con ajustador automático deberá regular la distancia entre las pastillas de freno y el disco de freno de acuerdo a las condiciones de uso.
- La potencia de salida de la unidad de freno podrá ser ajustada para igualar el peso de la caja. El freno de mano será de diseño mecánico y compatible con la unidad de freno, deberá contar con un indicador visual que indique su posición (APLICADO-NO APLICADO).
- Cada coche deberá una válvula que permita regular automáticamente la presión de freno en función de la carga del coche.
- El sistema de frenado dispondrá de la función de autodiagnóstico y registro de fallas.
- En la pantalla HMI, deberá presentarse información del sistema. (Falla Presente, Registro de Fallas, Porcentaje de aplicación de freno, aplicación del freno de estacionamiento, estado del control de anti patinaje, etc.)
- El sistema de frenado dispondrá de un sistema de protección contra el deslizamiento de rueda que estará acorde a la norma EN 15595 o estándar UIC 541-05.
- Todos los depósitos de aire deben disponer de válvulas de purga. Las mismas deben encontrarse protegidas mecánicamente contra golpes de objetos ubicados en la vía. Además, la palanca de accionamiento de cada válvula debe encontrarse en posición paralela a la vía cuando se encuentren en posición cerrada.
- La utilización del aire del circuito de freno para otras aplicaciones estará prohibida. El circuito de freno dispondrá de su propia reserva de aire para la aplicación.
- Los diferentes elementos que componen el sistema de frenado de aire comprimido deberán ser conforme a lo especificado en las series 541 a 547 de las UIC, en los casos que corresponda.
- En los ensayos de serie a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones del programa estándar de ensayo UIC 547.
- El conductor deberá tener a su disposición DOS (2) mandos de freno de emergencia. Uno de los mandos deberá ser accionado por el control maestro. El mando restante se encontrará ubicado en la consola de conducción y será de los tipos golpe de puño con enclavamiento mecánico.
- Los trenes deberán estar dotados de un dispositivo que corte inmediatamente el esfuerzo de tracción en caso de frenada de servicio y/o de emergencia.

- Las DMU susceptibles de circular aisladas deberán tener sistemas suficientes y distribuidos de tal forma que cualquier fallo del mismo no provoque una disminución de la capacidad de frenado de más de un TREINTA por ciento (35%).

En el ensayo de tipo a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones de la ficha UIC 547.

8.2 Velocidad de funcionamiento y distancia de frenado

- En todo el rango de velocidades definido (Véase apartado 4 Principales parámetros de la DMU), la desaceleración normal del freno será $\geq 0,8$ m/seg² y la desaceleración del freno de emergencia será $\geq 1/1.1$ m/seg².
- Estas condiciones deberán cumplirse en cualquier condición de carga de la formación.

8.3 Sistema de suministro de aire

- Se instalarán dos dispositivos que suministran aire y cada uno estará compuesto por: UN (1) compresor de aire, UN (1) secador, UNA (1) válvula de seguridad, UN (1) separador de agua y aceite, UNA (1) válvula de retención y cañerías.
- El compresor de aire deberá ser de la marca que defina SOFSE (KNORR BREMSE, WABTEC, FAIVELEY u otro reconocido en la operación ferroviaria en la República Argentina). Quedarán excluidos aquellos que sean de uso estacionario.
- El producto será desarrollado y ajustado a la capacidad del sistema de aire.

8.4 Freno de mano

- Se adoptará el modo de freno de mano, tomando en consideración la velocidad máxima del viento (20 m/s) y la máxima pendiente de la línea.
- Las DMU estarán dotadas de un freno de estacionamiento conforme al punto 8 de la Norma UIC 544-1, acorde con las pendientes máximas de la vía por la que vaya a circular que sean definidas por SOFSE.

8.5 Control de freno

- El sistema de control de frenos que se implementará automáticamente poseerá la función de estar orientado a la detección y aviso de fallas.

- Se deberá implementar la función antideslizante electrónica.
- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

8.6 Cañería de frenos

- El material de construcción para las cañerías será de acero inoxidable. Deberá cumplir con la normativa EN y/o IRAM de cañerías para sistemas de freno.

8.7 Dispositivo básico de freno

- El dispositivo básico de freno será el modo de disco de freno.
- Los órganos de freno deberán tener un dispositivo automático de recuperación del juego ocasionado por el desgaste.
- El comportamiento térmico de los frenos deberá permitir circular a las DMU en condiciones de cargas y pendientes máximas establecidas en el itinerario que defina SOFSE, a una velocidad de al menos NOVENTA POR CIENTO (90%) de su velocidad máxima.
- Los componentes del sistema de freno se diseñarán para soportar al menos DOS (2) frenadas de emergencia consecutivas desde la velocidad máxima de la DMU.
- En el ensayo de tipo al vehículo completo se verificarán los requisitos anteriormente citados.

9 Sistema de instalaciones internas

- El sistema estará compuesto por ventanillas con banderola móvil, puertas laterales, puerta de la cabina del conductor, puerta divisoria de la cabina del conductor, asientos, estante porta equipaje, barandas, dispositivo de elevación de sillas de ruedas y dispositivo de fijación para sillas de ruedas, etc.
- La Contratista deberá certificar que el material utilizado estará libre de asbestos.
- Los materiales y componentes que componen el interior de la DMU deben cumplir con los requisitos para el comportamiento frente al fuego detallados en la Norma EN 45545-2 considerando una categoría de Explotación 2 y una de diseño N según la Norma EN 45545.
- El ruido interior de los coches se medirá a 1,2 m del piso en el centro de dos filas de asientos, y a 1,6 m por encima del piso en las áreas de accesos de pasajeros. Se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- A velocidades de hasta 100 Km/h, el nivel máximo de ruido interno no deberá exceder 70 dBA.
- A velocidades de hasta 100 Km/h, el ruido interno dentro de la cabina de conducción no deberá exceder 70 dBA.
- El interior de cada DMU deberá cumplir según el Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el Sistema de Protección Integral de los Discapacitados con lo siguiente:
 - Existencia de dos espacios destinados a sillas de ruedas en cada DMU, ubicados en la dirección de marcha del vehículo, con los sistemas de sujeción correspondientes para la silla de ruedas
 - Disponer en el interior de pasamanos verticales y horizontales.
 - Apoyo isquiático para 2 personas.

9.1 Ventanas y Parabrisas

- Las ventanas laterales del salón de pasajeros estarán compuestas por un lado externo y un lado interno separado mediante una cámara de aire deshumectado y soportado mediante un bastidor que preferentemente será de aluminio.
- El bastidor se sujetará a la caja mediante sujeciones mecánicas y la hermeticidad será dada por un burlete de neopreno o material similar evitando el uso de selladores.
- Las ventanas laterales deberán ser de un alto mínimo de 900 mm. La posición de las mismas deberá ser tal que permita a una persona de 1.7 mts de alto que se encuentre sentada o parada visualizar el exterior perfectamente.
- El lado externo de las ventanas laterales del salón de pasajeros serán de un material resistente a los impactos con el fin de evitar roturas frente a actos vandálicos.
- El lado interno de las ventanas laterales será de vidrio incoloro.
- Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación durante la fabricación de las DMU, considerando criterios de aceptación definidos por la Contratista.
- Al menos el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las ventanas por coche deberán tener bandeloras con cerradura pentagonal para ofrecer la posibilidad de ser abiertos por la tripulación del tren.

- La superficie cubierta por las ventanas en el salón de pasajeros debe ser el mayor posible. La cantidad y disposición de dichas ventanas será definido de común acuerdo por la Contratista y SOFSE en las Reuniones de Proyecto.
- El parabrisas deberá ser de fácil montaje y desmontaje y sus características serán analizadas en las reuniones de proyecto.
- Deberá dar cumplimiento con lo definido en la norma EN15152.

9.2 Puertas de entrada

- Las puertas exteriores de acceso para uso de viajeros serán conforme a la norma EN 14752 como así también para personas de movilidad reducida.
- Se adoptará el sistema de al menos DOS (2) puertas por lado en cada área de pasajeros del coche intermedio. Se instalarán DOS (2) puertas en cada lado en cada área de pasajeros del coche cabeza. El espacio libre de cada puerta será de al menos 1200 mm en el ancho y 1900 mm en el alto.
- Las puertas deberán ser corredizas de doble hoja, con un mecanismo de apertura y cierre accionado eléctricamente.
- Contará con un dispositivo mecánico de cierre confiable, un dispositivo separador en caso de fallas, un destrabe de seguridad en caso de emergencias, etc.
- Mientras las puertas estén bien cerradas, serán aislantes de temperatura, resistentes al ruido y anti-vibraciones.
- Deberán poseer alta confiabilidad, el mantenimiento del mecanismo de la puerta deberá realizarse desde el interior del coche.
- Los mecanismos que se vean sometidos a fricción deberán estar compuestos con elementos de bajo mantenimiento, por ejemplo, rodamientos sellados, etc.
- Las puertas automáticas deberán ser operadas con sistema de enclavamiento tal que no se permita el arranque de la formación si alguna puerta estuviese abierta; la apertura y cierre deberá contar con avisos fono luminosos de advertencia.
- El módulo de control de cada puerta debe poseer indicadores visuales que permitan una fácil lectura al personal de mantenimiento en caso de que el mismo presente una falla. Se aceptarán indicadores leds o displays para mostrar códigos de error.
- El sistema de alimentación y red de datos de los controladores debe estar diseñado de tal manera de que en caso de que un controlador falle no afecte el

funcionamiento normal de los restantes instalados en el mismo salón de pasajeros.

9.3 Funciones de la puerta de entrada

- Destrahe de emergencia con posibilidad de accionamiento desde el interior del salón o desde el exterior. El mismo deberá poder accionarse con las cabinas habilitadas o sin habilitar, garantizando de esta manera que la apertura en emergencia puede darse con o sin la presencia del Conductor, un (1) sistema de apertura por cada puerta desde el interior y desde el exterior, en cada coche. La única condición de no apertura de emergencia desde el interior o exterior será cuando la velocidad sea > 0 Km/h.
- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas desde la cabina de conducción. El sistema deberá ofrecer la posibilidad de selección del lado de apertura e indicador de estado de puerta: Abierta, Cerrada, con Falla, Deshabilitada.
- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas para el guarda: UNO (1) por lado de cada coche, contará con habilitación total y también por puerta individual.
- El control para la habilitación y deshabilitación del guarda debe operarse mediante un contacto eléctrico que se podrá accionar con la llave pentagonal.
- Función de reabrirse y cerrarse cuando no se hubiera cerrado en forma correcta anteriormente.
- La puerta quedará trabada cuando se cierre correctamente y en condiciones normales de funcionamiento de la formación.
- Anti-pellizco (re-abrir por seguridad cuando hay una obstrucción). En caso de que el sistema detecte una obstrucción, debe realizar el ciclo de apertura y cierre de puertas y si el obstáculo persiste las puertas deberán permanecer abiertas sin permitir la tracción del tren.
- Deberá poseer un sistema para la deshabilitación de la puerta en caso de falla. El mismo deberá ser individual por puerta. Este sistema deberá permitir además realizar un by pass de puerta en caso de que la misma presente falla, permitiendo que no se active la protección de velocidad cero.
- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.

- Protección de señal de velocidad cero. Las puertas no podrán ser accionadas para su apertura desde la cabina o desde el salón de pasajeros hasta no alcanzar la detención total de la formación.
- El sistema EDCU deberá ofrecer una función de autodiagnóstico, registro y detección de falla y función de lectura de datos.
- Aislamiento la falla de puerta.
- Función de destrabe de emergencia desde el exterior (con una puerta a cada lado).
- Control automático para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar. Para el conductor UNO (1) por un lado de la formación.
- La apertura de puertas será a la demanda del pasajero, contado con un botón para ello.
- Con función de advertencia de luz y sonido, la cual tiene en cuenta a la gente con discapacidades visuales y auditivas. Dicha advertencia deberá ser acorde al Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el “Sistema de Protección Integral de los Discapacitados”. Se deberá tomar referencias también de la UIC-560
- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.
- Desbloqueo de emergencia.

9.4 Puertas interiores y de intercomunicación entre coches

- Las puertas para uso exclusivo del personal de servicio deberán incorporar un dispositivo que permita al personal de conducción o a la tripulación bloquearlas.
- Entre la cabina de conducción y el salón de pasajeros se instalará una puerta. Se adoptará una puerta abisagrada, que se ubicará entre la cabina del conductor y el salón de pasajeros y deberá abrir en dirección al salón de pasajeros, o en su defecto, podrá ser una puerta corrediza deslizante. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.
- A fin de aislar el salón de pasajeros del exterior, entre el vestíbulo y el salón de pasajeros se deberán instalar puertas corredizas deslizantes de apertura a demanda. Estas puertas deberán dejar un ancho libre de al menos 1070mm para las puertas de dos hojas y 800 mm para puertas de una hoja. La altura libre debe ser de al menos 1900mm.

- Entre coches deberá instarse una puerta abisagrada. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.

9.5 Asientos

- Habrá asientos transversales en ambos lados del coche.
- El marco de los asientos podrá ser metálico o de un material compuesto que le ofrezca:
 - Propiedades mecánicas similares a los del acero, resistencia al impacto, resistencia a la tracción, etc.
 - Durabilidad frente a actos vandálicos.
 - Resistencia a factores ambientales como temperatura, humedad y luz solar.
- Los cojines se instalarán tanto en los asientos como en los respaldos.
- Los cojines estarán recubiertos por una tela de alta resistencia al desgaste.
- En el coche intermedio se instalarán DOS (2) lugares con dispositivos de fijación para sillas de ruedas
- La distribución de asientos laterales dentro del salón será de 2 + 2, los asientos que dan al pasillo deberán contar con apoyabrazos y una manija de toma.
- Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Además, esta manija de agarre deberá presentar un diseño tal que no pueda ocasionar lesiones en la cabeza al pasajero que se encuentra sentado en el asiento en la que se encuentra instalada.
- Las partes de los asientos serán removibles en su totalidad, de manera de permitir el recambio de alguna pieza estructural o inclusive de su tapizado.
- Los asientos se instalarán con apoyabrazos del lado del pasillo y manija de sujeción.
- Todos los materiales utilizados deberán estar libres de asbestos.

9.6 Pasamanos y Barandas

- Se instalarán pasamanos en el área de la puerta.
- Las barandas externas deben estar acordes a la norma APTA PR-M-S-016-06 y/o en su defecto al estándar UIC 560.
- Los mismos no deben sobresalir hacia adentro de la zona de ingreso o en el pasillo interno del salón.

- Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación permanente una carga concentrada de 1,7 kN en cualquier parte de su recorrido.

9.7 Estantes portaequipajes

- En la parte superior de las ventanas de las paredes laterales en el salón de pasajeros deberá preverse la colocación de portaequipaje. Asimismo, deberá contener pasamanos de caño horizontal para los pasajeros.
- Los estantes deberán ser instalados sobre las paredes laterales de las DMU por encima de los asientos a una altura de 1800 a 1900 mm del suelo, tener un ancho de 350 a 450 mm y soportar una carga distribuida uniformemente de 1 kN/m
- El diseño deberá permitir visualizar desde la parte inferior si existen objetos

9.8 Dispositivo de elevación de silla de ruedas y área para discapacitados

- Si instalará un dispositivo de elevación de silla de ruedas a cada lado del coche intermedio, que cuenta con el área para personas con movilidad reducida y el baño. Este dispositivo deberá tener un ancho mínimo de 800mm, una longitud de 1400mm y soportar una carga de al menos 300kg.
- Se respetará lo establecido en la Norma UIC 565-3.

9.9 Puerta lateral de cabina de conductor

- La puerta de UNA (1) hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta de la cabina del conductor o propuesta del fabricante, que se ubicará a ambos lados de la cabina. En caso de que sean con bisagras, se abrirán hacia adentro.
- Se deberá adoptar la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.
- Los paneles de la puerta estarán provistos de un buen aislamiento térmico y sonoro.
- Además cada puerta deberá contar con una cerradura, en lo posible de llave pentagonal.

9.10 Puerta divisoria de la cabina de conductor

- La puerta de una hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta divisoria, que se ubicará entre la cabina del conductor y el compartimento subsiguiente y

deberá abrir en dirección al compartimiento subsiguiente. En la parte superior de la puerta divisoria habrá UNA (1) ventana.

- Se deberá cumplir con la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.

9.11 Baño de uso universal

- En los coches intermedios, que son los que disponen del espacio para personas de movilidad reducida, se instalará un baño tal que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas en su interior.
- Los baños serán del tipo de vacío, lo cual implica que el depósito de residuos estará siempre en estado de presión de vacío.
- El enjuague y succión de residuos de los inodoros será simultáneo y se activará por medio de dos botones, uno de los cuales deberá estar al alcance de una persona en silla de ruedas.
- El sistema de drenaje y de vacío estará automatizado por medio de un controlador que se encargue de incrementar y generar presión de agua para lavado y controlar el ciclo de enjuague, y producir vacío dentro del depósito de residuos y controlar su presión
- Dentro del baño se deberá instalar un lavatorio para la higiene de las manos.
- El sistema del baño deberá adoptar el concepto de aguas blancas, grises y negras para el ahorro de agua. Esto quiere decir que habrá un depósito de agua limpia (Agua Blanca) que se utilizará para el lavado de manos. El agua que se deseché de ese proceso pasará a un depósito intermedio de Aguas Grises, que será la primera opción para cuando se requiera hacer un ciclo de enjuague del inodoro. En el caso de que este depósito de Aguas Grises este vacío, se utilizará el agua del depósito de aguas Blancas para el ciclo de enjuague. En el caso de que el depósito de Aguas Grises se encuentre lleno, el agua desechada del lavado de manos irá al depósito de residuos (Aguas Negras). El tamaño y disposición de los depósitos de Aguas Negras, Grises y Blancas se acordará en las Reuniones de Coordinación del Proyecto
- El depósito de Aguas Negras deberá tener una descarga por fuera del coche para poder vaciarlo y limpiarlo durante el alistamiento de las formaciones.
- El depósito de agua Blancas y el depósito de aguas Negras deberá tener un sensor de nivel que envíe una señal a un indicador de Nivel ubicado dentro del salón de pasajeros.

10 Sistema de Climatización

10.1 General

- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en cabina de conducción y sala de pasajeros. Para el sistema de calefacción, se deberá instalar calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina de conducción en las peores condiciones invernales (-5°C).
- El sistema de aire acondicionado estará compuesto por UN (1) set de aire acondicionado en el compartimento de los pasajeros, UN (1) set de aire acondicionado en la cabina del conductor, UN (1) sistema de retorno de aire, etc.
- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en el salón de pasajeros.
- Los mismos se encontrarán instalados en el techo del coche.
- El coeficiente de transferencia térmica deberá ser medido con el vehículo en condición inmóvil.
- No se permitirá la asociación de sistemas en serie. Cada circuito de refrigeración deberá ser individual a fin de poseer redundancia en caso de fallo o daño de componentes específicos.
- En el caso de falla del sistema de alimentación el sistema de aire acondicionado deberá setearse automáticamente en modo ventilación.
- Los sistemas deberán ser diseñados contemplando el menor consumo, y la mayor eficiencia energética posible.
- El sistema de climatización deberá tener la capacidad de enfriamiento y calefacción suficiente para satisfacer las siguientes condiciones:

Temporada	Condiciones del Aire en el Exterior del Coche (Calculo Capacidad)		Condiciones deseadas del Aire en el interior del Coche con condición de carga AW1				
	Temperatura Extrema	Humedad relativa	Temperatura Deseada	Diferencia de Temperaturas dentro del coche	Humedad Relativa Deseada	Velocidad Máxima del Aire	Volumen de Aire fresco a suministrar en el Salón
Verano	Max 45°C	75 %	$21^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$	$\leq 5^{\circ}\text{C}$	50 % - 60 %	0,2 mts/seg	$\geq 12 \text{ Mts}^3/\text{h} \times$ Persona
Invierno	Min -5°C	100 %	$18^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$	$\leq 5^{\circ}\text{C}$	50 % - 60 %		$\geq 12 \text{ Mts}^3/\text{h} \times$ Persona

- El sistema de climatización deberá utilizar un gas refrigerante de los denominados “Ecológicos” de acuerdo al Protocolo de Montreal.
- El sistema de climatización será gobernado mediante un Software que entre sus principales características dispondrá de la función de autodiagnóstico, detección y registro de fallas, set-up de temperatura de referencia, selección de modo de operación, etc.
- Dentro de un gabinete eléctrico que pudiera compartir la instalación con otro sistema del tren, se instalará una selectora de “modo de operación” que permita activar de manera “Directa” el Sistema de Climatización. Este modo permitirá brindar una solución alternativa en caso de falla en el sistema de comunicación entre el Módulo de Comunicación con la cabina de conducción en la Cabina de Conducción.
- En el caso de que el filtro de aire utilice una malla metálica, la misma deberá conectarse a tierra para eliminar descargar estáticas.
- Tanto el motor del compresor como el del Condensador deberá disponer de protecciones contra sobrecorriente, dichas protecciones deberán enviar un aviso en caso de detectar valores que exceden los nominales y generar la detención del equipo.
- Los componentes eléctricos instalados en el área del condensador deberán ser al menos de grado de protección IP56, y los componentes instalados en el área del evaporador IP54.
- Los conectores eléctricos del sistema de climatización deberán ser al menos de grado de protección IP65, según la norma IEC 60529.
- Los motores eléctricos deberán ser trifásicos, asíncronos, del tipo “jaula de ardilla”, con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40.000 hs.
- El equipo deberá estar preparado para poder realizar descargas y recargas de gas refrigerante.
- El sistema de aire acondicionado debe funcionar sincronizadamente con el Sistema de Detección de Incendio y presentar un comportamiento acorde a la Norma EN 45545-6.
- Los equipos montados en el techo de las unidades podrán ponerse en servicio y funcionar con normalidad con una temperatura ambiente de 45°C y una radiación de 1120 W/m² durante un periodo de insolación continuada de 8 horas.

- El equipo será testado durante el periodo de garantía en condición de servicio para determinar si es necesaria una modificación en el modo de funcionamiento o set point.

10.2 Unidad de aire acondicionado para la cabina del conductor

- Las cabinas de conducción estarán climatizadas por los equipos instalados en el salón de pasajeros, utilizando para ellos una unidad tipo "BOOSTER".
- Se deberá instalar un equipo para la regulación de la ventilación, como así también deflectores regulables en posición y flujo de aire.
- Deberá asegurarse un caudal de ingreso de aire de 30 Mts³/h.
- Para el sistema de calefacción, se deberá instalar DOS (2) calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina en las peores condiciones invernales. (– 10 ° C.).

10.3 Sistema de retorno del aire

- El material no metálico revestirá el conducto de aire con el propósito de aislar el ruido y la temperatura.
- Se aplicará el aislamiento a todas las superficies que funcionen como conductos de aire, la condensación no se aceptará en ninguna superficie interior o exterior durante cualquier condición de temperatura y humedad.
- Con el fin de lograr un correcto desempeño del sistema de climatización en cuanto a eficiencia, se instalará además, aislamiento térmico dentro de la carrocería. Dicho aislamiento, deberá disponer de una barrera de vapor y ser sujeto firmemente mediando soldaduras de acero inoxidable o una fijación equivalente.

11 Sistema de tracción

11.1 Sistema de Traccion Diesel - Eléctica

- Será del tipo CA-CC-CA utilizando un inverter que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- Todos los sistemas y componentes eléctricos/electrónicos deberán cumplir con las normas EN 60077, EN 50153, EN 45545, EN 50121 y LEN 60571. 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.

- Los niveles de emisión electromagnética respetarán lo definido en la norma EN 50121.
- En condiciones normales de funcionamiento, el campo electromagnético generado por el tren no deberá interferir con las tareas normales de los pasajeros, en cuanto a equipos electrónicos, como teléfonos móviles y comunicaciones inalámbricas, de manera que puedan ser utilizados en el vehículo.

11.1.1 Circuito de tracción

- Será aquel que indique la Contratista, ese sistema deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria utilizando motores eléctricos de tracción de CA.

11.2 Sistema de Traccion hidrodinámico

- Las plantas de potencia hidráulicas diésel son las fuentes de energía mecánica que impulsan la DMU. La planta de potencia es el módulo de potencia unitario (POWERPACK), compuesto de un bastidor, un motor de tracción con sus sistemas de servicio (de control, lubricación, suministro de aire, suministro de combustible, refrigeración y precalentamiento, escape), un sistema de accionamiento auxiliar hidrostático, una transmisión hidráulica con sistema de control, un arrancador y un generador.
- El motor diésel será de cuatro tiempos, de seis cilindros, con sobrealimentación por turbina de gas e inyección de combustible directa está instalado en el bastidor de la planta de potencia.
- La transmisión hidráulica será hidrodinámica de dos velocidades compuesta de los siguientes componentes principales: un convertidor hidráulico del par motor, un acoplamiento de fluido, un inversor mecánico integrado y un retardador secundario hidrodinámico.

11.3 Cálculo de tracción

- El cálculo de tracción debe utilizar como referencia una tabla de marcha comprendida entre las estaciones que indique SOFSE.
- Configuración : Coche cabeza + Coche Intermedio + Coche Cabeza.
- Velocidad máxima de funcionamiento: 120 km/h para trocha 1676mm.
- Teniendo en cuenta las características de la traza expresadas por SOFSE, se deberá entregar el cálculo del consumo energético en condiciones extremas de calor y frío de la DMU, con el fin de poder verificar el dimensionamiento de los equipos auxiliares de energía.
- Deberán tomarse para el cálculo de tracción las siguientes condiciones:
 - 20 m/s contra el viento,
 - Condición de carga: AW1.
 - El tren debe ser capaz de continuar su marcha con la pérdida de la mitad de sus unidades motrices con una condición de carga de AW1 en modo degradado a 60 km/h.
 - El tren en condición de carga AW1 debe ser capaz de remolcar a otro tren con carga AW1 sin capacidad de tracción o frenado a una velocidad de 20 km/h para producir el desvío del tren y liberación de la vía.

12 Sistema del Grupo de Motor Generador

12.1 Configuración de grupo de Motor Generador

- Las DMU deberán estar equipadas con un motor diésel con sus sistemas auxiliares, formando un conjunto denominado Powerpack.

12.2 Powerpack

- El sistema del Motor Generador se encontrará integrado mediante un PowerPack, con una conexión elástica, confiable y de fácil operación ubicada bajo bastidor, que mejora el confort del pasajero durante el viaje reduciendo las vibraciones y facilitando las actividades de mantenimiento.
- El bastidor será realizado con perfiles de acero y su fabricación deberá respetar lo estipulado en la Norma EN 15085.
- El motor será de como mínimo 6 Cilindros de CUATRO (4) tiempos, con inyección directa COMMON RAIL, turbosobrealimentado y postenfriado. Deberá ser de última generación dando cumplimiento con la normativa de emisión US EPA Tier 3/EU Stage IIIA o superior.
- 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, Gas oil Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).

- El fabricante del motor deberá tener representación en la República Argentina con instalaciones para capacitación y entrenamiento, almacén de repuestos de respaldo con stock necesario para suplir la necesidad del plan de mantenimiento de la totalidad de los motores de la flota en un tiempo mínimo.
- El fabricante de los Power Pack deberá certificar a personal de SOFSE y/o quien este designe para que el mismo pueda realizar mantenimiento, tanto del motor Diésel como del Generador Principal y sus sistemas auxiliares hasta el Mantenimiento Mediano del mismo.
- SOFSE y/o quien este designe deberá tener acceso a boletines técnicos actualizados, catálogos de partes, instructivos de reparación y mantenimiento, software de diagnóstico y mantenimiento con sus respectivas licencias y actualizaciones garantizadas por al menos el primer ciclo de mantenimiento, es decir al menos 10 (DIEZ) años.
- Debe poseer una configuración que permita de efectuar ensayos dinámicos de marcha con la unidad desmontada.
- Debe poseer un Control electrónico para realizar el monitoreo y regulación de todas las funciones que posee, con una interface CAN.
- Sus elementos deben poseer una configuración Plug and Play para facilitar y agilizar la operación de desmontaje.
- La marca del equipo será de primera calidad y reconocida internacionalmente.
- Deberán indicarse los siguientes parámetros de cada variante:
 - Marca y Modelo
 - Ejemplos en aplicaciones ferroviarias utilizadas, tasa de fallas y certificado de conformidad del cliente.
 - Diámetro y Carrera de Cilindros (mm)
 - Relación de compresión
 - Régimen de revoluciones máximo en vacío (rpm)
 - Régimen de revoluciones mínimo (rpm)
 - Potencia Máxima expresada (kw)
 - Par Máximo (Nm a Det RPM)
 - Consumo Específico de Combustible (g/kwh)
 - Consumo de aceite a Máxima Potencia (g/Kwh)
 - Peso (Kg)
 - Autonomía a régimen continuo

- Marca y Modelo del Turbocompresor y ejemplos en aplicaciones ferroviarias similares.
- Carga de Trabajo por Ciclo de Mantenimiento Completo (Hs/h)
- Valor Monetario de Repuestos para mantenimiento según programa de atención discriminado por cada ciclo, indicando también las horas/hombre necesarias para realizar cada tarea.
- Curvas Características de Potencia, Par Motor y Consumo específico.
- Debe conformarse un sistema compacto con el fin de optimizar el conjunto.
- El motor diésel y sus periféricos deberán poseer una función de lectura de datos desde el TCMS, con el fin de poder realizar un mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), que permita adaptar el Plan de Mantenimiento eficientemente a las condiciones de servicio locales.
- Deberá poder monitorearse las siguientes variables:
- Velocidad del Motor(cigüeñal) y velocidad de árbol de levas(*)
- Temperatura/Presión de Admisión y de Escape x cilindro (*)
- Presión y temperatura de salida y entrada de Turbocompresores (*)
- Velocidad del turbocompresor (*)
- Presión de aceite (*)
- Presión positiva del Carter (*)
- Presión de inyección de combustible x cilindro (*)
- Temperatura y presión de combustible en la salida la bomba (*)
- Temperatura del refrigerante (*)
- Nivel y presión del refrigerante (*)
- Consumo eléctrico del Motor del Electroventilador, en el caso que corresponda (*)
- Presión de entrada y salida de filtros de combustible, aceite, aire y refrigerante (*)
- Caudal en bomba de agua (*)
- Historial de Fallas
- Registro de Fallas presentes en el Sistema (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, La Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.
- Los valores nominales y límite de cada sensor deberán ser entregados por La Contratista. Este último podrá modificar las tolerancias y parámetros de referencia con el fin de poder ajustarlos extendiendo la vida útil de los componentes del sistema.
- Además el Powerpack, deberá poseer una función para realizar el ensayo de carga utilizando el banco de resistencias que se encuentra montado en la DMU.
- El sistema de lubricación deberá disponer de un sistema de filtrado de dos etapas, compuesto con una etapa de un separador centrifugo.
- El motor deberá ser acompañado por un Software de diagnóstico y visualización de las variables sensadas, las cuales serán transmitidas de manera remota a través de la red WTB/MTB.
- Los motores deberán poder encenderse de manera simultánea desde cualquiera de las cabinas de conducción mediante una tecla tipo gatillo que accione los sistemas de arranque por un tiempo máximo de 5 segundos.
- Ante un arranque en falso de cualquiera de los motores deberá ser posible poner en marcha los mismos desde el interruptor sin que se dañen los motores que lograron arrancar (sin excitación de motor de arranque perteneciente a los Motores Diésel ya funcionando). Deberá poder observarse las revoluciones de cada motor diésel desde la pantalla HMI en todo momento.
- Cada motor diésel dispondrá de un tablero local con cerradura que se dispondrá bajo bastidor en las cercanías del motor y será de fácil acceso y visualización. Desde este tablero podrá visualizarse la presión de aceite y la temperatura del motor, además dispondrá de un interruptor de arranque local para el motor, y un interruptor para la iluminación del conjunto Motor Generador.
- Para cada variable monitoreada, el software deberá brindar funciones de visualización y asistencia mediante Troubleshooting y procedimientos de detección de fallas.

12.3 Generador principal

- El Generador principal deberá ser de una marca reconocida internacionalmente de comprobada experiencia ferroviaria.

- El Generador principal deberá alimentar el convertidor de tracción y convertidor auxiliar mediante una alimentación trifásica Vca.
- El Generador principal deberá tener un nivel de aislación tipo H y deberá estar de acuerdo con la norma EN 60034-1.
- La Contratista deberá indicar la tensión de trabajo, frecuencia, fases, potencia en Kw y KVA, velocidad nominal, corriente nominal, RPM, y todas las características técnicas que correspondan.
- 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 DMU 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.
- El Generador principal deberá tener al menos los siguientes sensores:
 - Sensor de corriente de cada fase. (*)
 - Sensor de Temperatura del devanado. (*)
 - Sensor de Tensión de fase. (*)
 - Sensor de vibraciones en sus rodamientos. (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, La Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.

12.4 Función de protección del motor diésel

- El motor diésel deberá poseer al menos las siguientes protecciones:
- Protección contra exceso de velocidad: el motor diésel automáticamente reducirá la velocidad o dejará de funcionar cuando la velocidad de rotación exceda el valor límite.

- Protección contra presión baja de aceite: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la presión de aceite esté por debajo del valor límite.
- Protección contra alta temperatura del agua: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la temperatura del agua fuera superior al valor límite.
- Protección contra bajo nivel de refrigerante: el motor deberá enviar una señal de alarma al conductor a través del TCMS cuando el nivel del líquido refrigerante sea inferior al mínimo indicado.

13 Sistema de combustible y Refrigeración

13.1 Generalidades

- Dispondrá de un tanque de combustible ubicado bajo bastidor que le ofrezca a la DMU la posibilidad de circular 1000 Km en condiciones normales de servicio.
- Los laterales del tanque de combustible estarán equipados con una válvula de entrada de combustible.
- El tanque de combustible deberá disponer de romper olas.
- El tanque de combustible deberá contener el combustible evitando el derrame en caso de colisión, además deberá cumplir con la Norma EN 45545-7.
- El tanque de combustible estará equipado con una pantalla indicadora 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 Nº 1283/2006, Gas oíl Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).
- El nivel de cada tanque de combustible deberá poder observarse en la pantalla HMI del conductor, y emitirá una alarma visual y sonora en el caso de que se alcance un valor mínimo.
- 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.

- En el exterior se deberá indicar la capacidad máxima del mismo y el número de tanque deberá corresponder con el mostrado en la pantalla HMI.

13.2 Sistema de refrigeración del motor

- El sistema de refrigeración del motor diésel se encontrará instalado sobre el techo de la DMU. El sistema 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 ventilador del dispositivo de enfriamiento funcionará mediante un motor eléctrico trifásico, asíncrono, del tipo “jaula de ardilla”, con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40000 hs. El mismo deberá contar con un sensor de corriente.
- La puesta en marcha, la parada y la velocidad de rotación del ventilador de enfriamiento deberán controlarse automáticamente según la temperatura del agua del motor, la temperatura de la entrada de aire y deberán cumplir con el requisito de condición de trabajo de circulación de aire del motor diésel y del sistema de enfriamiento.
- El tanque de agua de expansión se encontrará equipado con una tapa de presión.
- A fin de monitorear el nivel de agua del sistema, el tanque de expansión estará equipado con un controlador de nivel a monitorear desde la pantalla HMI.
- El tanque de expansión deberá tener un indicador de nivel.
- La temperatura del agua del motor diésel junto con el nivel del tanque de expansión deberán poder observarse en la pantalla de la consola del conductor.

13.3 Sistema de gases de escape

- Se liberará el gas de escape del motor diésel por fuera del techo del coche a través de un ducto de aire para minimizar el gas, el polvo y el ruido dentro del coche. La expulsión de los gases no deberá interferir con ningún sistema del tren.
- Consistirá en un tubo corrugado, un silenciador, una tapa para la lluvia, tubos, etc.
- El silenciador minimizará el ruido de escape con el requisito de garantizar la potencia de salida nominal del motor.

- El tubo corrugado deberá evitar la transferencia de vibración del motor diésel y minimizar la expansión térmica del mismo.

14 Alternador principal

14.1 Unidad de control de tracción

- Será aquel que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- La interface de comunicación estará acorde a la Norma IEC61375.

14.2 Provisión de energía auxiliar de una DMU

- La DMU contará con un set de convertidor auxiliar o generador que proporcionará energía eléctrica para el sistema de control, el sistema de acondicionamiento de aire, la iluminación y el sistema de suministro de aire comprimido, etc. El mismo deberá contar con las medidas de protección relativas a riesgos eléctricos para las personas.
- Se llevarán a cabo los ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de las medidas de protección contra:
 - Contactos directos:
 - 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 UNE-EN 50153. La verificación será mediante prueba y/o inspección visual (ensayo de tipo).
 - En los casos en los que exista un sistema de enclavamiento, se comprobará visualmente la existencia de llaves de puesta a tierra del equipamiento eléctrico del vehículo (ensayo de serie).
 - Grado de aislamiento de los equipos:
 - Se comprobará que las partes con tensión situadas en el exterior del vehículo, que pudieran ser potencialmente accesibles a las personas, están protegidas contra el contacto directo por medio de la distancia en el aire, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
 - Los equipos bajo bastidor estarán protegidos contra contacto directo por las carcasas de conjuntos propiamente dichos o carenados según la

- Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
- Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma UNE 20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado del fabricante (fase tipo).
 - Como mínimo, las partes con tensión susceptibles de causar descargas eléctricas, y que puedan ser accesibles a las personas, deben ser conformes al grado de protección IP4X, y si están conectados físicamente a la tierra del vehículo, de IP2XD, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual y prueba (ensayo de tipo).
 - Rótulos de advertencia: Las zonas con riesgo eléctrico estarán debidamente señalizadas con pictogramas según la Norma UNE-EN 61310-1. La verificación será mediante inspección visual (fase serie).
- Contactos indirectos:
 - Aislamiento: Todos los componentes constituyentes de la línea de techo, así como los cables de potencia y de control que ubiquen entre los testeros de los vehículos, estarán completamente aislados conforme a la norma UNE-EN 50153. La verificación se llevará a cabo mediante inspección visual (fase tipo).
 - Resistencia de puesta a tierra del vehículo: Se realizará la medida de la resistencia entre la caja y el riel, según la Norma UNE-EN 50153. La medida será mediante prueba (ensayo de tipo) y la verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).
 - 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 las correspondientes trencillas de protección. Estas trencillas estarán debidamente dimensionadas en función las intensidades que se prevé puedan conducir en caso de derivación, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).

- La puesta a tierra se realizará con cables recubiertos de color verde-amarillo o mediante trencillas extra flexibles, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
- Antenas: En el caso de caída de catenaria/o descargas atmosféricas eléctricas es preciso garantizar una correcta puesta a tierra de las antenas para no introducir la descarga en el interior del vehículo, según la Norma UNE-EN 50153.

14.3 Batería de almacenamiento

- La DMU estará equipada con baterías de almacenamiento para encender el motor diésel y proveer de energía para los dispositivos de corriente continua de la DMU. En términos orientativos se describen las condiciones mínimas de requerimiento para las baterías de almacenamiento:
 - Voltaje nominal: 24V y/o 110V
 - Deberá cumplir con la Norma UNE EN 50272-2 de ventilación de baterías.
 - Las baterías deberán brindar alimentación a los servicios esenciales, en caso de que existan algún inconveniente con la alimentación principal.
 - Se deberá alimentar la iluminación interior, iluminación exterior, ventilación de emergencia, equipos de transmisión, equipamiento de seguridad de a bordo durante 90 Min y asegurar la apertura y cierre de las puertas al menos tres veces.
 - En caso de seleccionar baterías del tipo alcalinas se deberá cumplir con lo indicado en la Norma FAT 1200 o IEC 60623-2001.

14.4 Gabinetes Eléctricos en Salón y Cabina de Conducción

- El cuarto eléctrico estará equipado con un gabinete de control. Se instalarán protecciones termo magnéticas para los sistemas eléctricos del Aire Acondicionado, Sistema de Puertas, Sistema CCTV (salón), Sistema de Iluminación, etc. Estas protecciones se instalarán dentro de gabinetes eléctricos que podrán estar distribuidos en la cabina de conducción y el salón de Pasajeros. En cualquiera de los casos, los gabinetes deberán disponer de cerradura, en lo posible de llave pentagonal.
- Se deberá colocar dentro de cada gabinete los planos eléctricos correspondientes a los circuitos que se encuentren dentro del mismo.

- Se colocará al menos UN (1) tomacorriente de 220Vac 50 Hz para trabajos de mantenimiento por cada gabinete.
- 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.
- La posición de instalación e interface de la radio a bordo y el dispositivo ATS serán reservados.
- La Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento.

14.5 Distribución de la energía

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía AC de TRES (3) fases incluirán (en forma enumerativa) los siguientes dispositivos:

- Compresor de aire.
- Set de aire acondicionado.

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía DC incluirán, en forma enunciativa, los siguientes dispositivos:

- Alarma contra incendios.
- Dispositivos de comunicación y programación.
- Sistema de control eléctrico.
- Iluminación en la cabina del conductor.
- Iluminación en el compartimento de pasajeros.
- Motor de las puertas de entrada.

14.6 Cableado

- El cableado debe ser resistente a esfuerzos mecánicos, fluidos y temperaturas.
- Todas las canalizaciones del cableado deben encontrarse libres de terminaciones o filos que pudieran generar daños en la aislación.
- Todos los cables deben encontrarse numerados.

- 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 EN45545-2.
- 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 utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a la Norma EN 50343.

14.7 Conectores entre coches

- El extremo que conecta un coche con el otro coche estará equipado con UN (1) conector eléctrico, UN (1) conector de red y UN (1) conector de comunicación para la transmisión de electricidad y de las señales de control de la DMU.
- Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma EN 20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado dla Contratista (fase tipo).
- Se colocarán un 20% de pines libres para utilizar en posibles modificaciones.

15 Sistemas Eléctricos Auxiliares

15.1 Radio de a bordo

- La posición de instalación e interface de la radio a bordo serán reservados. la Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento

15.2 Iluminación

- La iluminación exterior incluye faros delanteros y luces indicadoras, que serán controlados por el conductor. Los faros delanteros serán de luces LED.

- La intensidad de iluminación mínima de los faros será de 500.000 candelas, que asegura que el conductor pueda ver claramente hacia adelante por doscientos metros (200) a lo largo del centro de la vía.
- La iluminación debe tener la posibilidad de regular en alto grado y bajo grado mediante una llave rotativa.
- La luz baja y luz de cola se encenderán automáticamente en función del direccionamiento del tren adoptado en la cabina de conducción que se encuentre activa.
- 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 > 3.000 hs.
- Se deben incluir luces de cruce en los fuelles.
- La iluminación dentro del compartimiento de pasajeros y 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 leds.
- Se deben utilizar protecciones contra sobreintensidades que deberán alimentar diferentes secciones de luces del salón de manera de evitar que la activación de una protección deje sin luz a todo el salón.
- La iluminación de rutina dentro del salón de pasajeros deberá respetar la norma EN 13272:
 - Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo.
 - Área Pasillos: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso.
 - Área Puertas: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta.
- La iluminación de rutina dentro de la cabina deberá respetar la norma EN 13272:
 - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección.
 - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.
- Se debe prestar atención a que la reflexión en el parabrisas provocada por el sistema de iluminación se reduzca al máximo.
- Lo mencionado anteriormente aplica a las pantallas HMI, Lectores, Manómetros, etc.

- Se colocarán elementos foto luminiscente en las rutas de evacuación y las salidas de emergencia que permitan una evacuación segura y eficaz de los pasajeros y tripulación. La señalización de los elementos de seguridad y dispositivos de emergencia, tales como extintores, etc. también será foto luminiscente.
- Los materiales utilizados en los elementos foto luminiscentes cumplirán las normas EN 23035-1 y EN 23035-2.
- Para la iluminación de emergencia:
 - El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape.
 - El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx.
 - En la cabina de pasajeros se garantizará la luminancia total.
- Se comprobará que la disposición de los elementos foto luminiscentes permite identificar las rutas de evacuación, los elementos de seguridad y los dispositivos de emergencia. Además, se verificará que los pictogramas correspondientes se encuentran ubicados correctamente.
- La iluminación de emergencia deberá accionarse de manera automática en caso de falta de alimentación principal. Con el fin de chequear el correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento, el sistema debe ofrecer una función de "Prueba".
- La iluminación de la cabina debe poder alimentarse, en caso de falla, a través del circuito de alimentación de emergencia.

15.3 Sistema de comunicación al público.

La DMU contendrá un sistema de comunicación con las siguientes características:

- Anuncio de arribo y de próxima estación, el mismo deberá ser automático, con aviso visual y sonoro con indicadores de destino en cada coche cabina
- Las características del Sistema de anuncio automático de estaciones se definirán en las reuniones de proyecto.
- El sistema de Comunicación al público debe ser independiente a la red de Monitoreo del Tren y el mismo debe ser capaz de recibir información a través de un medio de comunicación propuesto por la Contratista. El diseño debe priorizar mantener la seguridad en las comunicaciones utilizando Filtrado IP, Puertos y MAC Address, etc.

- Debe poder realizar la Comunicación de información del conductor al pasajero desde cada cabina a través de la central de transmisión.
- El sistema debe permitir la comunicación bidireccional entre cabinas de conducción.
- La petición del llamado realizado desde una cabina de conducción debe presentarse en la cabina opuesta mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Debe poder realizar la comunicación bidireccional entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción. La misma se activará mediante los intercomunicadores de emergencia ubicados en el salón de pasajeros.
- La petición del llamado realizado desde el salón de pasajeros debe presentarse en la cabina activa mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Deberán instalarse en la cabina de conducción:
 - UN (1) intercomunicador,
 - UN (1) indicador visual que funcionará en concordancia con la información brindada al pasajero.
- Altoparlantes (A definir cantidad en las Reuniones de Proyecto).
- En cada frente de cabina, deberá instalarse un Indicador Visual Lumínico (Pantalla LED de Alta Luminosidad) para la indicación del destino. Las características del mismo en cuanto a instalación, color, etc., deberán ser tales que permitan la visualización correcta desde el exterior en cualquier condición de servicio.
- Los intercomunicadores de emergencia deberán ser instalados en las proximidades de una puerta por cada lado.
- El software de control del sistema de información al pasajero deberá brindar la posibilidad de crear, modificar o eliminar anuncios visuales y sonoros de estaciones, mensajes de emergencia, como así también mensajes especiales (Fuera de servicio, Instrucciones al Pasajero, etc.).
- La Contratista será el responsable de desarrollar el primer listado de anuncios en función de la información suministrada por SOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.
- El software debe ofrece la función de autodiagnóstico, registro y lectura de fallas.

15.4 Sistema de cámara de video CCTV.

- Los salones de pasajeros deberán disponer de cámaras IP digitales cada uno con una resolución de al menos 800x600 Pixeles, las mismas deberán permitir visualizar las puertas de acceso, vestíbulos y el salón de pasajeros.
- Las cabinas de conducción deberán disponer de UNA (1) cámara IP digital de monitoreo de intrusos con una resolución de al menos 800x600 Pixeles.
- Las cámaras deberán contar con características tales que permitan capturar el video en cualquier tipo de condición en los que se preste el servicio. (Correcto Angulo de Visión, Grabación de imágenes con todas las intensidades y posiciones iluminación natural o artificial posibles, etc.).
- Se debe proveer una NVR para almacenar las filmaciones de las cámaras.
- Todas las cámaras deberán comprimir en formato MPEG-4 y transmitirán a la NVR en tiempo real.
- El sistema debe disponer de un periodo de almacenamiento de 7 días, a 10 cuadros por segundo, de todas las cámaras.
- Deberá disponer de discos rígidos dimensionados para aplicaciones ferroviarias, y los mismos deben ser fácilmente extraíbles en caso de mantenimiento o extracción de evidencia.
- La fecha y horario del sistema deberá estar sincronizada con la que utiliza el registrador de eventos.
- Se dispondrá de UNA (1) pantalla de monitoreo en el tablero del conductor. La misma deberá ser táctil y permitirá mediante una selección práctica visualizar cada cámara instalada en la formación.
- En el caso de que un pasajero accione la comunicación con cabina desde el salón, el sistema debe pasar a primer plano la toma de la cámara que capte esa ubicación del salón.
- El sistema debe poseer características tales que permitan realizar filmaciones de calidad en zonas de túneles y a pleno sol sin tener problemas.
- Las ubicaciones finales de cada cámara se definirán en las Reuniones de Proyecto.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos de la Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que las principales señales de circulación se registran correctamente, como así también su funcionalidad.

15.5 Sistema de contador de horas de funcionamiento.

- Los equipos principales de las DMU deben poseer un contador de horas de funcionamiento, que será instalado individualmente en cada equipo. El circuito eléctrico de los mismos será independiente, de manera que en caso de fallas no afecte a los demás circuitos.
- El contador de horas será digital y estará ubicado en una posición que ofrezca fácil visibilidad para la lectura del mismo, o podrá indicarse en la pantalla HMI ubicada en la cabina de conducción.
- Dicho contador de horas permitirá mantener el registro horario de cada componente principal independientemente del coche o DMU en que se encuentre instalado.

16 Sistemas de Seguridad

16.1 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.

16.2 ATS

- La Contratista deberá disponer el espacio y la bornera frontera para la instalación de un equipamiento de ATS.

16.3 Sistema Registrador de Eventos

- El registrador de eventos deberá cumplir con la Resolución N° 174/2014 de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE y lo establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional.
- El registrador de eventos deberá ser de una marca reconocida y con amplia experiencia ferroviaria.
- El sistema de registrador de eventos deberá contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS). El mismo deberá brindar tanto, la información horaria, como el posicionamiento del tren.
- El reloj del GPS se encontrará sincronizado con todos los sistemas del tren.
- 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.

- El sistema deberá ofrecer la posibilidad de descarga remota a través de una redWLAN propia del Registrador de Eventos.

16.4 Sistema de Cámaras de Seguridad

- La cabina de conducción deberá tener DOS (2) cámaras de seguridad adicionales a la ya solicitada en el punto 5.13.4. La primera deberá instalarse en el exterior del frente de la cabina orientada a la traza de la vía. La segunda deberá instalarse en un extremo en el interior de la cabina orientada al mando de conducción
- El sistema de Cámaras de Seguridad deberá poseer un equipo NVR.
- Se deberá proveer un convertidor de voltaje de tipo ferroviario para abastecer al sistema de cámaras de seguridad.
- La cámara deberá compensar los cambios de iluminación de tal manera que en el ingreso o egreso de túneles la calidad de la imagen no se vea afectada.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos de la Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que:
 - En el caso de la cámara frontal, todas las señales de circulación y zona de vías se registran correctamente.
 - En el caso de la cámara en el interior de cabina, el conductor junto con todos los mandos e indicadores de conducción se registran correctamente.
 - El equipamiento no afecta la visibilidad del conductor como así también su funcionalidad.

16.5 Sistema de Monitoreo del Tren

- El sistema de control de tren debe cumplir con la norma IEC 61375.
- El sistema de monitoreo se encontrará integrado con todos los sistemas que componen el tren.
- Cada Cabina de Conducción debe poseer de una Pantalla HMI que brindará visualmente la información del Sistema de Monitoreo del Tren.
- Debe monitorear la configuración del tren (Designación y tipo de cada coche, Orientación de marcha, etc.) y el estado e información de fallas de todos los subsistemas y componentes del tren, mostrando la información en las pantallas HMI de las cabinas de conducción.

- La aparición de fallas debe poder ordenarse en función de la fecha de aparición o índice de severidad.
- Al momento de presentarse una falla, la misma debe disponer de una indicación visual de un determinado color en función de la severidad de la misma.
- Las fallas se mostrarán en dos listados, uno pertenecientes a las fallas presentes en alguno de los sistemas y el otro como un historial de fallas. En ambos casos, el listado mostrará el código de fallas, la descripción de la misma, la fecha y horario de aparición, fecha y horario de resolución, número de coche en que se encuentra la falla, y si es posible las acciones necesarias para el restablecimiento normal del sistema. Además, en el listado que muestre el historial de fallas, se debe incorporar una columna adicional que muestre la cantidad de veces que esa falla se presentó en la DMU. Dichas fallas deberán formar parte del listado definido. Con el objeto de analizar los índices de confiabilidad, el sistema deberá permitir realizar descargas de los listados de fallas, con la opción de exportarlo a un archivo Excel.
- Debe permitir al personal realizar autodiagnósticos de todos los sistemas del tren.
- Debe almacenar, filtrar y mostrar información del tren durante el servicio y en los ciclos de mantenimiento.
- El sistema debe ofrecer la posibilidad de realizar accionamientos y seteos, (Por ej. Regulación Aire Acondicionado, etc.). Durante las reuniones de proyecto se presentará un listado con todas las variables medibles que se mostrarán en la pantalla, como así también todos los accionamientos posibles y el modo en que se representarán. Los mismos podrán ser revisados por SOFSE.
- El sistema debe poder energizarse y encontrarse listo para el servicio antes de los 120 segundos.
- El sistema debe utilizar componentes y diseños reconocidos en aplicaciones ferroviarias.
- Todas las variables censadas en el sistema deberán ser expresadas en unidades del Sistema Métrico Decimal.
- Toda la información mostrada, incluyendo indicaciones, mensajes de error, etc. deben mostrarse en idioma español. Toda esta información, deberá ser revisada durante las reuniones de proyecto.
- El sistema de monitoreo del tren debe permitir enviar y recibir información desde tierra.

- El sistema de Monitoreo debe permitir enviar a través de la red una serie de variables a definir en las reuniones de proyecto, las cuales serán parte de las mostradas en la Pantalla HMI e incluso transmitir en vivo la filmación de las cámaras de seguridad ubicadas en la cabina de conducción. El tipo de sistema de comunicación como así también sus características (ancho de banda, protocolo de comunicación, tecnología, etc.) deberá ser propuesto por la Contratista y sus prestaciones serán analizadas durante las reuniones de proyecto.
- La DMU estará equipada con dispositivo de “hombre vivo” (alive man) y “hombre muerto” (dead man) para asegurar un funcionamiento seguro.
- Este deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional de la SOFSE BT.SO.N°0007/14-E3 y Boletín CNRT MR 1-2013.
- Cada cabina de conducción se encontrará equipada con una unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales de los sensor/es y notifique al conductor.
- Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, se mostrará la información de alarma inmediatamente en la cabina de conducción.

16.6 Bocina

- Se debe instalar una bocina neumática de dos tonos.
- Tanto la bocina como sus conexiones deberán encontrarse protegidos ante golpes, lluvia y polvo.
- El accionamiento de la bocina se encuentra detallado en el apartado “Mandos a Disposición”.

17 Protección contra el Fuego

17.1 Introducción General

- Se deberá dar cumplimiento con la Norma EN 45545 aplicando los apartados que corresponda para cada caso.
- La Contratista 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.
- Funcionamiento del Sistema de detección de incendio.
- Medidas generales de diseño del material rodante.
- Método de diagnóstico y detección de posibles fallas en el Sistema de Detección.
- Desde el Punto de Vista de la Mitigación:
 - Funcionamiento del Sistema frente a la detección del foco ígneo, en el cual se detallen las acciones paralelas que se activarán en cada fase durante el desarrollo del fuego.
 - Los componentes utilizados para la construcción de la DMU deberán dar cumplimiento en lo referido al comportamiento frente al fuego a los requisitos definidos en la Norma EN 45545-2. La Contratista deberá presentar los certificados correspondientes de materiales y ensayos.
 - El cableado utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a las Normas EN 50264, 50264, 50382 según corresponda.

17.2 Sistema de alarma contra incendio

- Se deberá dar cumplimiento a lo especificado en la Norma EN 45545-6
- Cada cabina de conductores se encontrará equipada con unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales del/los sensor/es y notifique al conductor.
- Contará de DOS (2) tipos de alarmas:
 - Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, la pantalla HMI mostrará la información de alarma inmediatamente, la alarma será visible y sonora. La información de alarma indicará el sector en donde se estaría produciendo el foco ígneo.
 - Toda la información se guardará para seguimiento.
 - Transcurrido un periodo de tiempo a definir en el cual la alarma continúa estando presente, el sistema deberá:
 - Cortar la energía de los elementos que se encuentren dentro de la zona de detección del foco ígneo.
 - Configurar el equipo de aire acondicionado según lo establecido en el apartado 10.
 - Activar la iluminación de Emergencia.
 - Apagar los motores.

- Alarma de fallas: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de fallas, la pantalla mostrará la información de la falla inmediatamente, el indicador sonará y la iluminación a contraluz y la luz de alarma se encenderán. Toda la información se guardará para seguimiento.
- Los sistemas de detección de incendios deben funcionar adecuadamente ante los productos esperados de un incendio, por ejemplo, llamas, humo, calor.
- En determinados equipos, considerando sus características físicas y de funcionamiento podrá requerirse la instalación de más de un sensor.
- El sistema deberá disponer de un modo de prueba para verificar su correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento.
- Las ubicaciones finales de los sensores estarán sujetas a la aprobación por parte de SOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.

17.3 Matafuegos

- La unidad incorporará al menos un matafuego por cada cabina de conducción, y dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier pasajero o tripulante.
- En el salón de pasajeros los matafuegos deberán instalarse sólidamente dentro de gabinetes con cerradura pentagonal, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio. El gabinete dispondrá de una abertura que, en caso de emergencia, pueda romperse para facilitar el acceso al matafuego.
- En la cabina de conducción el matafuego deberá instalarse sólidamente dentro de gabinetes con, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio.
- La apertura y el desbloqueo del Matafuego dentro del gabinete. Debe ser lo suficientemente práctico 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 los viajeros y la tripulación del tren, como por ejemplo, asfixia, hipotermia, toxicidad, electricidad y falta de visibilidad.
- Los matafuegos deberán contar con una capacidad de 5 Kg c/u.
- En cada gabinete en donde se instalen los Matafuegos debe indicarse en idioma español las instrucciones para el uso del mismo.

18 Decoración Interior

18.1 Principios relativos al Diseño

Se deberá incluir:

- Principio ergonómico.
- Agradable a la vista.
- Rendimiento a prueba de agua y polvo.
- Tratamiento duradero para superficie de alto desgaste.
- Elementos adaptables al clima para los materiales, método de instalación, sellado acordes a las condiciones climáticas descritas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Fácil mantenimiento y limpieza.
- Deberá cumplir con los criterios de diseño del vehículo especificados en Normas UIC 642 y UIC 564.
- Se deberá cumplir con las exigencias para la protección del medio ambiente.

18.2 Configuración

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

18.3 Placa para el piso

- La que indique la Contratista y se ajuste a las normas citadas en el documento.
- El piso deberá poseer un rendimiento de aislamiento acústico-térmico acorde con su uso y capacidad de soporte de carga.
- El recubrimiento del suelo se realizará resistente al desgaste, anti deslizante, a prueba de humedad, estática, de agradable diseño, fácil limpieza, adaptable a agentes limpiadores y anti corrosión.
- La sujeción de los paneles con la estructura de la carrocería podrá ser abulonada.
- Los paneles deberán ser del ancho total del coche.
- En el inferior, deberá disponer de una chapa de acero inoxidable soportada por la estructura de la carrocería.
- 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 deberá 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.
- 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.

18.4 Techo

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

18.5 Panel lateral

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

18.6 Panel de la pared final y panel de pared divisoria

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

18.7 Cartelería Interna

- El diseño de la cartelería interna será suministrada por SOFSE y posteriormente instalada por la Contratista al momento de la fabricación de las DMU.

19 Cabina del conductor

19.1 Instalación de Equipos en la cabina del conductor

- La estructura e instalación de los equipos en la cabina del conductor se realizará de conformidad con los principios ergo dinámicos y resulta conveniente para su operación y mantenimiento, como asimismo evita la reflexión de luz natural y artificial. El color de la cabina del conductor debe ser suave. Los interruptores de control en la cabina del conductor deberán ser uniformes y su disposición debe facilitar la operación por parte del mismo.
- La distribución o layout de la cabina deberá ser contemplada y respetar la Norma UIC-651
- La cabina del conductor contará con parabrisas, limpiaparabrisas y parasol

manual. La velocidad del limpiaparabrisas tendrá DOS (2) niveles: alta y baja. Adicionalmente deberá contar con ventanas laterales de apertura manual.

- El grado de protección contra incendios de los materiales no metálicos en la cabina del conductor cumplirán con la Norma DIN5510-2.
- 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. El campo de visión del conductor deberá cumplir con la Norma UIC651.

19.2 Indicadores básicos

- Velocímetro
- Indicadores de puertas
- Manómetros de cañería principal y freno
- Indicador de aplicación de freno de emergencia
- Indicador de sentido y porcentaje de tracción
- Indicador de porcentaje de aplicación de freno
- Indicador de fallo (tracción, convertidores, compresor, etc.)
- Indicador de funcionamiento de compresores
- Indicador de funcionamiento de convertidores de tracción en caso de corresponder
- Indicador de funcionamiento de convertidores auxiliares o generador
- Indicador de funcionamiento de cargadores de baterías
- Indicador de corrientes y revoluciones de cada motor
- Indicador de funcionamiento de acondicionadores de aire
- Indicador de lazos de emergencia o bypasses.
- Indicador adicional de reserva.
- Todos los indicadores deben utilizar módulos Leds para ser iluminados.
- 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 SOFSE durante las reuniones de coordinación del proyecto.

19.3 Mandos a Disposición

- Encendido y apagado del motor diésel.
- Control Maestro mando aceleración/frenado junto con selección de dirección de marcha. El mismo debe poseer un bloqueo mecánico liberado a través de la llave principal del tren. Cuando una cabina se encuentre activa, ningún mando de la cabina opuesta se encontrará habilitado.
- Encendido y apagado de alimentación por baterías.
- Freno y tracción de la DMU.
- Accionamiento de bocina a través de botón ubicado en la consola y pedal ubicado en el piso.
- Control manual o automático del compresor de aire principal y auxiliar.
- Control de habilitación o inhabilitación de los diferentes equipos electrónicos pertenecientes a la cadena de tracción.
- Control centralizado de las puertas de entrada.
- Control del limpia parabrisas, bocina y desempañador de parabrisas.
- Botón de Prueba de Lámparas e Indicadores.
- Control de la iluminación exterior.
- Configuración del modo de operación y temperatura de seteo del aire acondicionado.
- Accionamientos de By passes para los diferentes sistemas que pudieran presentar fallas que impidan la circulación o entorpezcan el funcionamiento normal o en modo de emergencia.
- Central de operación del sistema de información al pasajero para la configuración de los avisos sonoros y lumínicos.
- Accionamiento del sistema de comunicación de emergencia entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción.
- Botón adicional de reserva.
- 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).
- 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 SOFSE durante las reuniones de Proyecto.

- La ubicación de los mandos quedará sujeta a la aprobación en las Reuniones de Proyecto. 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.

19.4 Consola y asiento del conductor

- La consola se dispondrá al frente de la cabina del conductor. La superficie de la consola será resistente al desgaste, de alta duración, a prueba de incendios y de material de fácil limpieza. Los dispositivos relativos a la operación, incluso los de control, medidores, pantallas, interruptores y botones, deberán estar en la consola.
- La confección del asiento de la cabina del conductor quedará sujeta a la especificación técnica 042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017 El mismo deberá contar con respaldo y esterilla cómoda, deberá ajustarse en forma longitudinal y vertical y podrá rotarse.
- El diseño del asiento y el controlador principal del conductor deberá facilitar la operación cómoda del mismo. Se colocará un asiento (opcionalmente plegable) para el co-conductor junto al conductor principal o detrás de él.



Figura 6. Asiento del conductor*

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

20 Softwares

- La capacidad de los softwares debe ser tal que permita realizar todos los ajustes, comprobaciones y actividades que se necesita realizar durante el ciclo de mantenimiento completo.
- Los softwares deberán ser reinstalables.

- Deberán encontrarse en idioma español, o en su defecto en idioma inglés.
- Deberán ser entregadas las copias de todos los Software propios del fabricante y aquellos de terceros que no estén sujetos a propiedad intelectual.
- Se debe entregar además un Listado en donde se detallen por sistema el número de versión de Software instalado en la DMU.
- Si existiese una actualización de algún software, la Contratista entregará la versión actualizada del Listado junto con la copia digital de la nueva Versión del Software, si corresponde. Este proceso deberá mantenerse durante todo el período de Garantía.

21 Numeración de las DMU

- La nomenclatura y formato de la numeración de los coches quedará sujeta a análisis por parte de SOFSE.
- Se deberá colocar en el siguiente orden: abreviatura indicando el tipo y número de coche, tara y longitud, en ambos laterales de los dos extremos del coche totalizando la cantidad de CUATRO (4) indicadores en el exterior.
- En el interior de cada uno de los extremos del salón se deberá colocar en un lugar visible la abreviatura del tipo y número de coche totalizando la cantidad de DOS (2) indicadores.
- Se deberá tener en cuenta que la numeración indicada previamente para todos los casos, no se encuentre obstruida visualmente por el uso de otro componente del tren.
- El idioma para la cartelería interna y externa será el que indique SOFSE al Vendedor en las reuniones la Contratista será la que indique SOFSE.

ANEXO 1 B - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

DEFINICIONES

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

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

“DMU” significa Unidades Múltiples Diésel a ser adquiridas bajo esta Contratación y descritas en estas Especificaciones Técnicas.

“Falla Reiterada” significa la acumulación de TRES (3) desperfectos de similar característica en la misma DMU o cualquiera de las DMU en servicio.

“Fallos Importantes” significa aquellos desperfectos que obliguen a la DMU a funcionar en modo degradado, o aquellos que el pasajero perciba una molestia importante, por ejemplo que en un coche fallen los dos equipos de aire acondicionado, o que los pasajeros deban descender en la próxima estación. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“Fallos Severos” significa aquellos desperfectos que detienen la DMU o que causan una posibilidad de riesgo para los pasajeros, por ejemplo la apertura de puertas con el tren en marcha, fallas en el software que requieren reseteo del sistema para volverlo a la normalidad y deben ser realizadas por parte del personal de mantenimiento dla Contratista. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“Mantenimiento Mediano” significa todas las intervenciones de Mantenimiento Programado de una DMU 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 DMU que deben realizarse, según la Documentación Técnica – como mínimo

- cada DIEZ (10) años o UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL KILÓMETROS (1.200.000 km.), lo que ocurra primero.

“**Mantenimiento Predictivo**” significa aquella técnica tendiente a pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle.

“**Prototipo**” es el primer ejemplar de las DMU a ser fabricado por la Contratista, de acuerdo a lo previsto en el Anexo 6 B.

“**Unidad**” o “**Coche**” significan cada uno de los vehículos que integran una DMU.

1 GENERALIDADES

Los Equipos Ferroviarios deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de las CNRT, y con las reglas del arte.

La totalidad de las DMU a entregar deberán ser completamente compatibles entre sí en todos sus componentes y características.

Las normas técnicas internacionales citadas en las presente Especificaciones Técnicas se incluyen a los efectos de identificar los requisitos mínimos a cumplir por los Equipos Ferroviarios. La Contratista podrá proponer normas que son de utilización en la fabricación habitual en reemplazo de las mencionadas en el presente Pliego, en cuyo caso deberá presentar, para los casos de sistemas que hacen a la seguridad del tren 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 Equipos Ferroviarios.

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 última edición del documento de referencia vigente.

El sistema de calidad de producto deberá cumplir con la normativa ISO 9001, así como los sistemas principales de las DMU provistas por subproveedores.

Todo el material escrito que de conformidad con este Pliego de Especificaciones Técnicas deba ser entregado por la Contratista al Comprador en idioma español, y la

traducción al idioma español, en caso de ser necesaria, deberá haberse realizado por empresas de traducción que cuenten con la certificación de calidad ISO 17100 o EN 15038. La Contratista informará al Comprador en cada caso quien ha sido la empresa certificada que ha realizado la traducción. En todos los casos deberá entregarse asimismo la documentación en formato digital, que incluya su original y la traducción al español.

2 Características Técnicas Generales de la Traza

TRAZA GENERAL	
Líneas Ferroviarias	Las DMU serán utilizadas para el servicio ferroviario de pasajeros de larga distancia de las líneas San Martín, Mitre, Sarmiento y Roca
Trocha	1000 mm.
Longitud de cada traza	Entre 200 – 400 km.
Altura de los andenes	De los andenes existentes: Desde la cara superior del hongo del riel. Variable entre 35 y 52 cm. De los andenes nuevos: aproximadamente 35 cm.
Longitud de los andenes	160 m
Radios de curva mínimos, pendientes y rampas máximas	≤ 20‰ (Pendiente/Rampa) Radio de curva mínimo: 200m (línea principal) 180 m (estación) – 100m (Ingreso a Taller).
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje	TIPO DE RIEL
	UIC-54, UIC-54E1, U50, 100BSR, 50-54 URSS, 100 TIPO4D, 85 FCS, 85 BSA, 42,16 ASCE, 85 FCS, 37,2ASCE, R50 (SOVIET) 74 Lbs, UIC-60.
	PESO MÁXIMO POR EJE: ≤ 18Toneladas/Eje
Tipo de fijación	Directa con tirafondo y/o clavo gancho y/o clavo elástico – nabla con silleta – nabla sin silleta – indirecta tipo K (con silleta, clepe rígido y placa de goma) – indirecta doblemente elástica (RN) – indirecta con silleta tipo inglesa y tirafondo – vossloh HM con silleta – pandrol fastclip
Tipo de vía	RLS, ECLISADO (36 M) - RLS, ECLISADO (75 M)

NOTA: Deberá respetar la configuración de gálibo máximo de trenes y mínimo de obras de vías comunes y electrificadas (PLANO NEFA GVO 3236) para trocha angosta Norma FAT N° 4 emitida por Ferrocarriles Argentinos.

3 Introducción Técnica General

3.1 Principios de diseño

3.1.1 Principio de Humanización

Los accesorios visibles para el pasajero y el equipamiento dentro de las DMU 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.

3.1.2 Principio de Modularidad

Se adoptará para las DMU un diseño modular y un sistema integrado. La DMU 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.

3.1.3 Principio de intercambiabilidad

Todos los componentes de una DMU serán intercambiables con los de otra DMU. Además, el diseño de la DMU y de todos sus software (TCMS, Sistema de Freno, Sistema de Aire Acondicionado, etc.) deben contemplar que un tipo de coche (Cabina, Remolcado, etc.) podrá ser reinstalado, en otra DMU en la posición que ocupa otro coche del mismo tipo. Para realizar ambas acciones, el personal de mantenimiento d/la Contratista deberá poseer la capacitación necesaria descrita en el ANEXO 10 D.

3.1.4 Principio de confiabilidad:

Productos y tecnologías desarrollados internamente o en el exterior serían introducidos a las DMU para mejorar su confiabilidad y seguridad.

- a) La Contratista deberá incluir un análisis y como llevará a cabo el proceso de gestión basados en el ciclo de vida que permite el control de las RAMS específicas para aplicaciones Ferroviarias, según el estándar EN 50126. En dicho análisis se deberá contemplar los requisitos definidos y la demostración de cómo estos serán cumplidos según el estándar definido.

- b) Debe considerarse para todos los cálculos que cada DMU recorrerá en promedio 120.000 km por año.
- c) La Contratista proporcionara DMU que cumplirán con el siguiente índice de confiabilidad:

* MKBF (Kilómetros Medios Entre Fallas) >200.000 km.

*Siendo que:

$$MKBF = \frac{\text{Km acumulados de todos los coches de la flota durante el servicio}}{\text{Fallas acumuladas de todos los coches de la flota durante el servicio}}$$

Las condiciones de funcionamiento que influyen en el cálculo de las RAMS deben tener en cuenta que:

- a) El sistema ferroviario va a tener coexistencia con:
- Trenes de carga
 - Trenes de pasajeros con tracción Diésel eléctricos (Trenes de Larga distancia).
 - DMU (Unidades múltiples diésel) para los servicios suburbanos.
 - EMU (Unidad múltiple eléctrica) para los servicios locales.
- d) Los kilómetros recorridos en forma anual de las formaciones es de 120.000 Km.
- e) Las distancias recorridas por línea está comprendida entre 200 km y 400 km.
- f) El sistema de señales actuales de las cuatro líneas de aplicación con el objeto de que este no produzca interferencias.
- g) Las mediciones adicionales que La Contratista considere conveniente para realizar el estudio de las RAMS, deberán responder a la Norma EN 50126 y definirse en las reuniones de proyecto.

La disponibilidad de las DMU deberá ser mayor al 85% durante todo el ciclo de vida del material rodante. Durante las reuniones de proyecto se presentarán los criterios y cálculos adoptados para lograr tal disponibilidad. La fundamentación deberá regirse según lo especificado en la Norma EN 50126.

Para llevar a cabo el seguimiento de los índices de Fiabilidad, La Contratista deberá mantener actualizado un reporte de fallas que entregará mensualmente al Comprador para su control.

La Contratista tendrá destinado para esta tarea a un Ingeniero de Fiabilidad durante la ejecución del Contrato.

El Ingeniero de Fiabilidad tendrá autoridad suficiente dentro de la organización de la Contratista para planificar y ejecutar eficazmente el programa de fiabilidad asegurando el cumplimiento de los requisitos.

La Contratista presentará las calificaciones del Ingeniero de Fiabilidad al Comprador para su revisión y aprobación.

Al momento de la aparición de una falla, el personal técnico de SOFSE informará de manera formal al Ingeniero de Fiabilidad de la Contratista, quien realizará un análisis en conjunto y actualizará el reporte de fallas.

Las Fallas repetitivas o aleatorias que impidan que cualquier sistema o componente cumpla con sus objetivos de Confiabilidad serán objeto de una investigación por parte de la Contratista. Los mismos deberán proponer una revisión del diseño, fabricación, reparaciones y cambios que mejoren la confiabilidad a niveles especificados.

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Junto con el Plan de Mantenimiento se deberá entregar la disponibilidad considerando todas las intervenciones de un ciclo de Mantenimiento Completo.
- El Plan de Mantenimiento debe considerar reducir al mínimo las actividades de inspección.
- Los sistemas deben diseñarse para minimizar la cantidad de mantenimiento requerida, por ejemplo, los módulos electrónicos deben disponer de conexiones plug and play o similares para facilitar el reemplazo, piezas que son vulnerables a daños por impacto o actos vandálicos deben ser de fácil reemplazo.
- La provisión de documentación respaldatoria como planos precisos, manuales de mantenimiento y de partes, procedimientos y guías de localización de averías son elementos esenciales para lograr prestar un mantenimiento eficiente.
- Se debe entregar un listado con los tiempos promedios de reparación para las principales tareas de mantenimiento no planificado.

- Para definir la política de Stock se debe entregar durante las reuniones de Proyecto, considerando los Km a recorrer por año, un listado con los MDBC (Tiempo Promedio entre Falla de cada Componente) estimados para un Ciclo de Mantenimiento completo.
- Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

3.2 Configuración de la DMU

- Las DMU estarán compuestas por 3 coches, y el largo total de la formación no podrá exceder los 95 mts.
- La configuración deberá estar compuesta por 2 coches motrices en cada extremo y 1 coche remolcado en el medio.
- MC1/MC2: Coche Motriz con Cabina de Manejo
- TC1: Coche Intermedio



3.3 Condiciones ambientales de funcionamiento

La configuración de la DMU es la que presente la Contratista, la que será analizada en oportunidad de las Reuniones de Diseño. Las cabinas del conductor se instalarán a ambos extremos de la DMU entre las cuales estará el compartimento para los pasajeros. Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

Condiciones Climáticas	
Temperatura ambiente	-5°C / +40°C
Humedad relativa máxima	75%
Velocidad máxima del viento	20 m/s
Altura máxima de operación [s.n.m.]	800 – 900 m.
Condición geográfica	No circulará en desiertos (aunque todos los componentes que se encuentren expuestos y sean susceptibles de ingreso de polvo deberán estar correctamente protegidos para la prevención de ingreso del mismo).

3.4 Capacidad de Carga Mínima de pasajeros de la DMU

- El tren deberá tener la posibilidad de transportar al menos 800 pasajeros en condición de carga AW5. Para los cálculos de tracción y freno deberá contemplarse la condición de sobrecarga AW5.
- Los asientos rebatibles deberán ser contabilizados para el cálculo de pasajeros sentados. Además, el área de bicicletas no podrá ser contabilizada para el cálculo de pasajeros parados.
- Se deberá entregar el detalle del cálculo de la capacidad de la DMU, indicando las dimensiones de las áreas de pasajeros de pie, dimensiones de áreas de asientos, dimensiones de áreas de bicicletas, y todos los datos que influyan en el cálculo. Se deberá completar la siguiente tabla:

Condiciones de Carga	Cap. Por Coche			Cap. Por DMU
	MC1	MC2	Inter.	
AW1				
AW2				
AW3				
AW4				
AW5				

Teniendo en cuenta que:

AW0.....Vehículo Vacío

AW1.....AW0 + Pasajeros Sentados y tripulación

AW2.....AW1 + 4 personas/m²

AW3.....AW1 + 5 personas/m²

AW4.....AW1 + 6 personas/m²

AW5.....AW1 + 8 personas/m²

- Cumplirá con la normativa EN 12663-1 y EN 15663 sobre definición de peso referenciado del coche para material rodante, el peso promedio de un pasajero se calcula en 70 kg/persona. El peso de la DMU y el peso en servicio también se calcularán usando este estándar.

3.5 Disposición interna y externa del coche cabeza

- Dentro del coche cabeza se dispondrán a saber:
 - Cabina del conductor.

- Asiento del conductor y asiento para el co-conductor.
- Cortina para sol, etc.
- Cuarto eléctrico.
- Compartimento de pasajeros.
- Panel de control.
- Dispositivo de frenos de emergencia.
- Área para disposición de matafuegos.
- Gabinete de control eléctrico.
- Gabinete del equipo de ATS (Detención Automática de Trenes). El equipo será indicado por SOFSE, se deberá dejar libre el espacio para una futura instalación de ATP.
- Dentro del compartimento de pasajeros:
 - Estantes porta equipaje.
 - Ventanillas.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Área para disposición de Matafuego con cerradura llave pentagonal.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
- Se deberá instalar:
 - Sistema de circulación de aire.
 - Caja de batería.
 - Sistema de aire, etc.
 - Sistema de aire acondicionado. Acorde a la condición AW1.
 - Conductos de aire.
 - Sistema de Motor Diésel, VVVF y Equipos auxiliares.

3.6 Disposición del Coche Intermedio

- Coche intermedio.
- Dentro del coche intermedio:
 - Gabinete de control.
 - Estante porta equipaje.

- Ventanillas.
 - Puerta lateral.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Área para 2 personas con movilidad reducida en uno de los coches cabina, totalizando 2 por tripla
 - Dispositivos de elevación de personas de movilidad reducida en el coche cabina en donde están reservadas las 2 áreas arriba mencionadas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Matafuegos.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
 - Baño de uso universal en el coche que disponga del espacio para personas de movilidad reducida que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
- En bajo bastidor del coche intermedio: Dispositivo de frenos, reservorio de aire, etc.
 - Se deberá contar con sistemas de aire acondicionado acorde a la condición AW1 y sus conductos de aire.

4 Principales parámetros de una DMU

PARA LAS LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA	
Trocha	1000 mm.
Modo de Transmisión	Diésel eléctrica
Velocidad Máxima	De 5 a 120 km/h (a régimen continuo).
Distancia de frenado	$\leq 700\text{m}$.
Aceleración (media hasta los 60 km/h)	$>0,25 \text{ m/seg}^2$
Desaceleración en el frenado	0.8 m/seg^2
Desaceleración en el frenado de emergencia	$1 (-0 + 10\%) \text{ m/seg}^2$

Altura del acople de los extremos frontales de la DMU (desde el hongo del riel)	980 +0/-15 mm (indicativo)
Altura del acople entre los coches (desde el hongo del riel)	La que indique la Contratista
Diámetro de la rueda (Nueva/usada)	860mm/810mm (indicativo)
Carga en el eje del coche motriz incluido el bogie (AW3)	≤ 18 t para trocha angosta
Carga en el eje del coche remolque incluido el bogie (AW3)	≤ 18 t para trocha angosta
Peso máximo en orden de marcha en AW 4	Aproximadamente 216t +0 / -10%
Capacidad del tanque de combustible del coche motriz	Mínimo para una autonomía de 800 km
Vida útil del diseño	30 Años
Tipo de tracción	<p>Transmisión Diésel eléctrica con tecnología CA-CC-CA con tecnología IGBT y motores diésel con sistema de inyección electrónica.</p> <p>Todos los sistemas de Transmisión eléctrica deberán proveerse con componentes de diseño apto para uso ferroviario, de marcas reconocidas internacionalmente y de probada experiencia ferroviaria demostrada con antecedentes excluyendo así los que sean del tipo de uso estacionario.</p> <p>Las DMU deberán estar preparadas para funcionar en tándem, es decir, dos triplas acopladas. Se deberá poder sincronizar correctamente la tracción y el freno de las mismas para lograr esto.</p>

4.1 Distribución de peso y centro de gravedad

- Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002. Máxima altura de centro de gravedad para Trocha angosta de 1000 mm.
- En el Ensayo Prototipo 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.

4.2 Materiales prohibidos

La Contratista deberá acreditar que todos los materiales utilizados en la construcción de la DMU no contienen los siguientes compuestos prohibidos:

- Asbestos
- PCB
- Cadmio
- Clorofluorocarbono
- Cromo
- 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

5 Sistema de la Caja

5.1 General

- La estructura de los vehículos será integral Semimonocasco compuesto por perfiles plegados con paredes con alta resistencia.
- Su material deberá ser acero al carbono o acero inoxidable y presentar resistencia y buen rendimiento ante todas las condiciones climáticas que pudieran presentarse durante el servicio.
- Los materiales a utilizar deberán presentar aplicaciones en uso ferroviario y su tipo y calidad se acordarán en las reuniones de proyecto.
- Por cada DMU, se debe entregar los certificados correspondientes al material y lote de producción.

- La caja cumplirá con los estándares de resistencia de Grado P-III estipulados en la Norma EN 12663-1.
- Las partes de la estructura que pudieran presentar acumulación de agua, deberán poseer orificios de descarga.
- Todas las áreas de desagüe serán confeccionadas en acero inoxidable diseñadas con grandes radios y diámetros de los conductos de manera de evitar la obstrucción de elementos solidos como hojas, papeles, etc.

5.2 Diseño de la estructura de la caja

- La caja deberá ser suficientemente sólida como para sostener su carga máxima durante el funcionamiento.
- Los requisitos de resistencia a la colisión de la caja de las DMU se deben tomar de la Norma EN 15227 considerando una categoría C-I.
- Se le realizará análisis de comportamiento estructural por medio de elementos finitos.
- Las soldaduras de todos los elementos constitutivos de la Carrocería, se deberán realizar en conformidad con la Norma EN 15085.
- La caja deberá disponer de cáncamos de elevación a utilizarse en descarrilamientos, y bajo bastidor se debe disponer de Puntos de gateo (Jacking points) y eslabones de seguridad para evitar el desacople del bogie al izar el coche.
- La seguridad pasiva de las cajas de vehículos y ensayos de validación de componentes necesarios para el análisis de diseño se realizarán bajo EN 15227.
- Todas las fijaciones abulonadas sobre techos y laterales de la carrocería deberán ser de acero inoxidable.
- Todas las uniones adhesivas de la DMU deberán dar cumplimiento con la Norma DIN 6701.
- Las escaleras de acceso y emergencia vinculadas a la carrocería deberán ser abulonadas de manera de permitir el fácil reemplazo en caso de rotura.
- Todos 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, Calipers de Freno, etc.) deben disponer de trabas mediante alambre antiflojedad u otro mecanismo similar.
- Las abrazaderas de seguridad y las fijaciones de equipo bajo bastidor deberán estar dimensionada acorde a la Norma UNE-EN12663 de modo que no exista riesgo de caída a la vía De forma adicional elementos críticos bajo bastidor que sean susceptibles de desprenderse a la vía o que estén sometidos a aceleraciones o vibraciones, como los motores diésel o arboles de transmisión, deberán contar con un sistema de seguridad adicional que impida la caída de los mismos a las vías. En caso de no contar con el mismo, se justificará debidamente por el fabricante.

Las desviaciones dimensionales límite serán las siguientes:

Ítem	Desviación Limite (mm)
Longitud del Bastidor	+/- 10
Ancho del Bastidor	+/- 5
Diferencia entre diagonales transversales del bastidor	12
Deflexión de la viga lateral	$2 < x < 12$
Diferencia entre diagonales longitudinales del bastidor	12
Desviación de la línea central del centro de mesa desde línea imaginaria central del bastidor	5
Distancia entre centros de mesa	5

5.3 Pintura y acabado superficial

- Las DMU deberán ser entregadas con el color de pintura y el esquema decorativo definido por SOFSE en las reuniones de coordinación del proyecto.
- Todas las partes y componentes de acero de la DMU 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.

- Luego, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura primer/anti-corrosiva poliéster para mejorar la resistencia a la corrosión de acuerdo a la norma UIC 842-5.
- La pintura deberá ser duradera y no deberá aflojarse o desprenderse.
- El uso de masillas (poliéster), quedara 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.
- 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 anti vibrante, el bajo bastidor se pintará con un protector a base de resinas Estireno Acrílicas emulsionadas, pigmentos y aditivos especiales de Color Gris Espacial.
- El exterior de la carrocería se pintará con esmalte poliuretano bicapa con acabado basado en compuestos de siloxano alifático (antigrafitti), la pintura bajo bastidor, tanque de combustible y bogie será de color gris espacial. Se deberá aplicar UIC 842-1, UIC 842-3 y UIC 842-5 en conjunto con Norma FA 8 212.

Se deberá cumplir con las siguientes Normas:

- IRAM 1109-B6 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de ensayo de adhesividad.
- IRAM 1109-B21 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación de la resistencia al impacto.
- IRAM 1109-A4 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de evaluación de las condiciones de aplicación.
- IRAM 1109-A1 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación del asentamiento.
- IRAM 1109-A6 – Método de determinación del pigmento.
- IRAM 11913 - Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación de la propagación superficial de llama de las pinturas retardantes de llama.
- EN 45545-2 – Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.

6 Tracción y Choque

6.1 Sistema de Acoplador y Pasillos

- Los dispositivos de choque y tracción entre coches deberán dimensionarse para garantizar la integridad del tren teniendo en cuenta los esfuerzos longitudinales de tracción y frenado definidos por las Normas UIC 522-2, EN 15227 y DIN 16019 (aplicable para el desarrollo y análisis de diseño).
- Las partes conectoras en los extremos de los coches dispondrán de acoplador, aparatos de enganche, anti acaballamiento (anti climber).
- Los coches de los extremos estarán equipados con un sistema acoplador automático y antiacaballamiento.
- El acoplamiento entre coches estará equipado con una barra semipermanente, aparato de enganche, anti acaballamiento y pasillo. Deberá existir la opción de que una DMU pueda ser remolcadas por otra DMU.
- Se deberá proveer OCHO (8) equipos acopladores de transición para poder vincular las DMU adquiridas con locomotoras ya existentes en Argentina.

6.2 Configuración de los acopladores

- Se aceptarán otras configuraciones propuestas por los fabricantes con la aprobación dSOFSE.

(-) Coche Cabeza (+) Coche Intermedio (+) Coche Cabeza (-)

Referencias:

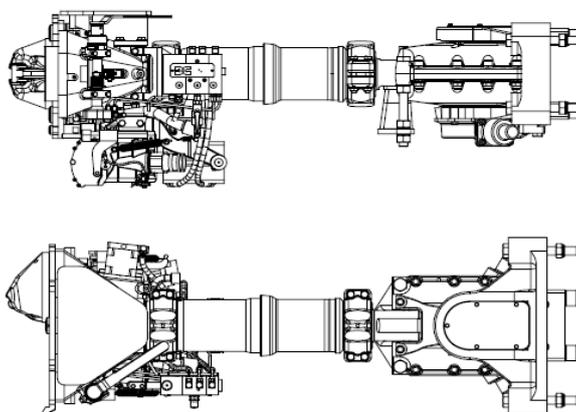
(-) Acoplador automático.

(+) Acoplador Semi Permanente.

6.3 Aparato de enganche del acoplador automático

- El frente de los coches en los extremos tendrá Un (1) acoplador automático de marca y calidad reconocida internacionalmente.
- Esta clase de acoplador enganchará el vehículo automáticamente sin trabajo manual. Si el ángulo horizontal o vertical está dentro del rango de tolerancias, el acoplador deberá igualmente ser acoplado. Durante las reuniones de proyecto la Contratista deberá entregar la documentación que detalle las condiciones de funcionamiento admisible del acoplador.
- Este acoplador deberá realizar curvas verticales, curvas horizontales y movimiento rotante.

- La barra de tensión del acoplador estará equipada con un artefacto que absorbe energía.
- El acople dispondrá de un dispositivo de centrado que podrá estar compuesto por amortiguadores hidráulicos o resortes.
- UN (1) artefacto de alineación neumática mantendrá al acoplador desenganchado alineado con el eje longitudinal, para evitar movimiento lateral.
- El acoplador debe estar diseñado para soportar una velocidad de acoplamiento máxima de 5 Km/h en condición de carga AW0. Esta condición será comprobada mediante un ensayo.



NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

Figura 1. Aparato de enganche automático para acoplador frontal de los coches de los extremos.

6.4 Barra de tensión y aparatos de enganche semipermanentes

- El fabricante del acoplador intermedio y del acoplador automático deberá ser el mismo.

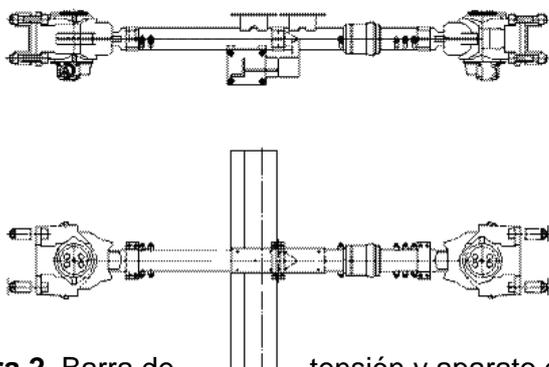


Figura 2. Barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

- Función de la barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes: acople mecánico manual, sin función de desacople mecánico automático, acople neumático manual. El desacople se realizará en la estación mediante un método no neumático.
- El acople de un aparato de enganche y el acoplador semipermanentes: la barra de tensión semipermanentes sin tope y el acoplador semipermanente con tope deberá ser conectada por CUATRO (4) tornillos y UN (1) aro sujetador para remover el espacio libre axial en las partes conectoras y aumentar la comodidad. Las operaciones de acople y desacople serán realizadas manualmente. La estructura del aro sujetador deberá ser simple de montar y desmontar. Ver figura 3 del diagrama de un aro sujetador.

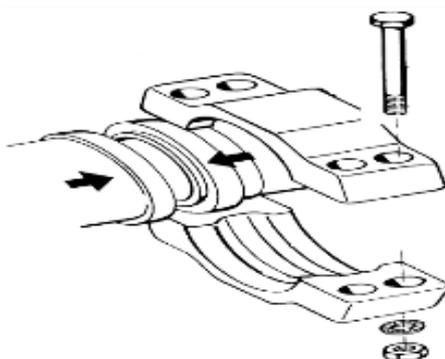


Figura 3. Montaje de un aro sujetador

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

6.5 Montaje de anti acaballamiento

- Cada extremo del coche estará equipado con un montaje anti acaballamiento.
- El anti acaballamiento en la DMU deberá cumplir con los requisitos de colisión según la norma EN 15227.
- En el caso de producirse un choque de trenes, el acoplador deberá ser colapsable y el amortiguador del aparato anti acaballamiento reducirá las roturas del tren.

6.6 Pasillo entre coches

- La conexión entre coches se deberá regir por las Normas EN 16286-1 y EN 16286-2.
- La conexión entre coches intermedios se dispondrá entre DOS (2) coches para conectar el paso entre ambos. Es una parte flexible de los coches y se deberá

acomodar al movimiento relativo entre ambos, aun en los radios de operación más críticos de la traza.

- El pasillo adoptará un tipo de paso amplio. El espacio para pasar no deberá ser inferior a 600mm y la altura neta de paso no deberá ser inferior a 1800 mm.
- La solidez y el diseño estructural del pasillo deberán garantizar una completa seguridad y comodidad cuando los pasajeros caminen a través del corredor entre DOS (2) coches.
- Diseño estructural: El pasillo estará formado por UN (1) fuelle plegable, UNA (1) placa de pie y una placa puente, todos ensamblados.
- El pasillo cumplirá los requisitos de ser impermeable al agua y polvo, además deberá disponer de un buen aislamiento térmico y sonoro.

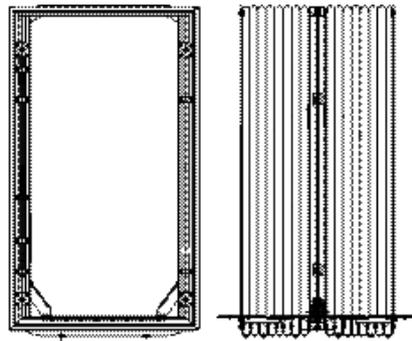


Figura 4. Vestíbulo fuelle.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

7 Bogies

7.1 Descripción General

- El bogie será diseñado con la estructura de la caja soportada directamente por suspensión de aire.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749, Se deberá adoptar la categoría B-II de la citada Norma (bogies para vehículos de pasajeros urbanos e interurbanos, con tracción y sin tracción).
- En el control de fabricación del bastidor del bogie se realizarán las siguientes verificaciones:

- Se comprobará la soldadura del bastidor de bogie, según Norma EN 15085-4/5 (Inspección visual y por métodos de ensayos no destructivos).
- Se realizará una verificación dimensional del bastidor del bogie
- 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 la Contratista, y serán supervisadas por SOFSE mediante el método de muestreo en un porcentaje a determinar en base al sistema de calidad y de fabricación utilizado. Adicionalmente, y para aquellas verificaciones que no sean supervisadas por SOFSE, la Contratista realizará una revisión de la documentación que avale la realización de esas verificaciones.
- El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será entregado al Comprador en formato digital y físico para cada uno de los bogies fabricados.
- El diseño de los bogies estará basado en el principio de reducción del costo del ciclo de vida (sigla en inglés LCC). Se llevará a cabo el mantenimiento basado en el módulo reemplazable para reducir el tiempo en que los bogies estén fuera de servicio.
- Los componentes y la estructura de un bogie remolque serán diseñados en lo posible de la misma manera que aquellos de un bogie motriz para poder intercambiar la mayor cantidad de partes y componentes.
- La totalidad de los centros de bogie deben estar conectados a tierra para canalizar las descargas indeseadas evitando la rotura o desgaste de componentes.

LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA		
Tipo	Bogie Motriz	Bogie Remolque
Trocha	1000mm	
Carga del eje	18 t	
Velocidad diseñada	140 km/h	
Velocidad Máxima	120 km/h (a régimen continuo)	
Díámetro de las ruedas	910 mm (nuevo) / 860 mm (usado) (indicativo)	

Tipo de Suspensión	Suspensión Primaria: Según lo indique la Contratista en el diseño, el que deberá contar con sistemas de resortes helicoidales y amortiguadores.	
	Suspensión Secundaria 2 sets de suspensión de aire (Balonas) reguladas por válvula de altura según carga y compensadas entre ambas con válvula Compensadora. (1 Conjunto por bogie) Se aceptarán otros diseños si la Contratista demuestra que cumplen con la Normativa y características descriptas	
Mecanismo de tracción	A definir por la Contratista	
Tipo de unidad de freno	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Cantidad de unidades de freno	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Vida útil del diseño	30 años	

7.2 Estructura del bogie

- El diseño de la estructura del bogie cumplirá con los estándares de soldadura de la norma EN 15085. La solidez de la estructura del bogie motriz deberá cumplir con los requisitos estipulados en los estándares EN 13749. La construcción integral de la estructura cumplirá con la distribución y transmisión del peso.
- La interface para instalar el set de suspensión de aire tendrá su lugar en la parte central del apoyo lateral de la estructura del bogie.
- Se deberá instalar un sistema de areneros comandados desde la cabina cuyo accionamiento puede ser manual o automático.
- Deberá contar con un sistema lubricador de pestañas, según Norma EN15427+A1.
- La estructura y la caja de eje deben cumplir con la Norma EN 15827 o componente de reconocida fiabilidad en la industria ferroviaria local.
- Para el caso de diseños de bogie distintos a los explicitados en el presente documento la Contratista deberá presentar la documentación correspondiente que corrobore el cumplimiento de las normativas exigidas del diseño propuesto.

7.3 Dispositivo básico de freno

- El dispositivo básico de freno será el modo de disco de freno.
- Los órganos de freno deberán tener un dispositivo automático de recuperación del juego ocasionado por el desgaste.
- El comportamiento térmico de los frenos deberá permitir circular a las DMU en condiciones de cargas y pendientes máximas establecidas en el itinerario que defina SOFSE, a una velocidad de al menos NOVENTA POR CIENTO (90%) de su velocidad máxima.
- Los componentes del sistema de freno se diseñarán para soportar al menos DOS (2) frenadas de emergencia consecutivas desde la velocidad máxima de la DMU.
- En el ensayo de tipo al vehículo completo se verificarán los requisitos anteriormente citados.

7.4 Set de ruedas (Par montado)

- El set de ruedas estará compuesto por DOS (2) ruedas de acero de UNA (1) pieza de un diámetro de 860mm (indicativo).
- El diseño y la producción de las ruedas cumplirán con el estándar EN 13262. El perfil de la rueda será el indicado en el plano GCTF MR002. La superficie de la rueda será torneada íntegramente. La dureza y clasificación de ejes y ruedas serán definidas en las Reuniones de Proyecto.
- La geometría de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio, deberán responder a la especificación FAT MR-704 y Plano NEFA 1214.
- Los ejes montados cumplirán los requisitos técnicos de los apartados 3 y 5.4, de los anexos E y F, relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13260, complementándose cuando proceda con la Norma UIC 813.
- Se realizará una inspección de ultrasonido para el eje sin terminar y una inspección de partículas magnéticas para el eje ya torneado, cuyos protocolos formarán parte del Registro de Ensayos a entregar perteneciente a cada coche conforme se señala en el Anexo 8 D. El ensamble del set de ruedas será conforme a los requisitos dSOFSE. Las gráficas de calado de ruedas formaran parte del Registro de Ensayos que deberá entregarse al Comprador. La Contratista deberá entregar de acuerdo a la Norma EN 13261+A1 NEFA y FA8006, un Certificado de Calidad del material del eje donde conste: composición química del acero y ensayo de dureza.

- Los cuerpos de eje cumplirán, en cuanto a los métodos de diseño, las especificaciones de las Normas EN 13103 y EN 13104, según sea eje remolcado o motriz y en lo relativos a la calificación y el suministro del producto, de la Norma EN 13261.
- Las ruedas deberán fabricarse conforme a los requisitos relativos a la calificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13262 respetando los desgastes especificados en el plano NEFA 1214
- En lo relativo a la validación técnica se cumplirá con lo establecido en la Norma EN 13979-1.
- Para el caso de que la Contratista optare el sistema de ruedas con disco de freno acoplado al velo mediante tornillos, las condiciones de diseño, ensayos y mantenimiento serán fijadas en las Reuniones de Proyecto conforme lo establecido en el Anexo 7 D.
- Los ensayos a los componentes son los definidos en las Normas EN 13262 y EN 13979-1 y la Norma UIC 510-5.
- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

7.5 Rodamiento

- El rodamiento será de marca reconocida internacionalmente de uso ferroviario, 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).
- Los sensores de velocidad serán equipados de forma correspondiente en la posición del extremo del eje en cada coche. Basada en la información de la señal de velocidad enviada por el sensor de velocidad de la computadora receptora, la fuerza de frenado podrá ser ajustada como corresponde para evitar rasguños y planchaduras en las bandas de rodamiento.
- Los rodamientos serán conforme a la Norma EN 12080.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Las grasas cumplirán las prescripciones de la Norma EN 12081.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Para el conjunto montado de las cajas de eje se contemplarán las especificaciones contenidas en la Norma EN 12082.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma UNE-EN 12082.
- El bloque de rodamiento será auto sellado.

7.6 Cojinete de deslizamiento y suspensión primaria

- La estructura del bogie estará sostenida por un (1) resorte helicoidal de acero que se encuentra en el cojinete de deslizamiento. Cada cojinete de deslizamiento estará equipado con un (1) amortiguador vertical. Con el objeto de mejorar la comodidad en viaje del coche, se insertará una almohadilla de goma debajo del resorte de acero para regular las vibraciones de alta frecuencia. El aparato deberá ofrecer las ventajas de una estructura simple con altos niveles de adaptabilidad a diferentes vías, mantenimiento conveniente, bajos costos, mayor utilización, etc.
- El resorte helicoidal deberá cumplir con la Norma EN13298.

Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes dla Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.7 Suspensión Secundaria

- Cada bogie estará equipado con suspensión de aire. Los resortes neumáticos sostendrán el peso de la caja y restablecerán la desviación lateral y los movimientos entre la caja y el bogie. La suspensión secundaria la completarán con amortiguadores transversales, el pin central y la barra de tracción. La balona asegurará el rendimiento de la rigidez vertical dentro del rango de carga en caso de falta de presión en el circuito de aire.
- La válvula de nivelación será usada para ajustar las desviaciones relativas entre la caja y el bogie con el fin de mantener la misma altura bajo diferentes niveles de carga. Las válvulas de presión diferencial se instalarán entre los sets de suspensión de aire con el objeto de equilibrar las diferentes presiones que pudieran aparecer en la suspensión de aire.
- En el caso de que la cápsula del set de suspensión de aire se dañe, la caja quedará sostenida por la suspensión primaria y por los resortes laminados mencionados anteriormente, en el caso de que todos los sistemas funcionales estén operando correctamente, el coche podrá seguir circulando. La Contratista deberá especificar bajo la condición precedente cuales podrán ser los parámetros de velocidades de circulación.
- La reserva auxiliar de aire proveerá el aire necesario para el set de suspensión de aire.

Se deberá cumplir con la Norma UIC 615-1, apartado 3.3.

- Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes para el Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.8 Mecanismo de tracción

- La DMU deberá contar con un sistema de transferencia de la fuerza de tracción y la fuerza de frenado entre el bogie y la caja, que será aquel que indique la Contratista acorde con las Normas vigentes y las citadas al final de este apartado.

Los componentes deberán dar cumplimiento a la norma EN13749.

7.9 Mecanismo de Transmisión

- Se podrán considerar los siguientes mecanismos de transmisión para la tracción eléctrica (todos deberán ser de última generación):
- Motor de tracción totalmente suspendido con sistema WN.
- O cualquier otro que sea indicado por la Contratista que represente una mejora a todas las anteriores y sea de última generación.
- El reductor deberá ser robusto y de funcionamiento silencioso utilizando engranajes helicoidales.
- Los rodamientos del reductor deberán ser de marca reconocida internacionalmente. Se instalará un sensor de vibraciones y temperatura por cada rodamiento con el fin de monitorear el estado de los mismos, y la información captada será enviada en tiempo real al TCMS. La tecnología y resolución en la medición deberán ser tales que cubran las probables fallas que se pudieran presentar, fundamentando la determinación con un estudio de análisis de fallas.
- Los rodamientos deberán estar diseñados para soportar una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.
- Durante las reuniones de diseño se deberán indicar relación de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.
- En caso de que los engranes estén calados en su eje, deberán disponer de los correspondientes orificios para su decalado por inyección de aceite.
- Para el caso del Bogie tractivo prototipo, los reductores deberán ser probados dinámicamente. Durante las reuniones de diseño se establecerán las condiciones de ensayo y los criterios de aceptación y rechazo.

- La lubricación será realizada por aceite y dispondrá de mirilla de verificación y tapón de drenaje magnetizado. Ambos elementos deberán estar ubicados en una posición cómoda para que el personal de mantenimiento pueda realizar las acciones y verificaciones correspondientes.
- Se deberá indicar la designación comercial del aceite a utilizar y su equivalente en el mercado local.
- El acoplador entre el motor y el reductor deberá ser de dimensiones tales que permitan transmitir la potencia de tracción y sea capaz de absorber los desplazamientos relativos entre sus ejes de entrada y salida, permitiendo el libre desplazamiento de los ejes del bogie para adaptarse a las irregularidades de la vía, sin limitar el recorrido máximo necesario de las suspensiones primarias. Será un sistema con base de flecha de cardán u otro que no transmita vibraciones y de bajo mantenimiento, las articulaciones serán mediante elementos elásticos. El sistema deberá estar equilibrado dinámicamente y ser homocinético.

7.10 Accesorios

- El limpiador de piedras (miriñaque) será diseñado e instalado en los extremos exteriores de los coches motrices con el fin de que limpie las pequeñas obstrucciones en las vías.
- Las ruedas que pertenecen al par montado que se encuentra al frente del primer coche en el sentido de marcha deberán ser protegidos por quitapiedras cumpliendo lo establecido al respecto en la Norma UIC 615-1 apartado 7.
- El 25% de las ruedas de las DMU deberá disponer de un lubricador de pestaña 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.
 - 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 medio para comprobar y ajustar la cantidad de lubricante suministrado.
 - 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.

7.11 Cálculos

7.11.1 Cálculo dinámico

- Se deberá presentar un modelo de diseño de un coche completo y calcular el rendimiento dinámico de ese coche que incluya la seguridad y la comodidad en viaje del coche.
- Las pruebas de aceptación de las características de funcionamiento deberán ser conforme con la norma EN 14363.
- 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 de serie, se realizará el pesaje siguiendo las prescripciones de la Norma EN 50215. Los valores obtenidos en la medición de cada coche formaran parte del Registro de Ensayos.

7.11.2 Cálculo 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 de cabezal de freno, el asiento del tope lateral, el perno central, la viga central, la viga, etc.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749.
- Se realizarán los ensayos de tipo a vehículo completo contemplados en la Norma EN 13749.

NOTA: Estas verificaciones serán realizadas por la Contratista y serán supervisadas por SOFSE. El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será parte del Registro de Ensayos.

8 Sistema de Frenos

8.1 General

- Se instalarán unidades compactas de frenos de tipo caliper en todos los ejes.

- El cilindro de freno con ajustador automático deberá regular la distancia entre las pastillas de freno y el disco de freno de acuerdo a las condiciones de uso.
- La potencia de salida de la unidad de freno podrá ser ajustada para igualar el peso de la caja. El freno de mano será de diseño mecánico y compatible con la unidad de freno, deberá contar con un indicador visual que indique su posición (APLICADO-NO APLICADO).
- Cada coche deberá una válvula que permita regular automáticamente la presión de freno en función de la carga del coche.
- El sistema de frenado dispondrá de la función de autodiagnóstico y registro de fallas.
- En la pantalla HMI, deberá presentarse información del sistema. (Falla Presente, Registro de Fallas, Porcentaje de aplicación de freno, aplicación del freno de estacionamiento, estado del control de anti patinaje, etc.)
- El sistema de frenado dispondrá de un sistema de protección contra el deslizamiento de rueda que estará acorde a la norma EN 15595 o estándar UIC 541-05.
- Todos los depósitos de aire deben disponer de válvulas de purga. Las mismas deben encontrarse protegidas mecánicamente contra golpes de objetos ubicados en la vía. Además, la palanca de accionamiento de cada válvula debe encontrarse en posición paralela a la vía cuando se encuentren en posición cerrada.
- La utilización del aire del circuito de freno para otras aplicaciones estará prohibida. El circuito de freno dispondrá de su propia reserva de aire para la aplicación.
- Los diferentes elementos que componen el sistema de frenado de aire comprimido deberán ser conforme a lo especificado en las series 541 a 547 de las UIC, en los casos que corresponda.
- En los ensayos de serie a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones del programa estándar de ensayo UIC 547.
- El conductor deberá tener a su disposición DOS (2) mandos de freno de emergencia. Uno de los mandos deberá ser accionado por el control maestro. El mando restante se encontrará ubicado en la consola de conducción y será de los tipos golpe de puño con enclavamiento mecánico.
- Los trenes deberán estar dotados de un dispositivo que corte inmediatamente el esfuerzo de tracción en caso de frenada de servicio y/o de emergencia.

- Las DMU susceptibles de circular aisladas deberán tener sistemas suficientes y distribuidos de tal forma que cualquier fallo del mismo no provoque una disminución de la capacidad de frenado de más de un TREINTA por ciento (35%).

En el ensayo de tipo a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones de la ficha UIC 547.

8.2 Velocidad de funcionamiento y distancia de frenado

- En todo el rango de velocidades definido (Véase apartado 4 Principales parámetros de la DMU), la desaceleración normal del freno será $\geq 0,8 \text{ m/seg}^2$ y la desaceleración del freno de emergencia será $\geq 1/1.1 \text{ m/seg}^2$.
- Estas condiciones deberán cumplirse en cualquier condición de carga de la formación.

8.3 Sistema de suministro de aire

- Se instalarán dos dispositivos que suministran aire y cada uno estará compuesto por: UN (1) compresor de aire, UN (1) secador, UNA (1) válvula de seguridad, UN (1) separador de agua y aceite, UNA (1) válvula de retención y cañerías.
- El compresor de aire deberá ser de la marca que defina SOFSE de reconocida experiencia en la operación ferroviaria en la República Argentina. Quedarán excluidos aquellos que sean de uso estacionario.
- El producto será desarrollado y ajustado a la capacidad del sistema de aire.

8.4 Freno de mano

- Se adoptará el modo de freno de mano, tomando en consideración la velocidad máxima del viento (20 m/s) y la máxima pendiente de la línea.
- Las DMU estarán dotadas de un freno de estacionamiento conforme al punto 8 de la Norma UIC 544-1, acorde con las pendientes máximas de la vía por la que vaya a circular que sean definidas por SOFSE.

8.5 Control de freno

- El sistema de control de frenos que se implementará automáticamente poseerá la función de estar orientado a la detección y aviso de fallas.
- Se deberá implementar la función antideslizante electrónica.

- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

8.6 Cañería de frenos

- El material de construcción para las cañerías será de acero inoxidable. Deberá cumplir con la normativa EN y/o IRAM de cañerías para sistemas de freno.

9 Sistema de instalaciones internas

- El sistema estará compuesto por ventanillas con banderola móvil, puertas laterales, puerta de la cabina del conductor, puerta divisoria de la cabina del conductor, asientos, estante porta equipaje, barandas, dispositivo de elevación de sillas de ruedas y dispositivo de fijación para sillas de ruedas, etc.
- La Contratista deberá certificar que el material utilizado estará libre de asbestos.
- Los materiales y componentes que componen el interior de la DMU deben cumplir con los requisitos para el comportamiento frente al fuego detallados en la Norma EN 45545-2 considerando una categoría de Explotación 2 y una de diseño N según la Norma EN 45545.
- El ruido interior de los coches se medirá a 1,2 m del piso en el centro de dos filas de asientos, y a 1,6 m por encima del piso en las áreas de accesos de pasajeros. Se deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- A velocidades de hasta 100 Km/h, el nivel máximo de ruido interno no deberá exceder 70 dBA.
- A velocidades de hasta 100 Km/h, el ruido interno dentro de la cabina de conducción no deberá exceder 70 dBA.
- El interior de cada DMU deberá cumplir según el Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el Sistema de Protección Integral de los Discapacitados con lo siguiente:
 - Existencia de dos espacios destinados a sillas de ruedas en cada DMU, ubicados en la dirección de marcha del vehículo, con los sistemas de sujeción correspondientes para la silla de ruedas
 - Disponer en el interior de pasamanos verticales y horizontales.
 - Apoyo isquiático para 2 personas.

9.1 Ventanas y Parabrisas

- Las ventanas laterales del salón de pasajeros estarán compuestas por un lado externo y un lado interno separado mediante una cámara de aire deshumectado y soportado mediante un bastidor que preferentemente será de aluminio.
- El bastidor se sujetará a la caja mediante sujeciones mecánicas y la hermeticidad será dada por un burlete de neopreno o material similar evitando el uso de selladores.
- Las ventanas laterales deberán ser de un alto mínimo de 900 mm. La posición de las mismas deberá ser tal que permita a una persona de 1.7 mts de alto que se encuentre sentada o parada visualizar el exterior perfectamente.
- El lado externo de las ventanas laterales del salón de pasajeros serán de un material resistente a los impactos con el fin de evitar roturas frente a actos vandálicos.
- El lado interno de las ventanas laterales será de vidrio incoloro.
- Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación durante la fabricación de las DMU, considerando criterios de aceptación definidos por la Contratista.
- Al menos el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las ventanas por coche deberán tener bandeloras con cerradura pentagonal para ofrecer la posibilidad de ser abiertos por la tripulación del tren.
- La superficie cubierta por las ventanas en el salón de pasajeros debe ser el mayor posible. La cantidad y disposición de dichas ventanas será definido de común acuerdo por la Contratista y SOFSE en las Reuniones de Proyecto.
- El parabrisas deberá ser de fácil montaje y desmontaje y sus características serán analizadas en las reuniones de proyecto.
- Deberá dar cumplimiento con lo definido en la norma EN15152.

9.2 Puertas de entrada

- Las puertas exteriores de acceso para uso de viajeros serán conforme a la norma EN 14752 como así también para personas de movilidad reducida.
- Se adoptará el sistema de al menos DOS (2) puertas por lado en cada área de pasajeros del coche intermedio. Se instalarán DOS (2) puertas en cada lado en cada área de pasajeros del coche cabeza. El espacio libre de cada puerta será de al menos 1200 mm en el ancho y 1900 mm en el alto.

- Las puertas deberán ser corredizas de doble hoja, con un mecanismo de apertura y cierre accionado eléctricamente.
- Contará con un dispositivo mecánico de cierre confiable, un dispositivo separador en caso de fallas, un destrabe de seguridad en caso de emergencias, etc.
- Mientras las puertas estén bien cerradas, serán aislantes de temperatura, resistentes al ruido y anti-vibraciones.
- Deberán poseer alta confiabilidad, el mantenimiento del mecanismo de la puerta deberá realizarse desde el interior del coche.
- Los mecanismos que se vean sometidos a fricción deberán estar compuestos con elementos de bajo mantenimiento, por ejemplo, rodamientos sellados, etc.
- Las puertas automáticas deberán ser operadas con sistema de enclavamiento tal que no se permita el arranque de la formación si alguna puerta estuviese abierta; la apertura y cierre deberá contar con avisos fono luminosos de advertencia.
- El módulo de control de cada puerta debe poseer indicadores visuales que permitan una fácil lectura al personal de mantenimiento en caso de que el mismo presente una falla. Se aceptarán indicadores leds o displays para mostrar códigos de error.
- El sistema de alimentación y red de datos de los controladores debe estar diseñado de tal manera de que en caso de que un controlador falle no afecte el funcionamiento normal de los restantes instalados en el mismo salón de pasajeros.

9.3 Funciones de la puerta de entrada

- Destrabe de emergencia con posibilidad de accionamiento desde el interior del salón o desde el exterior. El mismo deberá poder accionarse con las cabinas habilitadas o sin habilitar, garantizando de esta manera que la apertura en emergencia puede darse con o sin la presencia del Conductor, un (1) sistema de apertura por cada puerta desde el interior y desde el exterior, en cada coche. La única condición de no apertura de emergencia desde el interior o exterior será cuando la velocidad sea > 0 Km/h.
- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas desde la cabina de conducción. El sistema deberá ofrecer la posibilidad de selección del lado de apertura e indicador de estado de puerta: Abierta, Cerrada, con Falla, Deshabilitada.

- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas para el guarda: UNO (1) por lado de cada coche, contará con habilitación total y también por puerta individual.
- El control para la habilitación y deshabilitación del guarda debe operarse mediante un contacto eléctrico que se podrá accionar con la llave pentagonal.
- Función de reabrirse y cerrarse cuando no se hubiera cerrado en forma correcta anteriormente.
- La puerta quedará trabada cuando se cierre correctamente y en condiciones normales de funcionamiento de la formación.
- Anti-pellizco (re-abrir por seguridad cuando hay una obstrucción). En caso de que el sistema detecte una obstrucción, debe realizar el ciclo de apertura y cierre de puertas y si el obstáculo persiste las puertas deberán permanecer abiertas sin permitir la tracción del tren.
- Deberá poseer un sistema para la deshabilitación de la puerta en caso de falla. El mismo deberá ser individual por puerta. Este sistema deberá permitir además realizar un by pass de puerta en caso de que la misma presente falla, permitiendo que no se active la protección de velocidad cero.
- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.
- Protección de señal de velocidad cero. Las puertas no podrán ser accionadas para su apertura desde la cabina o desde el salón de pasajeros hasta no alcanzar la detención total de la formación.
- El sistema EDCU deberá ofrecer una función de autodiagnóstico, registro y detección de falla y función de lectura de datos.
- Aislamiento la falla de puerta.
- Función de destrabe de emergencia desde el exterior (con una puerta a cada lado).
- Control automático para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar. Para el conductor UNO (1) por un lado de la formación.
- La apertura de puertas será a la demanda del pasajero, contado con un botón para ello.
- Con función de advertencia de luz y sonido, la cual tiene en cuenta a la gente con discapacidades visuales y auditivas. Dicha advertencia deberá ser acorde al Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el "Sistema de

Protección Integral de los Discapacitados”. Se deberá tomar referencias también de la UIC-560

- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.
- Desbloqueo de emergencia.

9.4 Puertas interiores y de intercomunicación entre coches

- Las puertas para uso exclusivo del personal de servicio deberán incorporar un dispositivo que permita al personal de conducción o a la tripulación bloquearlas.
- Entre la cabina de conducción y el salón de pasajeros se instalará una puerta. Se adoptará una puerta abisagrada, que se ubicará entre la cabina del conductor y el salón de pasajeros y deberá abrir en dirección al salón de pasajeros, o en su defecto, podrá ser una puerta corrediza deslizante. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.
- A fin de aislar el salón de pasajeros del exterior, entre el vestíbulo y el salón de pasajeros se deberán instalar puertas corredizas deslizantes de apertura a demanda. Estas puertas deberán dejar un ancho libre de al menos 1070mm para las puertas de dos hojas y 800 mm para puertas de una hoja. La altura libre debe ser de al menos 1900mm.
- Entre coches deberá instarse una puerta abisagrada. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.

9.5 Asientos

- Habrá asientos transversales en ambos lados del coche.
- El marco de los asientos podrá ser metálico o de un material compuesto que le ofrezca:
 - Propiedades mecánicas similares a los del acero, resistencia al impacto, resistencia a la tracción, etc.
 - Durabilidad frente a actos vandálicos.
 - Resistencia a factores ambientales como temperatura, humedad y luz solar.
- Los cojines se instalarán tanto en los asientos como en los respaldos.
- Los cojines estarán recubiertos por una tela de alta resistencia al desgaste.

- En el coche intermedios se instalarán DOS (2) lugares con dispositivos de fijación para sillas de ruedas
- La distribución de asientos laterales dentro del salón será de 2 + 2, los asientos que dan al pasillo deberán contar con apoyabrazos y una manija de toma.
- Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Además, esta manija de agarre deberá presentar un diseño tal que no pueda ocasionar lesiones en la cabeza al pasajero que se encuentra sentado en el asiento en la que se encuentra instalada.
- Las partes de los asientos serán removibles en su totalidad, de manera de permitir el recambio de alguna pieza estructural o inclusive de su tapizado.
- Los asientos se instalarán con apoyabrazos del lado del pasillo y manija de sujeción.
- Todos los materiales utilizados deberán estar libres de asbestos.

9.6 Pasamanos y Barandas

- Se instalarán pasamanos en el área de la puerta.
- Las barandas externas deben estar acordes a la norma APTA PR-M-S-016-06 y/o en su defecto al estándar UIC 560.
- Los mismos no deben sobresalir hacia adentro de la zona de ingreso o en el pasillo interno del salón.
- Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación permanente una carga concentrada de 1,7 kN en cualquier parte de su recorrido.

9.7 Estantes portaequipajes

- En la parte superior de las ventanas de las paredes laterales en el salón de pasajeros deberá preverse la colocación de portaequipaje. Asimismo, deberá contener pasamanos de caño horizontal para los pasajeros.
- Los estantes deberán ser instalados sobre las paredes laterales de las DMU por encima de los asientos a una altura de 1800 a 1900 mm del suelo, tener un ancho de 350 a 450 mm y soportar una carga distribuida uniformemente de 1 kN/m
- El diseño deberá permitir visualizar desde la parte inferior si existen objetos

9.8 Dispositivo de elevación de silla de ruedas y área para discapacitados

- Si instalará un dispositivo de elevación de silla de ruedas a cada lado del coche intermedio, que cuenta con el área para personas con movilidad reducida y el baño. Este dispositivo deberá tener un ancho mínimo de 800mm, una longitud de 1400mm y soportar una carga de al menos 300kg.
- Se respetará lo establecido en la Norma UIC 565-3.

9.9 Puerta lateral de cabina de conductor

- La puerta de UNA (1) hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta de la cabina del conductor o propuesta del fabricante, que se ubicará a ambos lados de la cabina. En caso de que sean con bisagras, se abrirán hacia adentro.
- Se deberá adoptar la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.
- Los paneles de la puerta estarán provistos de un buen aislamiento térmico y sonoro.
- Además cada puerta deberá contar con una cerradura, en lo posible de llave pentagonal.

9.10 Puerta divisoria de la cabina de conductor

- La puerta de una hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta divisoria, que se ubicará entre la cabina del conductor y el compartimento subsiguiente y deberá abrir en dirección al compartimento subsiguiente. En la parte superior de la puerta divisoria habrá UNA (1) ventana.
- Se deberá cumplir con la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.

9.11 Baño de uso universal

- En los coches intermedios, que son los que disponen del espacio para personas de movilidad reducida, se instalará un baño tal que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas en su interior.
- Los baños serán del tipo de vacío, lo cual implica que el depósito de residuos estará siempre en estado de presión de vacío.
- El enjuague y succión de residuos de los inodoros será simultáneo y se activará por medio de dos botones, uno de los cuales deberá estar al alcance de una persona en silla de ruedas.

- El sistema de drenaje y de vacío estará automatizado por medio de un controlador que se encargue de incrementar y generar presión de agua para lavado y controlar el ciclo de enjuague, y producir vacío dentro del depósito de residuos y controlar su presión
- Dentro del baño se deberá instalar un lavatorio para la higiene de las manos.
- El sistema del baño deberá adoptar el concepto de aguas blancas, grises y negras para el ahorro de agua. Esto quiere decir que habrá un depósito de agua limpia (Agua Blanca) que se utilizará para el lavado de manos. El agua que se desecha de ese proceso pasará a un depósito intermedio de Aguas Grises, que será la primera opción para cuando se requiera hacer un ciclo de enjuague del inodoro. En el caso de que este depósito de Aguas Grises este vacío, se utilizará el agua del depósito de aguas Blancas para el ciclo de enjuague. En el caso de que el depósito de Aguas Grises se encuentre lleno, el agua desechada del lavado de manos irá al depósito de residuos (Aguas Negras). El tamaño y disposición de los depósitos de Aguas Negras, Grises y Blancas se acordará en las Reuniones de Coordinación del Proyecto
- El depósito de Aguas Negras deberá tener una descarga por fuera del coche para poder vaciarlo y limpiarlo durante el alistamiento de las formaciones.
- El depósito de agua Blancas y el depósito de aguas Negras deberá tener un sensor de nivel que envíe una señal a un indicador de Nivel ubicado dentro del salón de pasajeros.

10 Sistema de Climatización

10.1 General

- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en cabina de conducción y sala de pasajeros. Para el sistema de calefacción, se deberá instalar calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina de conducción en las peores condiciones invernales (-5°C).
- El sistema de aire acondicionado estará compuesto por UN (1) set de aire acondicionado en el compartimento de los pasajeros, UN (1) set de aire acondicionado en la cabina del conductor, UN (1) sistema de retorno de aire, etc.
- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en el salón de pasajeros.
- Los mismos se encontrarán instalados en el techo del coche.

- El coeficiente de transferencia térmica deberá ser medido con el vehículo en condición inmóvil.
- No se permitirá la asociación de sistemas en serie. Cada circuito de refrigeración deberá ser individual a fin de poseer redundancia en caso de fallo o daño de componentes específicos.
- En el caso de falla del sistema de alimentación el sistema de aire acondicionado deberá setearse automáticamente en modo ventilación.
- Los sistemas deberán ser diseñados contemplando el menor consumo, y la mayor eficiencia energética posible.
- El sistema de climatización deberá tener la capacidad de enfriamiento y calefacción suficiente para satisfacer las siguientes condiciones:

Temporada	Condiciones del Aire en el Exterior del Coche (Calculo Capacidad)		Condiciones deseadas del Aire en el interior del Coche con condición de carga AW1				
	Temperatura Extrema	Humedad relativa	Temperatura Deseada	Diferencia de Temperaturas dentro del coche	Humedad Relativa Deseada	Velocidad Máxima del Aire	Volumen de Aire fresco a suministrar en el Salón
Verano	Max 45 ° C	75 %	21 ° C - 23 ° C	≤ 5 ° C	50 % - 60 %	0,2 mts/seg	≥ 12 Mts ³ /h x Persona
Invierno	Min -5 ° C	100 %	18 ° C - 20 ° C	≤ 5 ° C	50 % - 60 %		≥ 12 Mts ³ /h x Persona

- El sistema de climatización deberá utilizar un gas refrigerante de los denominados “Ecológicos” de acuerdo al Protocolo de Montreal.
- El sistema de climatización será gobernado mediante un Software que entre sus principales características dispondrá de la función de autodiagnóstico, detección y registro de fallas, set-up de temperatura de referencia, selección de modo de operación, etc.
- Dentro de un gabinete eléctrico que pudiera compartir la instalación con otro sistema del tren, se instalará una selectora de “modo de operación” que permita activar de manera “Directa” el Sistema de Climatización. Este modo permitirá brindar una solución alternativa en caso de falla en el sistema de comunicación entre el Módulo de Comunicación con la cabina de conducción en la Cabina de Conducción.

- En el caso de que el filtro de aire utilice una malla metálica, la misma deberá conectarse a tierra para eliminar descargas estáticas.
- Tanto el motor del compresor como el del Condensador deberá disponer de protecciones contra sobrecorriente, dichas protecciones deberán enviar un aviso en caso de detectar valores que exceden los nominales y generar la detención del equipo.
- Los componentes eléctricos instalados en el área del condensador deberán ser al menos de grado de protección IP56, y los componentes instalados en el área del evaporador IP54.
- Los conectores eléctricos del sistema de climatización deberán ser al menos de grado de protección IP65, según la norma IEC 60529.
- Los motores eléctricos deberán ser trifásicos, asíncronos, del tipo “jaula de ardilla”, con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40.000 hs.
- El equipo deberá estar preparado para poder realizar descargas y recargas de gas refrigerante.
- El sistema de aire acondicionado debe funcionar sincronizadamente con el Sistema de Detección de Incendio y presentar un comportamiento acorde a la Norma EN 45545-6.
- Los equipos montados en el techo de las unidades podrán ponerse en servicio y funcionar con normalidad con una temperatura ambiente de 45°C y una radiación de 1120 W/m² durante un periodo de insolación continuada de 8 horas.
- El equipo será testado durante el periodo de garantía en condición de servicio para determinar si es necesaria una modificación en el modo de funcionamiento o set point.

10.2 Unidad de aire acondicionado para la cabina del conductor

- Las cabinas de conducción estarán climatizadas por los equipos instalados en el salón de pasajeros, utilizando para ellos una unidad tipo “BOOSTER”.
- Se deberá instalar un equipo para la regulación de la ventilación, como así también deflectores regulables en posición y flujo de aire.
- Deberá asegurarse un caudal de ingreso de aire de 30 Mts³/h.
- Para el sistema de calefacción, se deberá instalar DOS (2) calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina en las peores condiciones invernales. (– 10 ° C.).

10.3 Sistema de retorno del aire

- El material no metálico revestirá el conducto de aire con el propósito de aislar el ruido y la temperatura.
- Se aplicará el aislamiento a todas las superficies que funcionen como conductos de aire, la condensación no se aceptará en ninguna superficie interior o exterior durante cualquier condición de temperatura y humedad.
- Con el fin de lograr un correcto desempeño del sistema de climatización en cuanto a eficiencia, se instalará además, aislamiento térmico dentro de la carrocería. Dicho aislamiento, deberá disponer de una barrera de vapor y ser sujeto firmemente mediando soldaduras de acero inoxidable o una fijación equivalente.

11 Sistema de tracción

11.1 Introducción General

- Será del tipo CA-CC-CA utilizando un inverter que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- Todos los sistemas y componentes eléctricos/electrónicos deberán cumplir con las normas EN 60077, EN 50153, EN 45545, EN 50121 y LEN 60571. 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.
- Los niveles de emisión electromagnética respetarán lo definido en la norma EN 50121.
- En condiciones normales de funcionamiento, el campo electromagnético generado por el tren no deberá interferir con las tareas normales de los pasajeros, en cuanto a equipos electrónicos, como teléfonos móviles y comunicaciones inalámbricas, de manera que puedan ser utilizados en el vehículo.

11.2 Circuito de tracción

- Será aquel que indique la Contratista, ese sistema deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria utilizando motores eléctricos de tracción de CA.

11.3 Cálculo de tracción

- El cálculo de tracción debe utilizar como referencia una tabla de marcha comprendida entre las estaciones que indique SOFSE.
- Configuración : Coche cabeza + Coche Intermedio + Coche Cabeza.
- Velocidad máxima de funcionamiento: 120 km/h para trocha 1000mm.
- Teniendo en cuenta las características de la traza expresadas por SOFSE, se deberá entregar el cálculo del consumo energético en condiciones extremas de calor y frío de la DMU, con el fin de poder verificar el dimensionamiento de los equipos auxiliares de energía.
- Deberán tomarse para el cálculo de tracción las siguientes condiciones:
 - 20 m/s contra el viento,
 - Condición de carga: AW1.
 - El tren debe ser capaz de continuar su marcha con la pérdida de la mitad de sus unidades motrices con una condición de carga de AW1 en modo degradado a 60 km/h.
 - El tren en condición de carga AW1 debe ser capaz de remolcar a otro tren con carga AW1 sin capacidad de tracción o frenado a una velocidad de 20 km/h para producir el desvío del tren y liberación de la vía.

12 Sistema del Grupo de Motor Generador

12.1 Configuración de grupo de Motor Generador

- Las DMU deberán estar equipadas con un motor diésel con sus sistemas auxiliares, formando un conjunto denominado Powerpack.

12.2 Powerpack

- El sistema del Motor Generador se encontrará integrado mediante un PowerPack, con una conexión elástica, confiable y de fácil operación ubicada bajo bastidor, que mejora el confort del pasajero durante el viaje reduciendo las vibraciones y facilitando las actividades de mantenimiento.
- El bastidor será realizado con perfiles de acero y su fabricación deberá respetar lo estipulado en la Norma EN 15085.
- El motor será de como mínimo 6 Cilindros de CUATRO (4) tiempos, con inyección directa COMMON RAIL, turbosobrealimentado y postenfriado. Deberá ser de última generación dando cumplimiento con la normativa de emisión US EPA Tier 3/EU Stage IIIA o superior.
- 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 Nº 1283/2006, Gas oil Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).

- El fabricante del motor deberá tener representación en la República Argentina con instalaciones para capacitación y entrenamiento, almacén de repuestos de respaldo con stock necesario para suplir la necesidad del plan de mantenimiento de la totalidad de los motores de la flota en un tiempo mínimo.
- El fabricante de los Power Pack deberá certificar a personal dSOFSE y/o quien este designe para que el mismo pueda realizar mantenimiento, tanto del motor Diésel como del Generador Principal y sus sistemas auxiliares hasta el Mantenimiento Mediano del mismo.
- SOFSE y/o quien este designe deberá tener acceso a boletines técnicos actualizados, catálogos de partes, instructivos de reparación y mantenimiento, software de diagnóstico y mantenimiento con sus respectivas licencias y actualizaciones garantizadas por al menos el primer ciclo de mantenimiento, es decir al menos 10 (DIEZ) años.
- Debe poseer una configuración que permita de efectuar ensayos dinámicos de marcha con la unidad desmontada.
- Debe poseer un Control electrónico para realizar el monitoreo y regulación de todas las funciones que posee, con una interface CAN.
- Sus elementos deben poseer una configuración Plug and Play para facilitar y agilizar la operación de desmontaje.
- La Contratista ofrecerá, al menos dos variantes respecto a la marca, quedando a consideración de SOFSE la selección de alguna de éstas, y será confirmado en las Reuniones de Diseño.
- El motor diésel dera de reconocida marca con probada experiencia ferroviaria.
- Deberán indicarse los siguientes parámetros de cada variante:
 - Marca y Modelo
 - Ejemplos en aplicaciones ferroviarias utilizadas, tasa de fallas y certificado de conformidad del cliente.
 - Diámetro y Carrera de Cilindros (mm)
 - Relación de compresión
 - Régimen de revoluciones máximo en vacío (rpm)
 - Régimen de revoluciones mínimo (rpm)
 - Potencia Máxima expresada (kw)
 - Par Máximo (Nm a Det RPM)
 - Consumo Específico de Combustible (g/kwh)

- Consumo de aceite a Máxima Potencia (g/Kwh)
- Peso (Kg)
- Autonomía a régimen continuo
- Marca y Modelo del Turbocompresor y ejemplos en aplicaciones ferroviarias similares.
- Carga de Trabajo por Ciclo de Mantenimiento Completo (Hs/h)
- Valor Monetario de Repuestos para mantenimiento según programa de atención discriminado por cada ciclo, indicando también las horas/hombre necesarias para realizar cada tarea.
- Curvas Características de Potencia, Par Motor y Consumo específico.
- Debe conformarse un sistema compacto con el fin de optimizar el conjunto.
- El motor diésel y sus periféricos deberán poseer una función de lectura de datos desde el TCMS, con el fin de poder realizar un mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), que permita adaptar el Plan de Mantenimiento eficientemente a las condiciones de servicio locales.
- Deberá poder monitorearse las siguientes variables:
- Velocidad del Motor(cigüeñal) y velocidad de árbol de levas(*)
- Temperatura/Presión de Admisión y de Escape x cilindro (*)
- Presión y temperatura de salida y entrada de Turbocompresores (*)
- Velocidad del turbocompresor (*)
- Presión de aceite (*)
- Presión positiva del Carter (*)
- Presión de inyección de combustible x cilindro (*)
- Temperatura y presión de combustible en la salida la bomba (*)
- Temperatura del refrigerante (*)
- Nivel y presión del refrigerante (*)
- Consumo eléctrico del Motor del Electroventilador, en el caso que corresponda (*)
- Presión de entrada y salida de filtros de combustible, aceite, aire y refrigerante (*)
- Caudal en bomba de agua (*)
- Historial de Fallas
- Registro de Fallas presentes en el Sistema (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, la Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.
- Los valores nominales y límite de cada sensor deberán ser entregados por la Contratista. Este último podrá modificar las tolerancias y parámetros de referencia con el fin de poder ajustarlos extendiendo la vida útil de los componentes del sistema.
- Además el Powerpack, deberá poseer una función para realizar el ensayo de carga utilizando el banco de resistencias que se encuentra montado en la DMU.
- El sistema de lubricación deberá disponer de un sistema de filtrado de dos etapas, compuesto con una etapa de un separador centrifugo.
- El motor deberá ser acompañado por un Software de diagnóstico y visualización de las variables sensadas, las cuales serán transmitidas de manera remota a través de la red WTB/MTB.
- Los motores deberán poder encenderse de manera simultánea desde cualquiera de las cabinas de conducción mediante una tecla tipo gatillo que accione los sistemas de arranque por un tiempo máximo de 5 segundos.
- Ante un arranque en falso de cualquiera de los motores deberá ser posible poner en marcha los mismos desde el interruptor sin que se dañen los motores que lograron arrancar (sin excitación de motor de arranque perteneciente a los Motores Diésel ya funcionando). Deberá poder observarse las revoluciones de cada motor diésel desde la pantalla HMI en todo momento.
- Cada motor diésel dispondrá de un tablero local con cerradura que se dispondrá bajo bastidor en las cercanías del motor y será de fácil acceso y visualización. Desde este tablero podrá visualizarse la presión de aceite y la temperatura del motor, además dispondrá de un interruptor de arranque local para el motor, y un interruptor para la iluminación del conjunto Motor Generador.
- Para cada variable monitoreada, el software deberá brindar funciones de visualización y asistencia mediante Troubleshooting y procedimientos de detección de fallas.

12.3 Generador principal

- El Generador principal deberá ser de una marca reconocida internacionalmente de comprobada experiencia ferroviaria.
- El Generador principal deberá alimentar el convertidor de tracción y convertidor auxiliar mediante una alimentación trifásica Vca.
- El Generador principal deberá tener un nivel de aislación tipo H y deberá estar de acuerdo con la norma EN 60034-1.
- La Contratista deberá indicar la tensión de trabajo, frecuencia, fases, potencia en Kw y KVA, velocidad nominal, corriente nominal, RPM, y todas las características técnicas que correspondan.
- 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 DMU 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.
- El Generador principal deberá tener al menos los siguientes sensores:
 - Sensor de corriente de cada fase. (*)
 - Sensor de Temperatura del devanado. (*)
 - Sensor de Tensión de fase. (*)
 - Sensor de vibraciones en sus rodamientos. (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, la Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.

12.4 Función de protección del motor diésel

- El motor diésel deberá poseer al menos las siguientes protecciones:
- Protección contra exceso de velocidad: el motor diésel automáticamente reducirá la velocidad o dejará de funcionar cuando la velocidad de rotación exceda el valor límite.
- Protección contra presión baja de aceite: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la presión de aceite esté por debajo del valor límite.
- Protección contra alta temperatura del agua: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la temperatura del agua fuera superior al valor límite.
- Protección contra bajo nivel de refrigerante: el motor deberá enviar una señal de alarma al conductor a través del TCMS cuando el nivel del líquido refrigerante sea inferior al mínimo indicado.

13 Sistema de combustible y Refrigeración

13.1 Generalidades

- Dispondrá de un tanque de combustible ubicado bajo bastidor que le ofrezca a la DMU la posibilidad de circular 1000 Km en condiciones normales de servicio.
- Los laterales del tanque de combustible estarán equipados con una válvula de entrada de combustible.
- El tanque de combustible deberá disponer de romper olas.
- El tanque de combustible deberá contener el combustible evitando el derrame en caso de colisión, además deberá cumplir con la Norma EN 45545-7.
- El tanque de combustible estará equipado con una pantalla indicadora 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 Nº 1283/2006, Gas oíl Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).

- El nivel de cada tanque de combustible deberá poder observarse en la pantalla HMI del conductor, y emitirá una alarma visual y sonora en el caso de que se alcance un valor mínimo.
- 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.
- En el exterior se deberá indicar la capacidad máxima del mismo y el número de tanque deberá corresponder con el mostrado en la pantalla HMI.

13.2 Sistema de refrigeración del motor

- El sistema de refrigeración del motor diésel se encontrará instalado sobre el techo de la DMU. El sistema 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 ventilador del dispositivo de enfriamiento funcionará mediante un motor eléctrico trifásico, asincrónico, del tipo “jaula de ardilla”, con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40000 hs. El mismo deberá contar con un sensor de corriente.
- La puesta en marcha, la parada y la velocidad de rotación del ventilador de enfriamiento deberán controlarse automáticamente según la temperatura del agua del motor, la temperatura de la entrada de aire y deberán cumplir con el requisito de condición de trabajo de circulación de aire del motor diésel y del sistema de enfriamiento.
- El tanque de agua de expansión se encontrará equipado con una tapa de presión.
- A fin de monitorear el nivel de agua del sistema, el tanque de expansión estará equipado con un controlador de nivel a monitorear desde la pantalla HMI.
- El tanque de expansión deberá tener un indicador de nivel.
- La temperatura del agua del motor diésel junto con el nivel del tanque de expansión deberán poder observarse en la pantalla de la consola del conductor.

13.3 Sistema de gases de escape

- Se liberará el gas de escape del motor diésel por fuera del techo del coche a través de un ducto de aire para minimizar el gas, el polvo y el ruido dentro del

coche. La expulsión de los gases no deberá interferir con ningún sistema del tren.

- Consistirá en un tubo corrugado, un silenciador, una tapa para la lluvia, tubos, etc.
- El silenciador minimizará el ruido de escape con el requisito de garantizar la potencia de salida nominal del motor.
- El tubo corrugado deberá evitar la transferencia de vibración del motor diésel y minimizar la expansión térmica del mismo.

14 Alternador principal

14.1 Unidad de control de tracción

- Será aquel que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- La interface de comunicación estará acorde a la Norma IEC61375.

14.2 Provisión de energía auxiliar de una DMU

- La DMU contará con un set de convertidor auxiliar o generador que proporcionará energía eléctrica para el sistema de control, el sistema de acondicionamiento de aire, la iluminación y el sistema de suministro de aire comprimido, etc. El mismo deberá contar con las medidas de protección relativas a riesgos eléctricos para las personas.
- Se llevarán a cabo los ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de las medidas de protección contra:
 - Contactos directos:
 - 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 UNE-EN 50153. La verificación será mediante prueba y/o inspección visual (ensayo de tipo).
 - En los casos en los que exista un sistema de enclavamiento, se comprobará visualmente la existencia de llaves de puesta a tierra del equipamiento eléctrico del vehículo (ensayo de serie).
 - Grado de aislamiento de los equipos:
 - Se comprobará que las partes con tensión situadas en el exterior del vehículo, que pudieran ser potencialmente accesibles a las personas,

están protegidas contra el contacto directo por medio de la distancia en el aire, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).

- Los equipos bajo bastidor estarán protegidos contra contacto directo por las carcasas de conjuntos propiamente dichos o carenados según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
 - Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma UNE 20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado del fabricante (fase tipo).
 - Como mínimo, las partes con tensión susceptibles de causar descargas eléctricas, y que puedan ser accesibles a las personas, deben ser conformes al grado de protección IP4X, y si están conectados físicamente a la tierra del vehículo, de IP2XD, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual y prueba (ensayo de tipo).
 - Rótulos de advertencia: Las zonas con riesgo eléctrico estarán debidamente señalizadas con pictogramas según la Norma UNE-EN 61310-1. La verificación será mediante inspección visual (fase serie).
- Contactos indirectos:
 - Aislamiento: Todos los componentes constituyentes de la línea de techo, así como los cables de potencia y de control que ubiquen entre los testeros de los vehículos, estarán completamente aislados conforme a la norma UNE-EN 50153. La verificación se llevará a cabo mediante inspección visual (fase tipo).
 - Resistencia de puesta a tierra del vehículo: Se realizará la medida de la resistencia entre la caja y el riel, según la Norma UNE-EN 50153. La medida será mediante prueba (ensayo de tipo) y la verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).
 - 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 las correspondientes trencillas de protección. Estas trencillas estarán debidamente dimensionadas en función las intensidades que se prevé puedan conducir en caso de derivación, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).

- La puesta a tierra se realizará con cables recubiertos de color verde-amarillo o mediante trencillas extra flexibles, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
- Antenas: En el caso de caída de catenaria/o descargas atmosféricas eléctricas es preciso garantizar una correcta puesta a tierra de las antenas para no introducir la descarga en el interior del vehículo, según la Norma UNE-EN 50153.

14.3 Batería de almacenamiento

- La DMU estará equipada con baterías de almacenamiento para encender el motor diésel y proveer de energía para los dispositivos de corriente continua de la DMU. En términos orientativos se describen las condiciones mínimas de requerimiento para las baterías de almacenamiento:
 - Voltaje nominal: 24V y/o 110V
 - Deberá cumplir con la Norma UNE EN 50272-2 de ventilación de baterías.
 - Las baterías deberán brindar alimentación a los servicios esenciales, en caso de que existan algún inconveniente con la alimentación principal.
 - Se deberá alimentar la iluminación interior, iluminación exterior, ventilación de emergencia, equipos de transmisión, equipamiento de seguridad de a bordo durante 90 Min y asegurar la apertura y cierre de las puertas al menos tres veces.
 - En caso de seleccionar baterías del tipo alcalinas se deberá cumplir con lo indicado en la Norma FAT 1200 o IEC 60623-2001.

14.4 Gabinetes Eléctricos en Salón y Cabina de Conducción

- El cuarto eléctrico estará equipado con un gabinete de control. Se instalarán protecciones termo magnéticas para los sistemas eléctricos del Aire Acondicionado, Sistema de Puertas, Sistema CCTV (salón), Sistema de Iluminación, etc. Estas protecciones se instalarán dentro de gabinetes eléctricos que podrán estar distribuidos en la cabina de conducción y el salón

de Pasajeros. En cualquiera de los casos, los gabinetes deberán disponer de cerradura, en lo posible de llave pentagonal.

- Se deberá colocar dentro de cada gabinete los planos eléctricos correspondientes a los circuitos que se encuentren dentro del mismo.
- Se colocará al menos UN (1) tomacorriente de 220Vac 50 Hz para trabajos de mantenimiento por cada gabinete.
- 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.
- La posición de instalación e interface de la radio a bordo y el dispositivo ATS serán reservados.
- La Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento.

14.5 Distribución de la energía

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía AC de TRES (3) fases incluirán (en forma enumerativa) los siguientes dispositivos:

- Compresor de aire.
- Set de aire acondicionado.

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía DC incluirán, en forma enunciativa, los siguientes dispositivos:

- Alarma contra incendios.
- Dispositivos de comunicación y programación.
- Sistema de control eléctrico.
- Iluminación en la cabina del conductor.
- Iluminación en el compartimento de pasajeros.
- Motor de las puertas de entrada.

14.6 Cableado

- El cableado debe ser resistente a esfuerzos mecánicos, fluidos y temperaturas.

- Todas las canalizaciones del cableado deben encontrarse libres de terminaciones o filos que pudieran generar daños en la aislación.
- Todos los cables deben encontrarse numerados.
- 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 EN45545-2.
- 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 utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a la Norma EN 50343.

14.7 Conectores entre coches

- El extremo que conecta un coche con el otro coche estará equipado con UN (1) conector eléctrico, UN (1) conector de red y UN (1) conector de comunicación para la transmisión de electricidad y de las señales de control de la DMU.
- Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma EN 20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado dla Contratista (fase tipo).
- Se colocarán un 20% de pines libres para utilizar en posibles modificaciones.

15 Sistemas Eléctricos Auxiliares

15.1 Radio de a bordo

- La posición de instalación e interface de la radio a bordo serán reservados. La Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento

15.2 Iluminación

- La iluminación exterior incluye faros delanteros y luces indicadoras, que serán controlados por el conductor. Los faros delanteros serán de luces LED.
- La intensidad de iluminación mínima de los faros será de 500.000 candelas, que asegura que el conductor pueda ver claramente hacia adelante por doscientos metros (200) a lo largo del centro de la vía.
- La iluminación debe tener la posibilidad de regular en alto grado y bajo grado mediante una llave rotativa.
- La luz baja y luz de cola se encenderán automáticamente en función del direccionamiento del tren adoptado en la cabina de conducción que se encuentre activa.
- 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 > 3.000 hs.
- Se deben incluir luces de cruce en los fuelles.
- La iluminación dentro del compartimiento de pasajeros y 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 leds.
- Se deben utilizar protecciones contra sobreintensidades que deberán alimentar diferentes secciones de luces del salón de manera de evitar que la activación de una protección deje sin luz a todo el salón.
- La iluminación de rutina dentro del salón de pasajeros deberá respetar la norma EN 13272:
 - Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo.
 - Área Pasillos: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso.
 - Área Puertas: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta.
- La iluminación de rutina dentro de la cabina deberá respetar la norma EN 13272:
 - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección.
 - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.
- Se debe prestar atención a que la reflexión en el parabrisas provocada por el sistema de iluminación se reduzca al máximo.

- Lo mencionado anteriormente aplica a las pantallas HMI, Lectores, Manómetros, etc.
- Se colocarán elementos foto luminiscente en las rutas de evacuación y las salidas de emergencia que permitan una evacuación segura y eficaz de los pasajeros y tripulación. La señalización de los elementos de seguridad y dispositivos de emergencia, tales como extintores, etc. también será foto luminiscente.
- Los materiales utilizados en los elementos foto luminiscentes cumplirán las normas EN 23035-1 y EN 23035-2.
- Para la iluminación de emergencia:
 - El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape.
 - El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx.
 - En la cabina de pasajeros se garantizará la luminancia total.
- Se comprobará que la disposición de los elementos foto luminiscentes permite identificar las rutas de evacuación, los elementos de seguridad y los dispositivos de emergencia. Además, se verificará que los pictogramas correspondientes se encuentran ubicados correctamente.
- La iluminación de emergencia deberá accionarse de manera automática en caso de falta de alimentación principal. Con el fin de chequear el correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento, el sistema debe ofrecer una función de "Prueba".
- La iluminación de la cabina debe poder alimentarse, en caso de falla, a través del circuito de alimentación de emergencia.

15.3 Sistema de comunicación al público.

La DMU contendrá un sistema de comunicación con las siguientes características:

- Anuncio de arribo y de próxima estación, el mismo deberá ser automático, con aviso visual y sonoro con indicadores de destino en cada coche cabina
- Las características del Sistema de anuncio automático de estaciones se definirán en las reuniones de proyecto.
- El sistema de Comunicación al público debe ser independiente a la red de Monitoreo del Tren y el mismo debe ser capaz de recibir información a través de un medio de comunicación propuesto por la Contratista. El diseño debe

priorizar mantener la seguridad en las comunicaciones utilizando Filtrado IP, Puertos y MAC Address, etc.

- Debe poder realizar la Comunicación de información del conductor al pasajero desde cada cabina a través de la central de transmisión.
- El sistema debe permitir la comunicación bidireccional entre cabinas de conducción.
- La petición del llamado realizado desde una cabina de conducción debe presentarse en la cabina opuesta mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Debe poder realizar la comunicación bidireccional entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción. La misma se activará mediante los intercomunicadores de emergencia ubicados en el salón de pasajeros.
- La petición del llamado realizado desde el salón de pasajeros debe presentarse en la cabina activa mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Deberán instalarse en la cabina de conducción:
 - UN (1) intercomunicador,
 - UN (1) indicador visual que funcionará en concordancia con la información brindada al pasajero.
- Altoparlantes (A definir cantidad en las Reuniones de Proyecto).
- En cada frente de cabina, deberá instalarse un Indicador Visual Lumínico (Pantalla LED de Alta Luminosidad) para la indicación del destino. Las características del mismo en cuanto a instalación, color, etc., deberán ser tales que permitan la visualización correcta desde el exterior en cualquier condición de servicio.
- Los intercomunicadores de emergencia deberán ser instalados en las proximidades de una puerta por cada lado.
- El software de control del sistema de información al pasajero deberá brindar la posibilidad de crear, modificar o eliminar anuncios visuales y sonoros de estaciones, mensajes de emergencia, como así también mensajes especiales (Fuera de servicio, Instrucciones al Pasajero, etc.).
- La Contratista será el responsable de desarrollar el primer listado de anuncios en función de la información suministrada por SOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.
- El software debe ofrece la función de autodiagnóstico, registro y lectura de fallas.

15.4 Sistema de cámara de video CCTV.

- Los salones de pasajeros deberán disponer de cámaras IP digitales cada uno con una resolución de al menos 800x600 Píxeles, las mismas deberán permitir visualizar las puertas de acceso, vestíbulos y el salón de pasajeros.
- Las cabinas de conducción deberán disponer de UNA (1) cámara IP digital de monitoreo de intrusos con una resolución de al menos 800x600 Píxeles.
- Las cámaras deberán contar con características tales que permitan capturar el video en cualquier tipo de condición en los que se preste el servicio. (Correcto Angulo de Visión, Grabación de imágenes con todas las intensidades y posiciones iluminación natural o artificial posibles, etc.).
- Se debe proveer una NVR para almacenar las filmaciones de las cámaras.
- Todas las cámaras deberán comprimir en formato MPEG-4 y transmitirán a la NVR en tiempo real.
- El sistema debe disponer de un periodo de almacenamiento de 7 días, a 10 cuadros por segundo, de todas las cámaras.
- Deberá disponer de discos rígidos dimensionados para aplicaciones ferroviarias, y los mismos deben ser fácilmente extraíbles en caso de mantenimiento o extracción de evidencia.
- La fecha y horario del sistema deberá estar sincronizada con la que utiliza el registrador de eventos.
- Se dispondrá de UNA (1) pantalla de monitoreo en el tablero del conductor. La misma deberá ser táctil y permitirá mediante una selección práctica visualizar cada cámara instalada en la formación.
- En el caso de que un pasajero accione la comunicación con cabina desde el salón, el sistema debe pasar a primer plano la toma de la cámara que capte esa ubicación del salón.
- El sistema debe poseer características tales que permitan realizar filmaciones de calidad en zonas de túneles y a pleno sol sin tener problemas.
- Las ubicaciones finales de cada cámara se definirán en las Reuniones de Proyecto.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos de la Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que las principales

señales de circulación se registran correctamente, como así también su funcionalidad.

15.5 Sistema de contador de horas de funcionamiento.

- Los equipos principales de las DMU deben poseer un contador de horas de funcionamiento, que será instalado individualmente en cada equipo. El circuito eléctrico de los mismos será independiente, de manera que en caso de fallas no afecte a los demás circuitos.
- El contador de horas será digital y estará ubicado en una posición que ofrezca fácil visibilidad para la lectura del mismo, o podrá indicarse en la pantalla HMI ubicada en la cabina de conducción.
- Dicho contador de horas permitirá mantener el registro horario de cada componente principal independientemente del coche o DMU en que se encuentre instalado.

16 Sistemas de Seguridad

16.1 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.

16.2 ATS

- La Contratista deberá disponer el espacio y la bornera frontera para la instalación de un equipamiento de ATS.

16.3 Sistema Registrador de Eventos

- El registrador de eventos deberá cumplir con la Resolución N° 174/2014 de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE y lo establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional.
- El registrador de eventos deberá ser de una marca reconocida y con amplia experiencia ferroviaria.
- El sistema de registrador de eventos deberá contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS). El mismo deberá brindar tanto, la información horaria, como el posicionamiento del tren.
- El reloj del GPS se encontrará sincronizado con todos los sistemas del tren.

- 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.
- El sistema deberá ofrecer la posibilidad de descarga remota a través de una redWLAN propia del Registrador de Eventos.

16.4 Sistema de Cámaras de Seguridad

- La cabina de conducción deberá tener DOS (2) cámaras de seguridad adicionales a la ya solicitada en el punto 5.13.4. La primera deberá instalarse en el exterior del frente de la cabina orientada a la traza de la vía. La segunda deberá instalarse en un extremo en el interior de la cabina orientada al mando de conducción
- El sistema de Cámaras de Seguridad deberá poseer un equipo NVR.
- Se deberá proveer un convertidor de voltaje de tipo ferroviario para abastecer al sistema de cámaras de seguridad.
- La cámara deberá compensar los cambios de iluminación de tal manera que en el ingreso o egreso de túneles la calidad de la imagen no se vea afectada.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos dla Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que:
 - En el caso de la cámara frontal, todas las señales de circulación y zona de vías se registran correctamente.
 - En el caso de la cámara en el interior de cabina, el conductor junto con todos los mandos e indicadores de conducción se registran correctamente.
 - El equipamiento no afecta la visibilidad del conductor como así también su funcionalidad.

16.5 Sistema de Monitoreo del Tren

- El sistema de control de tren debe cumplir con la norma IEC 61375.
- El sistema de monitoreo se encontrará integrado con todos los sistemas que componen el tren.
- Cada Cabina de Conducción debe poseer de una Pantalla HMI que brindará visualmente la información del Sistema de Monitoreo del Tren.

- Debe monitorear la configuración del tren (Designación y tipo de cada coche, Orientación de marcha, etc.) y el estado e información de fallas de todos los subsistemas y componentes del tren, mostrando la información en las pantallas HMI de las cabinas de conducción.
- La aparición de fallas debe poder ordenarse en función de la fecha de aparición o índice de severidad.
- Al momento de presentarse una falla, la misma debe disponer de una indicación visual de un determinado color en función de la severidad de la misma.
- Las fallas se mostrarán en dos listados, uno pertenecientes a las fallas presentes en alguno de los sistemas y el otro como un historial de fallas. En ambos casos, el listado mostrará el código de fallas, la descripción de la misma, la fecha y horario de aparición, fecha y horario de resolución, número de coche en que se encuentra la falla, y si es posible las acciones necesarias para el restablecimiento normal del sistema. Además, en el listado que muestre el historial de fallas, se debe incorporar una columna adicional que muestre la cantidad de veces que esa falla se presentó en la DMU. Dichas fallas deberán formar parte del listado definido. Con el objeto de analizar los índices de confiabilidad, el sistema deberá permitir realizar descargas de los listados de fallas, con la opción de exportarlo a un archivo Excel.
- Debe permitir al personal realizar autodiagnósticos de todos los sistemas del tren.
- Debe almacenar, filtrar y mostrar información del tren durante el servicio y en los ciclos de mantenimiento.
- El sistema debe ofrecer la posibilidad de realizar accionamientos y seteos, (Por ej. Regulación Aire Acondicionado, etc.). Durante las reuniones de proyecto se presentará un listado con todas las variables medibles que se mostrarán en la pantalla, como así también todos los accionamientos posibles y el modo en que se representarán. Los mismos podrán ser revisados por SOFSE.
- El sistema debe poder energizarse y encontrarse listo para el servicio antes de los 120 segundos.
- El sistema debe utilizar componentes y diseños reconocidos en aplicaciones ferroviarias.
- Todas las variables censadas en el sistema deberán ser expresadas en unidades del Sistema Métrico Decimal.

- Toda la información mostrada, incluyendo indicaciones, mensajes de error, etc. deben mostrarse en idioma español. Toda esta información, deberá ser revisada durante las reuniones de proyecto.
- El sistema de monitoreo del tren debe permitir enviar y recibir información desde tierra.
- El sistema de Monitoreo debe permitir enviar a través de la red una serie de variables a definir en las reuniones de proyecto, las cuales serán parte de las mostradas en la Pantalla HMI e incluso transmitir en vivo la filmación de las cámaras de seguridad ubicadas en la cabina de conducción. El tipo de sistema de comunicación como así también sus características (ancho de banda, protocolo de comunicación, tecnología, etc.) deberá ser propuesto por la Contratista y sus prestaciones serán analizadas durante las reuniones de proyecto.
- La DMU estará equipada con dispositivo de “hombre vivo” (alive man) y “hombre muerto” (dead man) para asegurar un funcionamiento seguro.
- Este deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional de la SOFSE BT.SO.N°0007/14-E3 y Boletín CNRT MR 1-2013.
- Cada cabina de conducción se encontrará equipada con una unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales de los sensor/es y notifique al conductor.
- Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, se mostrará la información de alarma inmediatamente en la cabina de conducción.

16.6 Bocina

- Se debe instalar una bocina neumática de dos tonos.
- Tanto la bocina como sus conexiones deberán encontrarse protegidos ante golpes, lluvia y polvo.
- El accionamiento de la bocina se encuentra detallado en el apartado “Mandos a Disposición”.

17 Protección contra el Fuego

17.1 Introducción General

- Se deberá dar cumplimiento con la Norma EN 45545 aplicando los apartados que corresponda para cada caso.

- La Contratista 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.
 - Funcionamiento del Sistema de detección de incendio.
 - Medidas generales de diseño del material rodante.
 - Método de diagnóstico y detección de posibles fallas en el Sistema de Detección.
- Desde el Punto de Vista de la Mitigación:
 - Funcionamiento del Sistema frente a la detección del foco ígneo, en el cual se detallen las acciones paralelas que se activarán en cada fase durante el desarrollo del fuego.
 - Los componentes utilizados para la construcción de la DMU deberán dar cumplimiento en lo referido al comportamiento frente al fuego a los requisitos definidos en la Norma EN 45545-2. La Contratista deberá presentar los certificados correspondientes de materiales y ensayos.
 - El cableado utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a las Normas EN 50264, 50264, 50382 según corresponda.

17.2 Sistema de alarma contra incendio

- Se deberá dar cumplimiento a lo especificado en la Norma EN 45545-6
- Cada cabina de conductores se encontrará equipada con unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales del/los sensor/es y notifique al conductor.
- Contará de DOS (2) tipos de alarmas:
 - Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, la pantalla HMI mostrará la información de alarma inmediatamente, la alarma será visible y sonora. La información de alarma indicará el sector en donde se estaría produciendo el foco ígneo.
 - Toda la información se guardará para seguimiento.
 - Transcurrido un periodo de tiempo a definir en el cual la alarma continúa estando presente, el sistema deberá:
 - Cortar la energía de los elementos que se encuentren dentro de la zona de detección del foco ígneo.

- Configurar el equipo de aire acondicionado según lo establecido en el apartado 10.
 - Activar la iluminación de Emergencia.
 - Apagar los motores.
- Alarma de fallas: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de fallas, la pantalla mostrará la información de la falla inmediatamente, el indicador sonará y la iluminación a contraluz y la luz de alarma se encenderán. Toda la información se guardará para seguimiento.
- Los sistemas de detección de incendios deben funcionar adecuadamente ante los productos esperados de un incendio, por ejemplo, llamas, humo, calor.
- En determinados equipos, considerando sus características físicas y de funcionamiento podrá requerirse la instalación de más de un sensor.
- El sistema deberá disponer de un modo de prueba para verificar su correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento.
- Las ubicaciones finales de los sensores estarán sujetas a la aprobación por parte de SOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.

17.3 Matafuegos

- La unidad incorporará al menos un matafuego por cada cabina de conducción, y dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier pasajero o tripulante.
- En el salón de pasajeros los matafuegos deberán instalarse sólidamente dentro de gabinetes con cerradura pentagonal, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio. El gabinete dispondrá de una abertura que, en caso de emergencia, pueda romperse para facilitar el acceso al matafuego.
- En la cabina de conducción el matafuego deberá instalarse sólidamente dentro de gabinetes con, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio.
- La apertura y el desbloqueo del Matafuego dentro del gabinete. Debe ser lo suficientemente práctico 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 los viajeros y la

tripulación del tren, como por ejemplo, asfixia, hipotermia, toxicidad, electricidad y falta de visibilidad.

- Los matafuegos deberán contar con una capacidad de 5 Kg c/u.
- En cada gabinete en donde se instalen los Matafuegos debe indicarse en idioma español las instrucciones para el uso del mismo.

18 Decoración Interior

18.1 Principios relativos al Diseño

Se deberá incluir:

- Principio ergonómico.
- Agradable a la vista.
- Rendimiento a prueba de agua y polvo.
- Tratamiento duradero para superficie de alto desgaste.
- Elementos adaptables al clima para los materiales, método de instalación, sellado acordes a las condiciones climáticas descritas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Fácil mantenimiento y limpieza.
- Deberá cumplir con los criterios de diseño del vehículo especificados en Normas UIC 642 y UIC 564.
- Se deberá cumplir con las exigencias para la protección del medio ambiente.

18.2 Configuración

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

18.3 Placa para el piso

- La que indique la Contratista y se ajuste a las normas citadas en el documento.
- El piso deberá poseer un rendimiento de aislamiento acústico-térmico acorde con su uso y capacidad de soporte de carga.
- El recubrimiento del suelo se realizará resistente al desgaste, anti deslizante, a prueba de humedad, estática, de agradable diseño, fácil limpieza, adaptable a agentes limpiadores y anti corrosión.
- La sujeción de los paneles con la estructura de la carrocería podrá ser abulonada.
- Los paneles deberán ser del ancho total del coche.
- En el inferior, deberá disponer de una chapa de acero inoxidable soportada por la estructura de la carrocería.
- 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 deberá 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.
- 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.

18.4 Techo

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

18.5 Panel lateral

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

18.6 Panel de la pared final y panel de pared divisoria

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

18.7 Cartelería Interna

- El diseño de la cartelería interna será suministrada por SOFSE y posteriormente instalada por la Contratista al momento de la fabricación de las DMU.

19 Cabina del conductor

19.1 Instalación de Equipos en la cabina del conductor

- La estructura e instalación de los equipos en la cabina del conductor se realizará de conformidad con los principios ergo dinámicos y resulta conveniente para su operación y mantenimiento, como asimismo evita la reflexión de luz natural y artificial. El color de la cabina del conductor debe ser suave. Los interruptores de control en la cabina del conductor deberán ser uniformes y su disposición debe facilitar la operación por parte del mismo.
- La distribución o layout de la cabina deberá ser contemplada y respetar la Norma UIC-651
- La cabina del conductor contará con parabrisas, limpiaparabrisas y parasol

manual. La velocidad del limpiaparabrisas tendrá DOS (2) niveles: alta y baja. Adicionalmente deberá contar con ventanas laterales de apertura manual.

- El grado de protección contra incendios de los materiales no metálicos en la cabina del conductor cumplirán con la Norma DIN5510-2.
- 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. El campo de visión del conductor deberá cumplir con la Norma UIC651.

19.2 Indicadores básicos

- Velocímetro
- Indicadores de puertas
- Manómetros de cañería principal y freno
- Indicador de aplicación de freno de emergencia
- Indicador de sentido y porcentaje de tracción
- Indicador de porcentaje de aplicación de freno
- Indicador de fallo (tracción, convertidores, compresor, etc.)
- Indicador de funcionamiento de compresores
- Indicador de funcionamiento de convertidores de tracción en caso de corresponder
- Indicador de funcionamiento de convertidores auxiliares o generador
- Indicador de funcionamiento de cargadores de baterías
- Indicador de corrientes y revoluciones de cada motor
- Indicador de funcionamiento de acondicionadores de aire
- Indicador de lazos de emergencia o bypasses.
- Indicador adicional de reserva.
- Todos los indicadores deben utilizar módulos Leds para ser iluminados.
- 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 SOFSE durante las reuniones de coordinación del proyecto.

19.3 Mandos a Disposición

- Encendido y apagado del motor diésel.
- Control Maestro mando aceleración/frenado junto con selección de dirección de marcha. El mismo debe poseer un bloqueo mecánico liberado a través de la llave principal del tren. Cuando una cabina se encuentre activa, ningún mando de la cabina opuesta se encontrará habilitado.
- Encendido y apagado de alimentación por baterías.
- Freno y tracción de la DMU.
- Accionamiento de bocina a través de botón ubicado en la consola y pedal ubicado en el piso.
- Control manual o automático del compresor de aire principal y auxiliar.
- Control de habilitación o inhabilitación de los diferentes equipos electrónicos pertenecientes a la cadena de tracción.
- Control centralizado de las puertas de entrada.
- Control del limpia parabrisas, bocina y desempañador de parabrisas.
- Botón de Prueba de Lámparas e Indicadores.
- Control de la iluminación exterior.
- Configuración del modo de operación y temperatura de seteo del aire acondicionado.
- Accionamientos de By passes para los diferentes sistemas que pudieran presentar fallas que impidan la circulación o entorpezcan el funcionamiento normal o en modo de emergencia.
- Central de operación del sistema de información al pasajero para la configuración de los avisos sonoros y lumínicos.
- Accionamiento del sistema de comunicación de emergencia entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción.
- Botón adicional de reserva.
- 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).
- 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 SOFSE durante las reuniones de Proyecto.

- La ubicación de los mandos quedará sujeta a la aprobación en las Reuniones de Proyecto. 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.

19.4 Consola y asiento del conductor

- La consola se dispondrá al frente de la cabina del conductor. La superficie de la consola será resistente al desgaste, de alta duración, a prueba de incendios y de material de fácil limpieza. Los dispositivos relativos a la operación, incluso los de control, medidores, pantallas, interruptores y botones, deberán estar en la consola.
- La confección del asiento de la cabina del conductor quedará sujeta a la especificación técnica 042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017 El mismo deberá contar con respaldo y esterilla cómoda, deberá ajustarse en forma longitudinal y vertical y podrá rotarse.
- El diseño del asiento y el controlador principal del conductor deberá facilitar la operación cómoda del mismo. Se colocará un asiento (opcionalmente plegable) para el co-conductor junto al conductor principal o detrás de él.



Figura 6. Asiento del conductor*

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

20 Softwares

- La capacidad de los softwares debe ser tal que permita realizar todos los ajustes, comprobaciones y actividades que se necesita realizar durante el ciclo de mantenimiento completo.
- Los softwares deberán ser reinstalables.

- Deberán encontrarse en idioma español, o en su defecto en idioma inglés.
- Deberán ser entregadas las copias de todos los Software propios del fabricante y aquellos de terceros que no estén sujetos a propiedad intelectual.
- Se debe entregar además un Listado en donde se detallen por sistema el número de versión de Software instalado en la DMU.
- Si existiese una actualización de algún software, la Contratista entregará la versión actualizada del Listado junto con la copia digital de la nueva Versión del Software, si corresponde. Este proceso deberá mantenerse durante todo el período de Garantía.

21 Numeración de las DMU

- La nomenclatura y formato de la numeración de los coches quedará sujeta a análisis por parte de SOFSE.
- Se deberá colocar en el siguiente orden: abreviatura indicando el tipo y número de coche, tara y longitud, en ambos laterales de los dos extremos del coche totalizando la cantidad de CUATRO (4) indicadores en el exterior.
- En el interior de cada uno de los extremos del salón se deberá colocar en un lugar visible la abreviatura del tipo y número de coche totalizando la cantidad de DOS (2) indicadores.
- Se deberá tener en cuenta que la numeración indicada previamente para todos los casos, no se encuentre obstruida visualmente por el uso de otro componente del tren.
- El idioma para la cartelería interna y externa será el que indique SOFSE la Contratista en las Reuniones de Coordinación del Proyecto.
- La cartelería interna a instalar por la Contratista será la que indique SOFSE.

ANEXO 1 C- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) DE TRES (3) COCHES CADA UNA - TROCHA MEDIA 1435 mm.

DEFINICIONES

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

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

“**DMU**” son las Unidades Múltiples Diésel a ser adquiridas bajo esta Contratación y descritas en estas Especificaciones Técnicas.

“**Falla Reiterada**” es la acumulación de TRES (3) desperfectos de similar característica en la misma DMU o cualquiera de las DMU en servicio.

“**Fallos Importantes**” son aquellos desperfectos que obliguen a la DMU a funcionar en modo degradado, o aquellos que el pasajero perciba una molestia importante, por ejemplo que en un coche fallen los dos equipos de aire acondicionado, o que los pasajeros deban descender en la próxima estación. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“**Fallos Severos**” son aquellos desperfectos que detienen la DMU o que causan una posibilidad de riesgo para los pasajeros, por ejemplo la apertura de puertas con el tren en marcha, fallas en el software que requieren reseteo del sistema para volverlo a la normalidad y deben ser realizadas por parte del personal de mantenimiento del la Contratista. Estos Fallos serán contabilizados para el cálculo del índice de confiabilidad.

“**Mantenimiento Mediano**” son todas las intervenciones de Mantenimiento Programado de una DMU 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**” son las intervenciones de Mantenimiento Programado de una DMU que deben realizarse, según la Documentación Técnica – como mínimo -

cada DIEZ (10) años o UN MILLÓN DOSCIENTOS MIL KILÓMETROS (1.200.000 km.), lo que ocurra primero.

“Mantenimiento Predictivo” es aquella técnica tendiente a pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle.

“Prototipo” es el primer ejemplar de las DMU a ser fabricado por la Contratista, de acuerdo a lo previsto en el Anexo 6 C.

“Unidad” o **“Coche”** significan cada uno de los vehículos que integran una DMU.

1 GENERALIDADES

Los Equipos Ferroviarios deberán cumplir con toda la normativa ferroviaria vigente en la República Argentina, incluyendo la normativa aplicable de las CNRT, y con las reglas del arte. La totalidad de las DMU a entregar deberán ser completamente compatibles 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 Equipos Ferroviarios. La Contratista podrá proponer normas que son de utilización en la fabricación habitual en reemplazo de las mencionadas en las presente Especificaciones Técnicas, en cuyo caso deberá presentar, para los casos de sistemas que hacen a la seguridad del tren 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 Equipos Ferroviarios.

Para toda la normativa técnica citada en las Especificaciones Técnicas, sea que incluya o no una fecha de emisión determinada, se deberá aplicar la última edición del documento de referencia vigente.

El sistema de calidad de producto deberá cumplir con la normativa ISO 9001, así como los sistemas principales de las DMU provistas por subproveedores.

Todo el material escrito que de conformidad con las Especificaciones Técnicas deba ser entregado por la Contratista a SOFSE en idioma español, y la traducción al idioma español, en caso de ser necesaria, deberá haberse realizado por empresas de

traducción que cuenten con la certificación de calidad ISO 17100 o EN 15038. La Contratista informará al SOFSE en cada caso quien ha sido la empresa certificada que ha realizado la traducción. En todos los casos deberá entregarse asimismo la documentación en formato digital, que incluya su original y la traducción al español.

2 Características Técnicas Generales de la Traza

TRAZA GENERAL	
Líneas Ferroviarias	Las DMU serán utilizadas para el servicio ferroviario de pasajeros de larga distancia de las líneas San Martín, Mitre, Sarmiento y Roca
Trocha	1435 mm.
Longitud de cada traza	Entre 200 – 400 km.
Altura de los andenes	De los andenes existentes: Desde la cara superior del hongo del riel. Variable entre 35 y 52 cm. De los andenes nuevos: aproximadamente 35 cm.
Longitud de los andenes	160 m
Radios de curva mínimos, pendientes y rampas máximas	≤ 20‰ (Pendiente/Rampa) Radio de curva mínimo: 200m (línea principal) 180 m (estación) – 100m (Ingreso a Taller).
Tipo de rieles utilizados a lo largo de las trazas, capacidad portante tn/eje	TIPO DE RIEL
	UIC-54, UIC-54E1, U50, 100BSR, 50-54 URSS, 100 TIPO4D, 85 FCS, 85 BSA, 42,16 ASCE, 85 FCS, 37,2ASCE, R50 (SOVIET) 74 Lbs, UIC-60.
	PESO MÁXIMO POR EJE: ≤ 20Toneladas/Eje
Tipo de fijación	Directa con tirafondo y/o clavo gancho y/o clavo elástico – nabla con silleta – nabla sin silleta – indirecta tipo K (con silleta, clepe rígido y placa de goma) – indirecta doblemente elástica (RN) – indirecta con silleta tipo inglesa y tirafondo – vossloh HM con silleta – pandrol fastclip
Tipo de vía	RLS, ECLISADO (36 M) - RLS, ECLISADO (75 M)

NOTA: Deberá respetar la configuración de gálibo máximo de trenes y mínimo de obras de vías comunes y electrificadas (PLANO NEFA GVO 3235) para trocha estandar Norma FAT N° 4 emitida por Ferrocarriles Argentinos.

3 Introducción Técnica General

3.1 Principios de diseño

3.1.1 Principio de Humanización

Los accesorios visibles para el pasajero y el equipamiento dentro de las DMU 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.

3.1.2 Principio de Modularidad

Se adoptará para las DMU un diseño modular y un sistema integrado. La DMU 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.

3.1.3 Principio de intercambiabilidad

Todos los componentes de una DMU serán intercambiables con los de otra DMU. Además, el diseño de la DMU y de todos sus software (TCMS, Sistema de Freno, Sistema de Aire Acondicionado, etc.) deben contemplar que un tipo de coche (Cabina, Remolcado, etc.) podrá ser reinstalado, en otra DMU en la posición que ocupa otro coche del mismo tipo. Para realizar ambas acciones, el personal de mantenimiento del Contratista deberá poseer la capacitación necesaria descripta en el ANEXO 10 F.

3.1.4 Principio de confiabilidad:

Productos y tecnologías desarrollados internamente o en el exterior serian introducidos a las DMU para mejorar su confiabilidad y seguridad.

- a) El Contratista deberá incluir un análisis y como llevará a cabo el proceso de gestión basados en el ciclo de vida que permite el control de las RAMS específicas para aplicaciones Ferroviarias, según el estándar EN 50126. En dicho análisis se deberá contemplar los requisitos definidos y la demostración de cómo estos serán cumplidos según el estándar definido.
- b) Debe considerarse para todos los cálculos que cada DMU recorrerá en promedio 120.000 km por año.

c) El Contratista proporcionara DMU que cumplirán con el siguiente índice de confiabilidad:

* MKBF (Kilómetros Medios Entre Fallas) >200.000 km.

*Siendo que:

$$MKBF = \frac{\text{Km acumulados de todos los coches de la flota durante el servicio}}{\text{Fallas acumuladas de todos los coches de la flota durante el servicio}}$$

Las condiciones de funcionamiento que influyen en el cálculo de las RAMS deben tener en cuenta que:

- a) El sistema ferroviario va a tener coexistencia con:
 - Trenes de carga
 - Trenes de pasajeros con tracción Diésel eléctricos (Trenes de Larga distancia).
 - DMU (Unidades múltiples diésel) para los servicios suburbanos.
 - EMU (Unidad múltiple eléctrica) para los servicios locales.
- d) Los kilómetros recorridos en forma anual de las formaciones es de 120.000 Km.
- e) Las distancias recorridas por línea está comprendida entre 200 km y 400 km.
- f) El sistema de señales actuales de las cuatro líneas de aplicación con el objeto de que este no produzca interferencias.
- g) Las mediciones adicionales que El Contratista considere conveniente para realizar el estudio de las RAMS, deberán responder a la Norma EN 50126 y definirse en las reuniones de proyecto.

La disponibilidad de las DMU deberá ser mayor al 85% durante todo el ciclo de vida del material rodante. Durante las reuniones de proyecto se presentarán los criterios y cálculos adoptados para lograr tal disponibilidad. La fundamentación deberá regirse según lo especificado en la Norma EN 50126.

Para llevar a cabo el seguimiento de los índices de Fiabilidad, El Contratista deberá mantener actualizado un reporte de fallas que entregará mensualmente al SOFSE para su control.

El Contratista tendrá destinado para esta tarea a un Ingeniero de Fiabilidad durante la ejecución del Contrato.

El Ingeniero de Fiabilidad tendrá autoridad suficiente dentro de la organización del Contratista para planificar y ejecutar eficazmente el programa de fiabilidad asegurando el cumplimiento de los requisitos.

El Contratista presentará las calificaciones del Ingeniero de Fiabilidad al SOFSE para su revisión y aprobación.

Al momento de la aparición de una falla, el personal técnico del SOFSE informará de manera formal al Ingeniero de Fiabilidad del Contratista, quien realizará un análisis en conjunto y actualizará el reporte de fallas.

Las Fallas repetitivos o aleatorios que impidan que cualquier sistema o componente cumpla con sus objetivos de Confiabilidad serán objeto de una investigación por parte del Contratista. Los mismos deberán proponer una revisión del diseño, fabricación, reparaciones y cambios que mejoren la confiabilidad a niveles especificados.

Asimismo, se deberá tener en cuenta:

- Junto con el Plan de Mantenimiento se deberá entregar la disponibilidad considerando todas las intervenciones de un ciclo de Mantenimiento Completo.
- El Plan de Mantenimiento debe considerar reducir al mínimo las actividades de inspección.
- Los sistemas deben diseñarse para minimizar la cantidad de mantenimiento requerida, por ejemplo, los módulos electrónicos deben disponer de conexiones plug and play o similares para facilitar el reemplazo, piezas que son vulnerables a daños por impacto o actos vandálicos deben ser de fácil reemplazo.
- La provisión de documentación respaldatoria como planos precisos, manuales de mantenimiento y de partes, procedimientos y guías de localización de averías son elementos esenciales para lograr prestar un mantenimiento eficiente.
- Se debe entregar un listado con los tiempos promedios de reparación para las principales tareas de mantenimiento no planificado.
- Para definir la política de Stock se debe entregar durante las reuniones de Proyecto, considerando los Km a recorrer por año, un listado con los MDBCF

(Tiempo Promedio entre Falla de cada Componente) estimados para un Ciclo de Mantenimiento completo.

- Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

3.2 Configuración de la DMU

- Las DMU estarán compuestas por 3 coches, y el largo total de la formación no podrá exceder los 95 mts.
- La configuración deberá estar compuesta por 2 coches motrices en cada extremo y 1 coche remolcado en el medio.
- MC1/MC2: Coche Motriz con Cabina de Manejo
- TC1: Coche Intermedio



3.3 Condiciones ambientales de funcionamiento

La configuración de la DMU es la que presente el Contratista, la que será analizada en oportunidad de las Reuniones de Diseño. Las cabinas del conductor se instalarán a ambos extremos de la DMU entre las cuales estará el compartimento para los pasajeros. Las triplas deberán tener la posibilidad de remolcar a una tripla similar en caso de rescate.

Condiciones Climáticas	
Temperatura ambiente	-5°C / +40°C
Humedad relativa máxima	75%
Velocidad máxima del viento	20 m/s
Altura máxima de operación [s.n.m.]	800 – 900 m.
Condición geográfica	No circulará en desiertos (aunque todos los componentes que se encuentren expuestos y sean susceptibles de ingreso de polvo deberán estar correctamente protegidos para la prevención de ingreso del mismo).

3.4 Capacidad de Carga Mínima de pasajeros de la DMU

- El tren deberá tener la posibilidad de transportar al menos 800 pasajeros en condición de carga AW5. Para los cálculos de tracción y freno deberá contemplarse la condición de sobrecarga AW5.
- Los asientos rebatibles deberán ser contabilizados para el cálculo de pasajeros sentados. Además, el área de bicicletas no podrá ser contabilizada para el cálculo de pasajeros parados.
- Se deberá entregar el detalle del cálculo de la capacidad de la DMU, indicando las dimensiones de las áreas de pasajeros de pie, dimensiones de áreas de asientos, dimensiones de áreas de bicicletas, y todos los datos que influyan en el cálculo. Se deberá completar la siguiente tabla:

Condiciones de Carga	Cap. Por Coche			Cap. Por DMU
	MC1	MC2	Inter.	
AW1				
AW2				
AW3				
AW4				
AW5				

Teniendo en cuenta que:

AW0.....Vehículo Vacío

AW1.....AW0 + Pasajeros Sentados y tripulación

AW2.....AW1 + 4 personas/m²

AW3.....AW1 + 5 personas/m²

AW4.....AW1 + 6 personas/m²

AW5.....AW1 + 8 personas/m²

- Cumplirá con la normativa EN 12663-1 y EN 15663 sobre definición de peso referenciado del coche para material rodante, el peso promedio de un pasajero se calcula en 70 kg/persona. El peso de la DMU y el peso en servicio también se calcularán usando este estándar.

3.5 Disposición interna y externa del coche cabeza

- Dentro del coche cabeza se dispondrán a saber:
 - Cabina del conductor.

- Asiento del conductor y asiento para el co-conductor.
- Cortina para sol, etc.
- Cuarto eléctrico.
- Compartimento de pasajeros.
- Panel de control.
- Dispositivo de frenos de emergencia.
- Área para disposición de matafuegos.
- Gabinete de control eléctrico.
- Gabinete del equipo de ATS (Detención Automática de Trenes). El equipo será indicado por SOFSE, se deberá dejar libre el espacio para una futura instalación de ATP.
- Dentro del compartimento de pasajeros:
 - Estantes porta equipaje.
 - Ventanillas.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Área para disposición de Matafuego con cerradura llave pentagonal.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
- Se deberá instalar:
 - Sistema de circulación de aire.
 - Caja de batería.
 - Sistema de aire, etc.
 - Sistema de aire acondicionado. Acorde a la condición AW1.
 - Conductos de aire.
 - Sistema de Motor Diésel, VVVF y Equipos auxiliares.

3.6 Disposición del Coche Intermedio

- Coche intermedio.
- Dentro del coche intermedio:
 - Gabinete de control.
 - Estante porta equipaje.

- Ventanillas.
 - Puerta lateral.
 - Asientos.
 - Barandas.
 - Área para 2 personas con movilidad reducida en uno de los coches cabina, totalizando 2 por tripla
 - Dispositivos de elevación de personas de movilidad reducida en el coche cabina en donde están reservadas las 2 áreas arriba mencionadas.
 - Baño de uso universal en el coche que disponga del espacio para personas de movilidad reducida que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas.
 - Iluminación.
 - Parlantes de emergencia.
 - Matafuegos.
 - Frenos de emergencia para pasajeros, etc.
 - Equipo de Comunicación de Emergencia con el Conductor, accionamiento de los frenos de emergencia, Display LED de información al pasajero, etc.
- En bajo bastidor del coche intermedio: Dispositivo de frenos, reservorio de aire, etc.
 - Se deberá contar con sistemas de aire acondicionado acorde a la condición AW1 y sus conductos de aire.

4 Principales parámetros de una DMU

PARA LAS LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA	
Trocha	1435 mm.
Modo de Transmisión	Diésel eléctrica
Velocidad Máxima	De 5 a 120 km/h (a régimen continuo).
Distancia de frenado	$\leq 700\text{m}$.
Aceleración (media hasta los 60 km/h)	$>0,25 \text{ m/seg}^2$
Desaceleración en el frenado	0.8 m/seg^2
Desaceleración en el frenado de emergencia	$1 (-0 + 10\%) \text{ m/seg}^2$

Altura del acople de los extremos frontales de la DMU (desde el hongo del riel)	980 +0/-15 mm (indicativo)
Altura del acople entre los coches (desde el hongo del riel)	La que indique laContratista
Diámetro de la rueda (Nueva/usada)	910/860 mm(indicativo)
Carga en el eje del coche motriz incluido el bogie (AW3)	≤ 20 t para trocha standar
Carga en el eje del coche remolque incluido el bogie (AW3)	≤ 20 t para trocha standar
Peso máximo en orden de marcha en AW 4	Aproximadamente 240t +0 / -10%
Capacidad del tanque de combustible del coche motriz	Mínimo para una autonomía de 800 km
Vida útil del diseño	30 Años
Tipo de tracción	<p>Transmisión Diésel eléctrica con tecnología CA-CC-CA con tecnología IGBT y motores diésel con sistema de inyección electrónica.</p> <p>Todos los sistemas de Transmisión eléctrica deberán proveerse con componentes de diseño apto para uso ferroviario, de marcas reconocidas internacionalmente y de probada experiencia ferroviaria demostrada con antecedentes excluyendo así los que sean del tipo de uso estacionario.</p> <p>Las DMU deberán estar preparadas para funcionar en tándem, es decir, dos triplas acopladas. Se deberá poder sincronizar correctamente la tracción y el freno de las mismas para lograr esto.</p>

4.1 Distribución de peso y centro de gravedad

- Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002. Máxima altura de centro de gravedad para Trocha standar de 1435 mm.
- En el Ensayo Prototipo 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.

4.2 Materiales prohibidos

La Contratista deberá acreditar que todos los materiales utilizados en la construcción de la DMU no contienen los siguientes compuestos prohibidos:

- Asbestos
- PCB
- Cadmio
- Clorofluorocarbono
- Cromo
- Cianuro
- Plomo (excepto en soldaduras)
- Materiales Cancerígenos
- Sustancias que no estén conforme al protocolo de Montreal.
- Materiales que en condiciones normales, puedan poseer características toxicas o irritantes

5 Sistema de la Caja

5.1 General

- La estructura de los vehículos será integral Semimonocasco compuesto por perfiles plegados con paredes con alta resistencia.
- Su material deberá ser acero al carbono o acero inoxidable y presentar resistencia y buen rendimiento ante todas las condiciones climáticas que pudieran presentarse durante el servicio.
- Los materiales a utilizar deberán presentar aplicaciones en uso ferroviario y su tipo y calidad se acordarán en las reuniones de proyecto.
- Por cada DMU, se debe entregar los certificados correspondientes al material y lote de producción.

- La caja cumplirá con los estándares de resistencia de Grado P-III estipulados en la Norma EN 12663-1.
- Las partes de la estructura que pudieran presentar acumulación de agua, deberán poseer orificios de descarga.
- Todas las áreas de desagüe serán confeccionadas en acero inoxidable diseñadas con grandes radios y diámetros de los conductos de manera de evitar la obstrucción de elementos solidos como hojas, papeles, etc.

5.2 Diseño de la estructura de la caja

- La caja deberá ser suficientemente sólida como para sostener su carga máxima durante el funcionamiento.
- Los requisitos de resistencia a la colisión de la caja de las DMU se deben tomar de la Norma EN 15227 considerando una categoría C-I.
- Se le realizará análisis de comportamiento estructural por medio de elementos finitos.
- Las soldaduras de todos los elementos constitutivos de la Carrocería, se deberán realizar en conformidad con la Norma EN 15085.
- La caja deberá disponer de cáncamos de elevación a utilizarse en descarrilamientos, y bajo bastidor se debe disponer de Puntos de gateo (Jacking points) y eslabones de seguridad para evitar el desacople del bogie al izar el coche.
- La seguridad pasiva de las cajas de vehículos y ensayos de validación de componentes necesarios para el análisis de diseño se realizarán bajo EN 15227.
- Todas las fijaciones abulonadas sobre techos y laterales de la carrocería deberán ser de acero inoxidable.
- Todas las uniones adhesivas de la DMU deberán dar cumplimiento con la Norma DIN 6701.
- Las escaleras de acceso y emergencia vinculadas a la carrocería deberán ser abulonadas de manera de permitir el fácil reemplazo en caso de rotura.
- Todos 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, Calipers de Freno, etc.) deben disponer de trabas mediante alambre antiflojedad u otro mecanismo similar.
- Las abrazaderas de seguridad y las fijaciones de equipo bajo bastidor deberán estar dimensionada acorde a la Norma UNE-EN12663 de modo que no exista riesgo de caída a la vía De forma adicional elementos críticos bajo bastidor que sean susceptibles de desprenderse a la vía o que estén sometidos a aceleraciones o vibraciones, como los motores diésel o arboles de transmisión, deberán contar con un sistema de seguridad adicional que impida la caída de los mismos a las vías. En caso de no contar con el mismo, se justificará debidamente por el fabricante.

Las desviaciones dimensionales límite serán las siguientes:

Ítem	Desviación Limite (mm)
Longitud del Bastidor	+/- 10
Ancho del Bastidor	+/- 5
Diferencia entre diagonales transversales del bastidor	12
Deflexión de la viga lateral	$2 < x < 12$
Diferencia entre diagonales longitudinales del bastidor	12
Desviación de la línea central del centro de mesa desde línea imaginaria central del bastidor	5
Distancia entre centros de mesa	5

5.3 Pintura y acabado superficial

- Las DMU deberán ser entregadas con el color de pintura y el esquema decorativo definido por SOFSE en las reuniones de coordinación del proyecto.
- Todas las partes y componentes de acero de la DMU 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.

- Luego, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura primer/anti-corrosiva poliéster para mejorar la resistencia a la corrosión de acuerdo a la norma UIC 842-5.
- La pintura deberá ser duradera y no deberá aflojarse o desprenderse.
- El uso de masillas (poliéster), quedara 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.
- 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 anti vibrante, el bajo bastidor se pintará con un protector a base de resinas Estireno Acrílicas emulsionadas, pigmentos y aditivos especiales de Color Gris Espacial.
- El exterior de la carrocería se pintará con esmalte poliuretano bicapa con acabado basado en compuestos de siloxano alifático (antigrafitti), la pintura bajo bastidor, tanque de combustible y bogie será de color gris espacial. Se deberá aplicar UIC 842-1, UIC 842-3 y UIC 842-5 en conjunto con Norma FA 8 212.

Se deberá cumplir con las siguientes Normas:

- IRAM 1109-B6 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de ensayo de adhesividad.
- IRAM 1109-B21 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación de la resistencia al impacto.
- IRAM 1109-A4 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de evaluación de las condiciones de aplicación.
- IRAM 1109-A1 Pinturas. Métodos de ensayo generales. Método de determinación del asentamiento.
- IRAM 1109-A6 – Método de determinación del pigmento.
- IRAM 11913 - Materiales de construcción. Reacción al fuego. Determinación de la propagación superficial de llama de las pinturas retardantes de llama.
- EN 45545-2 – Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.

6 Tracción y Choque

6.1 Sistema de Acoplador y Pasillos

- Los dispositivos de choque y tracción entre coches deberán dimensionarse para garantizar la integridad del tren teniendo en cuenta los esfuerzos longitudinales de tracción y frenado definidos por las Normas UIC 522-2, EN 15227 y DIN 16019 (aplicable para el desarrollo y análisis de diseño).
- Las partes conectoras en los extremos de los coches dispondrán de acoplador, aparatos de enganche, anti acaballamiento (anti climber).
- Los coches de los extremos estarán equipados con un sistema acoplador automático y antiacaballamiento.
- El acoplamiento entre coches estará equipado con una barra semipermanente, aparato de enganche, anti acaballamiento y pasillo. Deberá existir la opción de que una DMU pueda ser remolcadas por otra DMU.
- Se deberá proveer OCHO (8) equipos acopladores de transición para poder vincular las DMU adquiridas con locomotoras ya existentes en Argentina.

6.2 Configuración de los acopladores

- Se aceptarán otras configuraciones propuestas por los fabricantes con la aprobación de SOFSE.

(-) Coche Cabeza (+) Coche Intermedio (+) Coche Cabeza (-)

Referencias:

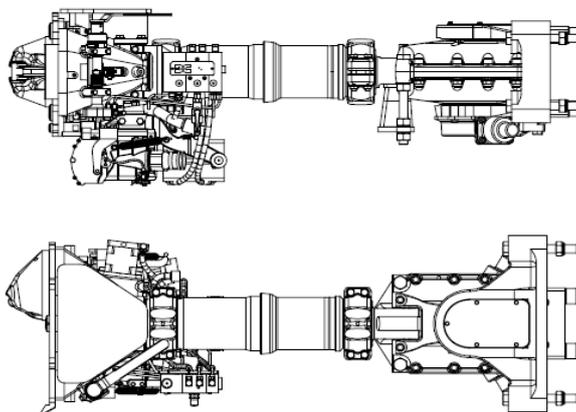
(-) Acoplador automático.

(+) Acoplador Semi Permanente.

6.3 Aparato de enganche del acoplador automático

- El frente de los coches en los extremos tendrá Un (1) acoplador automático marca y calidad reconocida internacionalmente.
- Esta clase de acoplador enganchará el vehículo automáticamente sin trabajo manual. Si el ángulo horizontal o vertical está dentro del rango de tolerancias, el acoplador deberá igualmente ser acoplado. Durante las reuniones de proyecto la Contratista deberá entregar la documentación que detalle las condiciones de funcionamiento admisible del acoplador.
- Este acoplador deberá realizar curvas verticales, curvas horizontales y movimiento rotante.

- La barra de tensión del acoplador estará equipada con un artefacto que absorbe energía.
- El acople dispondrá de un dispositivo de centrado que podrá estar compuesto por amortiguadores hidráulicos o resortes.
- UN (1) artefacto de alineación neumática mantendrá al acoplador desenganchado alineado con el eje longitudinal, para evitar movimiento lateral.
- El acoplador debe estar diseñado para soportar una velocidad de acoplamiento máxima de 5 Km/h en condición de carga AW0. Esta condición será comprobada mediante un ensayo.



NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

Figura 1. Aparato de enganche automático para acoplador frontal de los coches de los extremos.

6.4 Barra de tensión y aparatos de enganche semipermanentes

- El fabricante del acoplador intermedio y del acoplador automático deberá ser el mismo.

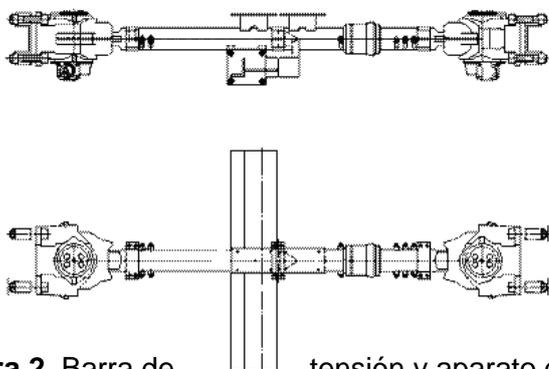


Figura 2. Barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

- Función de la barra de tensión y aparato de enganche semipermanentes: acople mecánico manual, sin función de desacople mecánico automático, acople neumático manual. El desacople se realizará en la estación mediante un método no neumático.
- El acople de un aparato de enganche y el acoplador semipermanentes: la barra de tensión semipermanentes sin tope y el acoplador semipermanente con tope deberá ser conectada por CUATRO (4) tornillos y UN (1) aro sujetador para remover el espacio libre axial en las partes conectoras y aumentar la comodidad. Las operaciones de acople y desacople serán realizadas manualmente. La estructura del aro sujetador deberá ser simple de montar y desmontar. Ver figura 3 del diagrama de un aro sujetador.

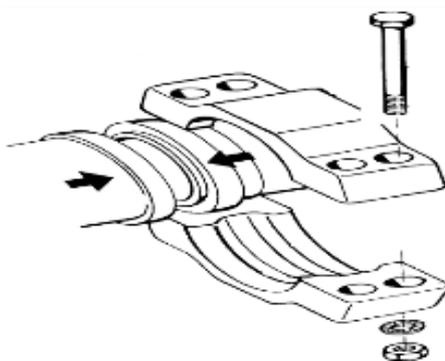


Figura 3. Montaje de un aro sujetador

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

6.5 Montaje de anti acaballamiento

- Cada extremo del coche estará equipado con un montaje anti acaballamiento.
- El anti acaballamiento en la DMU deberá cumplir con los requisitos de colisión según la norma EN 15227.
- En el caso de producirse un choque de trenes, el acoplador deberá ser colapsable y el amortiguador del aparato anti acaballamiento reducirá las roturas del tren.

6.6 Pasillo entre coches

- La conexión entre coches se deberá regir por las Normas EN 16286-1 y EN 16286-2.
- La conexión entre coches intermedios se dispondrá entre DOS (2) coches para conectar el paso entre ambos. Es una parte flexible de los coches y se deberá

acomodar al movimiento relativo entre ambos, aun en los radios de operación más críticos de la traza.

- El pasillo adoptará un tipo de paso amplio. El espacio para pasar no deberá ser inferior a 600mm y la altura neta de paso no deberá ser inferior a 1800 mm.
- La solidez y el diseño estructural del pasillo deberán garantizar una completa seguridad y comodidad cuando los pasajeros caminen a través del corredor entre DOS (2) coches.
- Diseño estructural: El pasillo estará formado por UN (1) fuelle plegable, UNA (1) placa de pie y una placa puente, todos ensamblados.
- El pasillo cumplirá los requisitos de ser impermeable al agua y polvo, además deberá disponer de un buen aislamiento térmico y sonoro.

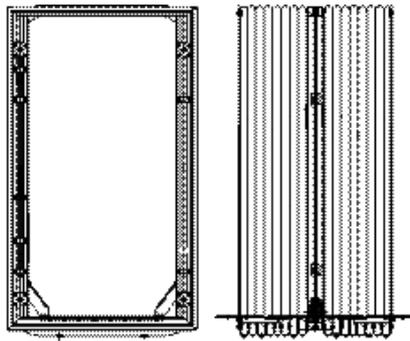


Figura 4. Vestíbulo fuelle.

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

7 Bogies

7.1 Descripción General

- El bogie será diseñado con la estructura de la caja soportada directamente por suspensión de aire.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749, Se deberá adoptar la categoría B-II de la citada Norma (bogies para vehículos de pasajeros urbanos e interurbanos, con tracción y sin tracción).
- En el control de fabricación del bastidor del bogie se realizarán las siguientes verificaciones:

- Se comprobará la soldadura del bastidor de bogie, según Norma EN 15085-4/5 (Inspección visual y por métodos de ensayos no destructivos).
 - Se realizará una verificación dimensional del bastidor del bogie
 - 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 la Contratista, y serán supervisadas por SOFSE mediante el método de muestreo en un porcentaje a determinar en base al sistema de calidad y de fabricación utilizado. Adicionalmente, y para aquellas verificaciones que no sean supervisadas por el SOFSE, la Contratista realizará una revisión de la documentación que avale la realización de esas verificaciones.
 - El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será entregado a SOFSE en formato digital y físico para cada uno de los bogies fabricados.
- El diseño de los bogies estará basado en el principio de reducción del costo del ciclo de vida (sigla en inglés LCC). Se llevará a cabo el mantenimiento basado en el módulo reemplazable para reducir el tiempo en que los bogies estén fuera de servicio.
 - Los componentes y la estructura de un bogie remolque serán diseñados en lo posible de la misma manera que aquellos de un bogie motriz para poder intercambiar la mayor cantidad de partes y componentes.
 - La totalidad de los centros de bogie deben estar conectados a tierra para canalizar las descargas indeseadas evitando la rotura o desgaste de componentes.

LÍNEAS DE MEDIA Y LARGA DISTANCIA		
Tipo	Bogie Motriz	Bogie Remolque
Trocha	1435mm	
Carga del eje	20 t	
Velocidad diseñada	140 km/h	
Velocidad Máxima	120 km/h (a régimen continuo)	
Diámetro de las ruedas	910 mm (nuevo) / 860 mm (usado) (indicativo)	

Tipo de Suspensión	Suspensión Primaria: Según lo indique la Contratista en el diseño, el que deberá contar con sistemas de resortes helicoidales y amortiguadores.	
	Suspensión Secundaria 2 sets de suspensión de aire (Balonas) reguladas por válvula de altura según carga y compensadas entre ambas con válvula Compensadora. (1 Conjunto por bogie) Se aceptarán otros diseños si la Contratista demuestra que cumplen con la Normativa y características descriptas	
Mecanismo de tracción	A definir por la Contratista	
Tipo de unidad de freno	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Los que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Cantidad de unidades de freno	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.	Las que indique el fabricante. Deberá ser de última generación.
Vida útil del diseño	30 años	

7.2 Estructura del bogie

- El diseño de la estructura del bogie cumplirá con los estándares de soldadura de la norma EN 15085. La solidez de la estructura del bogie motriz deberá cumplir con los requisitos estipulados en los estándares EN 13749. La construcción integral de la estructura cumplirá con la distribución y transmisión del peso.
- La interface para instalar el set de suspensión de aire tendrá su lugar en la parte central del apoyo lateral de la estructura del bogie.
- Se deberá instalar un sistema de areneros comandados desde la cabina cuyo accionamiento puede ser manual o automático.
- Deberá contar con un sistema lubricador de pestañas, según Norma EN15427+A1.
- La estructura y la caja de eje deben cumplir con la Norma EN 15827 o componente de reconocida fiabilidad en la industria ferroviaria local.
- Para el caso de diseños de bogie distintos a los explicitados en el presente documento la Contratista deberá presentar la documentación correspondiente que corrobore el cumplimiento de las normativas exigidas del diseño propuesto.

7.3 Set de ruedas (Par montado)

- El set de ruedas estará compuesto por DOS (2) ruedas de acero de UNA (1) pieza de un diámetro de 860mm (indicativo).
- El diseño y la producción de las ruedas cumplirán con el estándar EN 13262. El perfil de la rueda será el indicado en el plano GCTF MR002. La superficie de la rueda será torneada íntegramente. La dureza y clasificación de ejes y ruedas serán definidas en las Reuniones de Proyecto.
- La geometría de los pares montados de ruedas nuevos, rehabilitados y en servicio, deberán responder a la especificación FAT MR-704 y Plano NEFA 1214.
- Los ejes montados cumplirán los requisitos técnicos de los apartados 3 y 5.4, de los anexos E y F, relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13260, complementándose cuando proceda con la Norma UIC 813.
- Se realizará una inspección de ultrasonido para el eje sin terminar y una inspección de partículas magnéticas para el eje ya torneado, cuyos protocolos formarán parte del Registro de Ensayos a entregar perteneciente a cada coche conforme se señala en el Anexo 8 F. El ensamble del set de ruedas será conforme a los requisitos de SOFSE. Las gráficas de calado de ruedas formaran parte del Registro de Ensayos que deberá entregarse a SOFSE. La Contratista deberá entregar de acuerdo a la Norma EN 13261+A1 NEFA y FA8006, un Certificado de Calidad del material del eje donde conste: composición química del acero y ensayo de dureza.
- Los cuerpos de eje cumplirán, en cuanto a los métodos de diseño, las especificaciones de las Normas EN 13103 y EN 13104, según sea eje remolcado o motriz y en lo relativos a la calificación y el suministro del producto, de la Norma EN 13261.
- Las ruedas deberán fabricarse conforme a los requisitos relativos a la cualificación y la entrega del producto, de la Norma EN 13262 respetando los desgastes especificados en el plano NEFA 1214
- En lo relativo a la validación técnica se cumplirá con lo establecido en la Norma EN 13979-1.
- Para el caso de que la Contratista optare el sistema de ruedas con disco de freno acoplado al velo mediante tornillos, las condiciones de diseño, ensayos y mantenimiento serán fijadas en las Reuniones de Coordinación del Proyecto conforme lo establecido en el Anexo 3 C.

- Los ensayos a los componentes son los definidos en las Normas EN 13262 y EN 13979-1 y la Norma UIC 510-5.
- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

7.4 Rodamiento

- El rodamiento será de marca reconocida internacionalmente de uso ferroviario, 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).
- Los sensores de velocidad serán equipados de forma correspondiente en la posición del extremo del eje en cada coche. Basada en la información de la señal de velocidad enviada por el sensor de velocidad de la computadora receptora, la fuerza de frenado podrá ser ajustada como corresponde para evitar rasguños y planchaduras en las bandas de rodamiento.
- Los rodamientos serán conforme a la Norma EN 12080.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Las grasas cumplirán las prescripciones de la Norma EN 12081.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma EN 12082.
- Para el conjunto montado de las cajas de eje se contemplarán las especificaciones contenidas en la Norma EN 12082.
- Los ensayos de tipo se definen en la Norma UNE-EN 12082.
- El bloque de rodamiento será auto sellado.

7.5 Cojinete de deslizamiento y suspensión primaria

- La estructura del bogie estará sostenida por un (1) resorte helicoidal de acero que se encuentra en el cojinete de deslizamiento. Cada cojinete de deslizamiento estará equipado con un (1) amortiguador vertical. Con el objeto de mejorar la comodidad en viaje del coche, se insertará una almohadilla de goma debajo del resorte de acero para regular las vibraciones de alta frecuencia. El aparato deberá ofrecer las ventajas de una estructura simple con altos niveles de adaptabilidad a diferentes vías, mantenimiento conveniente, bajos costos, mayor utilización, etc.
- El resorte helicoidal deberá cumplir con la Norma EN13298.

Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes de la Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.6 Suspensión Secundaria

- Cada bogie estará equipado con suspensión de aire. Los resortes neumáticos sostendrán el peso de la caja y restablecerán la desviación lateral y los movimientos entre la caja y el bogie. La suspensión secundaria la completarán con amortiguadores transversales, el pin central y la barra de tracción. La balona asegurará el rendimiento de la rigidez vertical dentro del rango de carga en caso de falta de presión en el circuito de aire.
- La válvula de nivelación será usada para ajustar las desviaciones relativas entre la caja y el bogie con el fin de mantener la misma altura bajo diferentes niveles de carga. Las válvulas de presión diferencial se instalarán entre los sets de suspensión de aire con el objeto de equilibrar las diferentes presiones que pudieran aparecer en la suspensión de aire.
- En el caso de que la cápsula del set de suspensión de aire se dañe, la caja quedará sostenida por la suspensión primaria y por los resortes laminados mencionados anteriormente, en el caso de que todos los sistemas funcionales estén operando correctamente, el coche podrá seguir circulando. La Contratista deberá especificar bajo la condición precedente cuales podrán ser los parámetros de velocidades de circulación.
- La reserva auxiliar de aire proveerá el aire necesario para el set de suspensión de aire.
Se deberá cumplir con la Norma UIC 615-1, apartado 3.3.
- Con relación a este tipo de suspensión, se evaluarán propuestas diferentes de la Contratista que tengan por objeto brindar mayores condiciones de seguridad y confort.

7.7 Mecanismo de tracción

- La DMU deberá contar con un sistema de transferencia de la fuerza de tracción y la fuerza de frenado entre el bogie y la caja, que será aquel que indique la Contratista acorde con las Normas vigentes y las citadas al final de este apartado.
Los componentes deberán dar cumplimiento a la norma EN13749.

7.8 Mecanismo de Transmisión

- Se podrán considerar los siguientes mecanismos de transmisión para la tracción eléctrica (todos deberán ser de última generación):
- Motor de tracción totalmente suspendido con sistema WN.
- O cualquier otro que sea indicado por la Contratista que represente una mejora a todas las anteriores y sea de última generación.
- El reductor deberá ser robusto y de funcionamiento silencioso utilizando engranajes helicoidales.
- Los rodamientos del reductor deberán ser de marca reconocida internacionalmente. Se instalará un sensor de vibraciones y temperatura por cada rodamiento con el fin de monitorear el estado de los mismos, y la información captada será enviada en tiempo real al TCMS. La tecnología y resolución en la medición deberán ser tales que cubran las probables fallas que se pudieran presentar, fundamentando la determinación con un estudio de análisis de fallas.
- Los rodamientos deberán estar diseñados para soportar una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.
- Durante las reuniones de diseño se deberán indicar relación de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.
- En caso de que los engranes estén calados en su eje, deberán disponer de los correspondientes orificios para su decalado por inyección de aceite.
- Para el caso del Bogie tractivo prototipo, los reductores deberán ser probados dinámicamente. Durante las reuniones de diseño se establecerán las condiciones de ensayo y los criterios aceptación y rechazo.
- La lubricación será realizada por aceite y dispondrá de mirilla de verificación y tapón de drenaje magnetizado. Ambos elementos deberán estar ubicados en una posición cómoda para que el personal de mantenimiento pueda realizar las acciones y verificaciones correspondientes.
- Se deberá indicar la designación comercial del aceite a utilizar y su equivalente en el mercado local.
- El acoplador entre el motor y el reductor deberá ser de dimensiones tales que permitan transmitir la potencia de tracción y sea capaz de absorber los desplazamientos relativos entre sus ejes de entrada y salida, permitiendo el libre desplazamiento de los ejes del bogie para adaptarse a las irregularidades de la vía, sin limitar el recorrido máximo necesario de las suspensiones

primarias. Será un sistema con base de flecha de cardán u otro que no transmita vibraciones y de bajo mantenimiento, las articulaciones serán mediante elementos elásticos. El sistema deberá estar equilibrado dinámicamente y ser homocinético.

7.9 Accesorios

- El limpiador de piedras (miriñaque) será diseñado e instalado en los extremos exteriores de los coches motrices con el fin de que limpie las pequeñas obstrucciones en las vías.
- Las ruedas que pertenecen al par montado que se encuentra al frente del primer coche en el sentido de marcha deberán ser protegidos por quitapiedras cumpliendo lo establecido al respecto en la Norma UIC 615-1 apartado 7.
- El 25% de las ruedas de las DMU deberá disponer de un lubricador de pestaña 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.
 - 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 medio para comprobar y ajustar la cantidad de lubricante suministrado.
 - 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.

7.10 Cálculos

7.10.1 Cálculo dinámico

- Se deberá presentar un modelo de diseño de un coche completo y calcular el rendimiento dinámico de ese coche que incluya la seguridad y la comodidad en viaje del coche.
- Las pruebas de aceptación de las características de funcionamiento deberán ser conforme con la norma EN 14363.

- 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 de serie, se realizará el pesaje siguiendo las prescripciones de la Norma EN 50215. Los valores obtenidos en la medición de cada coche formaran parte del Registro de Ensayos.

7.10.2 Cálculo 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 de cabezal de freno, el asiento del tope lateral, el perno central, la viga central, la viga, etc.
- La concepción, fabricación y validación de los bogies deberá cumplir lo establecido en la Norma EN 13749.
- Se realizarán los ensayos de tipo a vehículo completo contemplados en la Norma EN 13749.

NOTA: Estas verificaciones serán realizadas por la Contratista y serán supervisadas por SOFSE. El registro documental de esta actividad de control interno del proceso de producción será parte del Registro de Ensayos.

8 Sistema de Frenos

8.1 General

- Se instalarán unidades compactas de frenos de tipo caliper en todos los ejes.
- El cilindro de freno con ajustador automático deberá regular la distancia entre las pastillas de freno y el disco de freno de acuerdo a las condiciones de uso.
- La potencia de salida de la unidad de freno podrá ser ajustada para igualar el peso de la caja. El freno de mano será de diseño mecánico y compatible con la unidad de freno, deberá contar con un indicador visual que indique su posición (APLICADO-NO APLICADO).
- Cada coche deberá una válvula que permita regular automáticamente la presión de freno en función de la carga del coche.
- El sistema de frenado dispondrá de la función de autodiagnóstico y registro de fallas.

- En la pantalla HMI, deberá presentarse información del sistema. (Falla Presente, Registro de Fallas, Porcentaje de aplicación de freno, aplicación del freno de estacionamiento, estado del control de anti patinaje, etc.)
- El sistema de frenado dispondrá de un sistema de protección contra el deslizamiento de rueda que estará acorde a la norma EN 15595 o estándar UIC 541-05.
- Todos los depósitos de aire deben disponer de válvulas de purga. Las mismas deben encontrarse protegidas mecánicamente contra golpes de objetos ubicados en la vía. Además, la palanca de accionamiento de cada válvula debe encontrarse en posición paralela a la vía cuando se encuentren en posición cerrada.
- La utilización del aire del circuito de freno para otras aplicaciones estará prohibida. El circuito de freno dispondrá de su propia reserva de aire para la aplicación.
- Los diferentes elementos que componen el sistema de frenado de aire comprimido deberán ser conforme a lo especificado en las series 541 a 547 de las UIC, en los casos que corresponda.
- En los ensayos de serie a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones del programa estándar de ensayo UIC 547.
- El conductor deberá tener a su disposición DOS (2) mandos de freno de emergencia. Uno de los mandos deberá ser accionado por el control maestro. El mando restante se encontrará ubicado en la consola de conducción y será de los tipos golpe de puño con enclavamiento mecánico.
- Los trenes deberán estar dotados de un dispositivo que corte inmediatamente el esfuerzo de tracción en caso de frenada de servicio y/o de emergencia.
- Las DMU susceptibles de circular aisladas deberán tener sistemas suficientes y distribuidos de tal forma que cualquier fallo del mismo no provoque una disminución de la capacidad de frenado de más de un TREINTA por ciento (35%).

En el ensayo de tipo a vehículo completo se realizará un protocolo estático de freno siguiendo las prescripciones de la ficha UIC 547.

8.2 Velocidad de funcionamiento y distancia de frenado

- En todo el rango de velocidades definido (Véase apartado 4 Principales parámetros de la DMU), la desaceleración normal del freno será $\geq 0,8 \text{ m/seg}^2$ y la desaceleración del freno de emergencia será $\geq 1/1.1 \text{ m/seg}^2$.
- Estas condiciones deberán cumplirse en cualquier condición de carga de la formación.

8.3 Sistema de suministro de aire

- Se instalarán dos dispositivos que suministran aire y cada uno estará compuesto por: UN (1) compresor de aire, UN (1) secador, UNA (1) válvula de seguridad, UN (1) separador de agua y aceite, UNA (1) válvula de retención y cañerías.
- El compresor de aire deberá ser de la marca que defina SOFSE con reconocida experiencia en la operación ferroviaria en la República Argentina. Quedarán excluidos aquellos que sean de uso estacionario.
- El producto será desarrollado y ajustado a la capacidad del sistema de aire.

8.4 Freno de mano

- Se adoptará el modo de freno de mano, tomando en consideración la velocidad máxima del viento (20 m/s) y la máxima pendiente de la línea.
- Las DMU estarán dotadas de un freno de estacionamiento conforme al punto 8 de la Norma UIC 544-1, acorde con las pendientes máximas de la vía por la que vaya a circular que sean definidas por SOFSE.

8.5 Control de freno

- El sistema de control de frenos que se implementará automáticamente poseerá la función de estar orientado a la detección y aviso de fallas.
- Se deberá implementar la función antideslizante electrónica.
- El ensayo de tipo al vehículo completo para el sistema antibloqueo será el especificado en la Norma UIC 541-05.

8.6 Cañería de frenos

- El material de construcción para las cañerías será de acero inoxidable. Deberá cumplir con la normativa EN y/o IRAM de cañerías para sistemas de freno.

8.7 Dispositivo básico de freno

- El dispositivo básico de freno será el modo de disco de freno.
- Los órganos de freno deberán tener un dispositivo automático de recuperación del juego ocasionado por el desgaste.
- El comportamiento térmico de los frenos deberá permitir circular a las DMU en condiciones de cargas y pendientes máximas establecidas en el itinerario que defina SOFSE, a una velocidad de al menos NOVENTA POR CIENTO (90%) de su velocidad máxima.
- Los componentes del sistema de freno se diseñarán para soportar al menos DOS (2) frenadas de emergencia consecutivas desde la velocidad máxima de la DMU.
- En el ensayo de tipo al vehículo completo se verificarán los requisitos anteriormente citados.

9 Sistema de instalaciones internas

- El sistema estará compuesto por ventanillas con banderola móvil, puertas laterales, puerta de la cabina del conductor, puerta divisoria de la cabina del conductor, asientos, estante porta equipaje, barandas, dispositivo de elevación de sillas de ruedas y dispositivo de fijación para sillas de ruedas, etc.
- La Contratista deberá certificar que el material utilizado estará libre de asbestos.
- Los materiales y componentes que componen el interior de la DMU deben cumplir con los requisitos para el comportamiento frente al fuego detallados en la Norma EN 45545-2 considerando una categoría de Explotación 2 y una de diseño N según la Norma EN 45545.
- El ruido interior de los coches se medirá a 1,2 m del piso en el centro de dos filas de asientos, y a 1,6 m por encima del piso en las áreas de accesos de pasajeros. Se deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- A velocidades de hasta 100 Km/h, el nivel máximo de ruido interno no deberá exceder 70 dBA.
- A velocidades de hasta 100 Km/h, el ruido interno dentro de la cabina de conducción no deberá exceder 70 dBA.
- El interior de cada DMU deberá cumplir según el Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el Sistema de Protección Integral de los Discapacitados con lo siguiente:

- Existencia de dos espacios destinados a sillas de ruedas en cada DMU, ubicados en la dirección de marcha del vehículo, con los sistemas de sujeción correspondientes para la silla de ruedas
- Disponer en el interior de pasamanos verticales y horizontales.
- Apoyo isquiático para 2 personas.

9.1 Ventanas y Parabrisas

- Las ventanas laterales del salón de pasajeros estarán compuestas por un lado externo y un lado interno separado mediante una cámara de aire deshumectado y soportado mediante un bastidor que preferentemente será de aluminio.
- El bastidor se sujetará a la caja mediante sujeciones mecánicas y la hermeticidad será dada por un burlete de neopreno o material similar evitando el uso de selladores.
- Las ventanas laterales deberán ser de un alto mínimo de 900 mm. La posición de las mismas deberá ser tal que permita a una persona de 1.7 mts de alto que se encuentre sentada o parada visualizar el exterior perfectamente.
- El lado externo de las ventanas laterales del salón de pasajeros serán de un material resistente a los impactos con el fin de evitar roturas frente a actos vandálicos.
- El lado interno de las ventanas laterales será de vidrio incoloro.
- Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación durante la fabricación de las DMU, considerando criterios de aceptación definidos por la Contratista.
- Al menos el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las ventanas por coche deberán tener bandeloras con cerradura pentagonal para ofrecer la posibilidad de ser abiertos por la tripulación del tren.
- La superficie cubierta por las ventanas en el salón de pasajeros debe ser el mayor posible. La cantidad y disposición de dichas ventanas será definido de común acuerdo por la Contratista y SOFSE en las Reuniones de Coordinación de Proyecto.
- El parabrisas deberá ser de fácil montaje y desmontaje y sus características serán analizadas en las reuniones de proyecto.
- Deberá dar cumplimiento con lo definido en la norma EN15152.

9.2 Puertas de entrada

- Las puertas exteriores de acceso para uso de viajeros serán conforme a la norma EN 14752 como así también para personas de movilidad reducida.
- Se adoptará el sistema de al menos DOS (2) puertas por lado en cada área de pasajeros del coche intermedio. Se instalarán DOS (2) puertas en cada lado en cada área de pasajeros del coche cabeza. El espacio libre de cada puerta será de al menos 1200 mm en el ancho y 1900 mm en el alto.
- Las puertas deberán ser corredizas de doble hoja, con un mecanismo de apertura y cierre accionado eléctricamente.
- Contará con un dispositivo mecánico de cierre confiable, un dispositivo separador en caso de fallas, un destrabe de seguridad en caso de emergencias, etc.
- Mientras las puertas estén bien cerradas, serán aislantes de temperatura, resistentes al ruido y anti-vibraciones.
- Deberán poseer alta confiabilidad, el mantenimiento del mecanismo de la puerta deberá realizarse desde el interior del coche.
- Los mecanismos que se vean sometidos a fricción deberán estar compuestos con elementos de bajo mantenimiento, por ejemplo, rodamientos sellados, etc.
- Las puertas automáticas deberán ser operadas con sistema de enclavamiento tal que no se permita el arranque de la formación si alguna puerta estuviese abierta; la apertura y cierre deberá contar con avisos fono luminosos de advertencia.
- El módulo de control de cada puerta debe poseer indicadores visuales que permitan una fácil lectura al personal de mantenimiento en caso de que el mismo presente una falla. Se aceptarán indicadores leds o displays para mostrar códigos de error.
- El sistema de alimentación y red de datos de los controladores debe estar diseñado de tal manera de que en caso de que un controlador falle no afecte el funcionamiento normal de los restantes instalados en el mismo salón de pasajeros.

9.3 Funciones de la puerta de entrada

- Destrabe de emergencia con posibilidad de accionamiento desde el interior del salón o desde el exterior. El mismo deberá poder accionarse con las cabinas habilitadas o sin habilitar, garantizando de esta manera que la apertura en emergencia puede darse con o sin la presencia del Conductor, un (1) sistema

de apertura por cada puerta desde el interior y desde el exterior, en cada coche. La única condición de no apertura de emergencia desde el interior o exterior será cuando la velocidad sea > 0 Km/h.

- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas desde la cabina de conducción. El sistema deberá ofrecer la posibilidad de selección del lado de apertura e indicador de estado de puerta: Abierta, Cerrada, con Falla, Deshabilitada.
- Control para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar las puertas para el guarda: UNO (1) por lado de cada coche, contará con habilitación total y también por puerta individual.
- El control para la habilitación y deshabilitación del guarda debe operarse mediante un contacto eléctrico que se podrá accionar con la llave pentagonal.
- Función de reabrirse y cerrarse cuando no se hubiera cerrado en forma correcta anteriormente.
- La puerta quedará trabada cuando se cierre correctamente y en condiciones normales de funcionamiento de la formación.
- Anti-pellizco (re-abrir por seguridad cuando hay una obstrucción). En caso de que el sistema detecte una obstrucción, debe realizar el ciclo de apertura y cierre de puertas y si el obstáculo persiste las puertas deberán permanecer abiertas sin permitir la tracción del tren.
- Deberá poseer un sistema para la deshabilitación de la puerta en caso de falla. El mismo deberá ser individual por puerta. Este sistema deberá permitir además realizar un by pass de puerta en caso de que la misma presente falla, permitiendo que no se active la protección de velocidad cero.
- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.
- Protección de señal de velocidad cero. Las puertas no podrán ser accionadas para su apertura desde la cabina o desde el salón de pasajeros hasta no alcanzar la detención total de la formación.
- El sistema EDCU deberá ofrecer una función de autodiagnóstico, registro y detección de falla y función de lectura de datos.
- Aislamiento la falla de puerta.
- Función de destrabe de emergencia desde el exterior (con una puerta a cada lado).

- Control automático para habilitar, deshabilitar, abrir y cerrar. Para el conductor UNO (1) por un lado de la formación.
- La apertura de puertas será a la demanda del pasajero, contado con un botón para ello.
- Con función de advertencia de luz y sonido, la cual tiene en cuenta a la gente con discapacidades visuales y auditivas. Dicha advertencia deberá ser acorde al Decreto N° 914/97 de la República Argentina sobre el “Sistema de Protección Integral de los Discapacitados”. Se deberá tomar referencias también de la UIC-560
- La función de protección del sistema de cierre integral para el funcionamiento de la puerta con el fin de evitar que el tren se mueva mientras una puerta permanece abierta.
- Desbloqueo de emergencia.

9.4 Puertas interiores y de intercomunicación entre coches

- Las puertas para uso exclusivo del personal de servicio deberán incorporar un dispositivo que permita al personal de conducción o a la tripulación bloquearlas.
- Entre la cabina de conducción y el salón de pasajeros se instalará una puerta. Se adoptará una puerta abisagrada, que se ubicará entre la cabina del conductor y el salón de pasajeros y deberá abrir en dirección al salón de pasajeros, o en su defecto, podrá ser una puerta corrediza deslizante. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.
- A fin de aislar el salón de pasajeros del exterior, entre el vestíbulo y el salón de pasajeros se deberán instalar puertas corredizas deslizantes de apertura a demanda. Estas puertas deberán dejar un ancho libre de al menos 1070mm para las puertas de dos hojas y 800 mm para puertas de una hoja. La altura libre debe ser de al menos 1900mm.
- Entre coches deberá instarse una puerta abisagrada. En la parte superior de la puerta divisoria deberá haber una ventana.

9.5 Asientos

- Habrá asientos transversales en ambos lados del coche.
- El marco de los asientos podrá ser metálico o de un material compuesto que le ofrezca:

- Propiedades mecánicas similares a los del acero, resistencia al impacto, resistencia a la tracción, etc.
 - Durabilidad frente a actos vandálicos.
 - Resistencia a factores ambientales como temperatura, humedad y luz solar.
- Los cojines se instalarán tanto en los asientos como en los respaldos.
 - Los cojines estarán recubiertos por una tela de alta resistencia al desgaste.
 - En el coche intermedio se instalarán DOS (2) lugares con dispositivos de fijación para sillas de ruedas
 - La distribución de asientos laterales dentro del salón será de 2 + 2, los asientos que dan al pasillo deberán contar con apoyabrazos y una manija de toma.
 - Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Además, esta manija de agarre deberá presentar un diseño tal que no pueda ocasionar lesiones en la cabeza al pasajero que se encuentra sentado en el asiento en la que se encuentra instalada.
 - Las partes de los asientos serán removibles en su totalidad, de manera de permitir el recambio de alguna pieza estructural o inclusive de su tapizado.
 - Los asientos se instalarán con apoyabrazos del lado del pasillo y manija de sujeción.
 - Todos los materiales utilizados deberán estar libres de asbestos.

9.6 Pasamanos y Barandas

- Se instalarán pasamanos en el área de la puerta.
- Las barandas externas deben estar acordes a la norma APTA PR-M-S-016-06 y/o en su defecto al estándar UIC 560.
- Los mismos no deben sobresalir hacia adentro de la zona de ingreso o en el pasillo interno del salón.
- Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación permanente una carga concentrada de 1,7 kN en cualquier parte de su recorrido.

9.7 Estantes portaequipajes

- En la parte superior de las ventanas de las paredes laterales en el salón de pasajeros deberá preverse la colocación de portaequipaje. Asimismo, deberá contener pasamanos de caño horizontal para los pasajeros.
- Los estantes deberán ser instalados sobre las paredes laterales de las DMU por encima de los asientos a una altura de 1800 a 1900 mm del suelo, tener un ancho de 350 a 450 mm y soportar una carga distribuida uniformemente de 1 kN/m
- El diseño deberá permitir visualizar desde la parte inferior si existen objetos.

9.8 Dispositivo de elevación de silla de ruedas y área para discapacitados

- Si instalará un dispositivo de elevación de silla de ruedas a cada lado del coche intermedio, que cuenta con el área para personas con movilidad reducida y el baño. Este dispositivo deberá tener un ancho mínimo de 800mm, una longitud de 1400mm y soportar una carga de al menos 300kg.
- Se respetará lo establecido en la Norma UIC 565-3.

9.9 Puerta lateral de cabina de conductor

- La puerta de UNA (1) hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta de la cabina del conductor o propuesta del fabricante, que se ubicará a ambos lados de la cabina. En caso de que sean con bisagras, se abrirán hacia adentro.
- Se deberá adoptar la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.
- Los paneles de la puerta estarán provistos de un buen aislamiento térmico y sonoro.
- Además cada puerta deberá contar con una cerradura, en lo posible de llave pentagonal.

9.10 Puerta divisoria de la cabina de conductor

- La puerta de una hoja de bisagra manual se adoptará para la puerta divisoria, que se ubicará entre la cabina del conductor y el compartimento subsiguiente y deberá abrir en dirección al compartimento subsiguiente. En la parte superior de la puerta divisoria habrá UNA (1) ventana.
- Se deberá cumplir con la Norma UIC-651 relativa al layout de la cabina del conductor.

9.11 Baño de uso universal

- En los coches intermedios, que son los que disponen del espacio para personas de movilidad reducida, se instalará un baño tal que permita la posibilidad de ingresar y maniobrar libremente una silla de ruedas en su interior.
- Los baños serán del tipo de vacío, lo cual implica que el depósito de residuos estará siempre en estado de presión de vacío.
- El enjuague y succión de residuos de los inodoros será simultáneo y se activará por medio de dos botones, uno de los cuales deberá estar al alcance de una persona en silla de ruedas.
- El sistema de drenaje y de vacío estará automatizado por medio de un controlador que se encargue de incrementar y generar presión de agua para lavado y controlar el ciclo de enjuague, y producir vacío dentro del depósito de residuos y controlar su presión
- Dentro del baño se deberá instalar un lavatorio para la higiene de las manos.
- El sistema del baño deberá adoptar el concepto de aguas blancas, grises y negras para el ahorro de agua. Esto quiere decir que habrá un depósito de agua limpia (Agua Blanca) que se utilizará para el lavado de manos. El agua que se desecha de ese proceso pasará a un depósito intermedio de Aguas Grises, que será la primera opción para cuando se requiera hacer un ciclo de enjuague del inodoro. En el caso de que este depósito de Aguas Grises este vacío, se utilizará el agua del depósito de aguas Blancas para el ciclo de enjuague. En el caso de que el depósito de Aguas Grises se encuentre lleno, el agua desechada del lavado de manos irá al depósito de residuos (Aguas Negras). El tamaño y disposición de los depósitos de Aguas Negras, Grises y Blancas se acordará en las Reuniones de Coordinación del Proyecto
- El depósito de Aguas Negras deberá tener una descarga por fuera del coche para poder vaciarlo y limpiarlo durante el alistamiento de las formaciones.
- El depósito de agua Blancas y el depósito de aguas Negras deberá tener un sensor de nivel que envíe una señal a un indicador de Nivel ubicado dentro del salón de pasajeros.

10 Sistema de Climatización

10.1 General

- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en cabina de conducción y sala de pasajeros. Para el sistema de calefacción, se deberá

instalar calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina de conducción en las peores condiciones invernales (-5°C).

- El sistema de aire acondicionado estará compuesto por UN (1) set de aire acondicionado en el compartimento de los pasajeros, UN (1) set de aire acondicionado en la cabina del conductor, UN (1) sistema de retorno de aire, etc.
- Debe disponer de un sistema de aire acondicionado frío/calor en el salón de pasajeros.
- Los mismos se encontrarán instalados en el techo del coche.
- El coeficiente de transferencia térmica deberá ser medido con el vehículo en condición inmóvil.
- No se permitirá la asociación de sistemas en serie. Cada circuito de refrigeración deberá ser individual a fin de poseer redundancia en caso de fallo o daño de componentes específicos.
- En el caso de falla del sistema de alimentación el sistema de aire acondicionado deberá setearse automáticamente en modo ventilación.
- Los sistemas deberán ser diseñados contemplando el menor consumo, y la mayor eficiencia energética posible.
- El sistema de climatización deberá tener la capacidad de enfriamiento y calefacción suficiente para satisfacer las siguientes condiciones:

Temporada	Condiciones del Aire en el Exterior del Coche (Calculo Capacidad)		Condiciones deseadas del Aire en el interior del Coche con condición de carga AW1				
	Temperatura Extrema	Humedad relativa	Temperatura Deseada	Diferencia de Temperaturas dentro del coche	Humedad Relativa Deseada	Velocidad Máxima del Aire	Volumen de Aire fresco a suministrar en el Salón
Verano	Max 45°C	75 %	$21^{\circ}\text{C} - 23^{\circ}\text{C}$	$\leq 5^{\circ}\text{C}$	50 % - 60 %	0,2 mts/seg	$\geq 12 \text{ Mts}^3/\text{h} \times$ Persona
Invierno	Min -5°C	100 %	$18^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$	$\leq 5^{\circ}\text{C}$	50 % - 60 %		$\geq 12 \text{ Mts}^3/\text{h} \times$ Persona

- El sistema de climatización deberá utilizar un gas refrigerante de los denominados “Ecológicos” de acuerdo al Protocolo de Montreal.
- El sistema de climatización será gobernado mediante un Software que entre sus principales características dispondrá de la función de autodiagnóstico,

detección y registro de fallas, set-up de temperatura de referencia, selección de modo de operación, etc.

- Dentro de un gabinete eléctrico que pudiera compartir la instalación con otro sistema del tren, se instalará una selectora de “modo de operación” que permita activar de manera “Directa” el Sistema de Climatización. Este modo permitirá brindar una solución alternativa en caso de falla en el sistema de comunicación entre el Módulo de Comunicación con la cabina de conducción en la Cabina de Conducción.
- En el caso de que el filtro de aire utilice una malla metálica, la misma deberá conectarse a tierra para eliminar descargar estáticas.
- Tanto el motor del compresor como el del Condensador deberá disponer de protecciones contra sobrecorriente, dichas protecciones deberán enviar un aviso en caso de detectar valores que exceden los nominales y generar la detención del equipo.
- Los componentes eléctricos instalados en el área del condensador deberán ser al menos de grado de protección IP56, y los componentes instalados en el área del evaporador IP54.
- Los conectores eléctricos del sistema de climatización deberán ser al menos de grado de protección IP65, según la norma IEC 60529.
- Los motores eléctricos deberán ser trifásicos, asíncronos, del tipo “jaula de ardilla”, con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40.000 hs.
- El equipo deberá estar preparado para poder realizar descargas y recargas de gas refrigerante.
- El sistema de aire acondicionado debe funcionar sincronizadamente con el Sistema de Detección de Incendio y presentar un comportamiento acorde a la Norma EN 45545-6.
- Los equipos montados en el techo de las unidades podrán ponerse en servicio y funcionar con normalidad con una temperatura ambiente de 45°C y una radiación de 1120 W/m² durante un periodo de insolación continuada de 8 horas.
- El equipo será testado durante el periodo de garantía en condición de servicio para determinar si es necesaria una modificación en el modo de funcionamiento o set point.

10.2 Unidad de aire acondicionado para la cabina del conductor

- Las cabinas de conducción estarán climatizadas por los equipos instalados en el salón de pasajeros, utilizando para ellos una unidad tipo “BOOSTER”.
- Se deberá instalar un equipo para la regulación de la ventilación, como así también deflectores regulables en posición y flujo de aire.
- Deberá asegurarse un caudal de ingreso de aire de 30 Mts³/h.
- Para el sistema de calefacción, se deberá instalar DOS (2) calefactores con capacidad suficiente para climatizar la cabina en las peores condiciones invernales. (– 10 ° C.).

10.3 Sistema de retorno del aire

- El material no metálico revestirá el conducto de aire con el propósito de aislar el ruido y la temperatura.
- Se aplicará el aislamiento a todas las superficies que funcionen como conductos de aire, la condensación no se aceptará en ninguna superficie interior o exterior durante cualquier condición de temperatura y humedad.
- Con el fin de lograr un correcto desempeño del sistema de climatización en cuanto a eficiencia, se instalará además, aislamiento térmico dentro de la carrocería. Dicho aislamiento, deberá disponer de una barrera de vapor y ser sujeto firmemente mediando soldaduras de acero inoxidable o una fijación equivalente.

11 Sistema de tracción

11.1 Introducción General

- Será del tipo CA-CC-CA utilizando un inverter que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- Todos los sistemas y componentes eléctricos/electrónicos deberán cumplir con las normas EN 60077, EN 50153, EN 45545, EN 50121 y LEN 60571. 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.
- Los niveles de emisión electromagnética respetarán lo definido en la norma EN 50121.
- En condiciones normales de funcionamiento, el campo electromagnético generado por el tren no deberá interferir con las tareas normales de los pasajeros, en cuanto a equipos electrónicos, como teléfonos móviles y

comunicaciones inalámbricas, de manera que puedan ser utilizados en el vehículo.

11.2 Circuito de tracción

- Será aquel que indique la Contratista, ese sistema deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria utilizando motores eléctricos de tracción de CA.

11.3 Cálculo de tracción

- El cálculo de tracción debe utilizar como referencia una tabla de marcha comprendida entre las estaciones que indique SOFSE.
- Configuración : Coche cabeza + Coche Intermedio + Coche Cabeza.
- Velocidad máxima de funcionamiento: 120 km/h para trocha 1435mm.
- Teniendo en cuenta las características de la traza expresadas por el SOFSE, se deberá entregar el cálculo del consumo energético en condiciones extremas de calor y frío de la DMU, con el fin de poder verificar el dimensionamiento de los equipos auxiliares de energía.
- Deberán tomarse para el cálculo de tracción las siguientes condiciones:
- 20 m/s contra el viento,
- Condición de carga: AW1.
- El tren debe ser capaz de continuar su marcha con la pérdida de la mitad de sus unidades motrices con una condición de carga de AW1 en modo degradado a 60 km/h.
- El tren en condición de carga AW1 debe ser capaz de remolcar a otro tren con carga AW1 sin capacidad de tracción o frenado a una velocidad de 20 km/h para producir el desvío del tren y liberación de la vía.

12 Sistema del Grupo de Motor Generador

12.1 Configuración de grupo de Motor Generador

- Las DMU deberán estar equipadas con un motor diésel con sus sistemas auxiliares, formando un conjunto denominado Powerpack.

12.2 Powerpack

- El sistema del Motor Generador se encontrará integrado mediante un PowerPack, con una conexión elástica, confiable y de fácil operación ubicada bajo bastidor, que mejora el confort del pasajero durante el viaje reduciendo las vibraciones y facilitando las actividades de mantenimiento.

- El bastidor será realizado con perfiles de acero y su fabricación deberá respetar lo estipulado en la Norma EN 15085.
- El motor será de como mínimo 6 Cilindros de CUATRO (4) tiempos, con inyección directa COMMON RAIL, turbosobrealimentado y postenfriado. Deberá ser de última generación dando cumplimiento con la normativa de emisión US EPA Tier 3/EU Stage IIIA o superior.
- 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, Gas oil Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).
- El fabricante del motor deberá tener representación en la República Argentina con instalaciones para capacitación y entrenamiento, almacén de repuestos de respaldo con stock necesario para suplir la necesidad del plan de mantenimiento de la totalidad de los motores de la flota en un tiempo mínimo.
- El fabricante de los Power Pack deberá certificar a personal de SOFSE y/o quien este designe para que el mismo pueda realizar mantenimiento, tanto del motor Diésel como del Generador Principal y sus sistemas auxiliares hasta el Mantenimiento Mediano del mismo.
- SOFSE y/o quien este designe deberá tener acceso a boletines técnicos actualizados, catálogos de partes, instructivos de reparación y mantenimiento, software de diagnóstico y mantenimiento con sus respectivas licencias y actualizaciones garantizadas por al menos el primer ciclo de mantenimiento, es decir al menos 10 (DIEZ) años.
- Debe poseer una configuración que permita de efectuar ensayos dinámicos de marcha con la unidad desmontada.
- Debe poseer un Control electrónico para realizar el monitoreo y regulación de todas las funciones que posee, con una interface CAN.
- Sus elementos deben poseer una configuración Plug and Play para facilitar y agilizar la operación de desmontaje.
- La Contratista ofrecerá, al menos dos variantes respecto a la marca, quedando a consideración de SOFSE la selección de alguna de éstas, y será confirmado en las Reuniones de Diseño.
- El motor diésel dera de reconocida marca con probada experiencia ferroviaria.
- Deberán indicarse los siguientes parámetros de cada variante:
 - Marca y Modelo

- Ejemplos en aplicaciones ferroviarias utilizadas, tasa de fallas y certificado de conformidad del cliente.
- Diámetro y Carrera de Cilindros (mm)
- Relación de compresión
- Régimen de revoluciones máximo en vacío (rpm)
- Régimen de revoluciones mínimo (rpm)
- Potencia Máxima expresada (kw)
- Par Máximo (Nm a Det RPM)
- Consumo Específico de Combustible (g/kwh)
- Consumo de aceite a Máxima Potencia (g/Kwh)
- Peso (Kg)
- Autonomía a régimen continuo
- Marca y Modelo del Turbocompresor y ejemplos en aplicaciones ferroviarias similares.
- Carga de Trabajo por Ciclo de Mantenimiento Completo (Hs/h)
- Valor Monetario de Repuestos para mantenimiento según programa de atención discriminado por cada ciclo, indicando también las horas/hombre necesarias para realizar cada tarea.
- Curvas Características de Potencia, Par Motor y Consumo específico.
- Debe conformarse un sistema compacto con el fin de optimizar el conjunto.
- El motor diésel y sus periféricos deberán poseer una función de lectura de datos desde el TCMS, con el fin de poder realizar un mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM), que permita adaptar el Plan de Mantenimiento eficientemente a las condiciones de servicio locales.
- Deberá poder monitorearse las siguientes variables:
- Velocidad del Motor(cigüeñal) y velocidad de árbol de levas(*)
- Temperatura/Presión de Admisión y de Escape x cilindro (*)
- Presión y temperatura de salida y entrada de Turbocompresores (*)
- Velocidad del turbocompresor (*)
- Presión de aceite (*)
- Presión positiva del Carter (*)
- Presión de inyección de combustible x cilindro (*)
- Temperatura y presión de combustible en la salida la bomba (*)
- Temperatura del refrigerante (*)
- Nivel y presión del refrigerante (*)

- Consumo eléctrico del Motor del Electroventilador, en el caso que corresponda (*)
- Presión de entrada y salida de filtros de combustible, aceite, aire y refrigerante (*)
- Caudal en bomba de agua (*)
- Historial de Fallas
- Registro de Fallas presentes en el Sistema (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, la Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.
- Los valores nominales y límite de cada sensor deberán ser entregados por la Contratista. Este último podrá modificar las tolerancias y parámetros de referencia con el fin de poder ajustarlos extendiendo la vida útil de los componentes del sistema.
- Además el Powerpack, deberá poseer una función para realizar el ensayo de carga utilizando el banco de resistencias que se encuentra montado en la DMU.
- El sistema de lubricación deberá disponer de un sistema de filtrado de dos etapas, compuesto con una etapa de un separador centrifugo.
- El motor deberá ser acompañado por un Software de diagnóstico y visualización de las variables sensadas, las cuales serán transmitidas de manera remota a través de la red WTB/MTB.
- Los motores deberán poder encenderse de manera simultánea desde cualquiera de las cabinas de conducción mediante una tecla tipo gatillo que accione los sistemas de arranque por un tiempo máximo de 5 segundos.
- Ante un arranque en falso de cualquiera de los motores deberá ser posible poner en marcha los mismos desde el interruptor sin que se dañen los motores que lograron arrancar (sin excitación de motor de arranque perteneciente a los Motores Diésel ya funcionando). Deberá poder observarse las revoluciones de cada motor diésel desde la pantalla HMI en todo momento.

- Cada motor diésel dispondrá de un tablero local con cerradura que se dispondrá bajo bastidor en las cercanías del motor y será de fácil acceso y visualización. Desde este tablero podrá visualizarse la presión de aceite y la temperatura del motor, además dispondrá de un interruptor de arranque local para el motor, y un interruptor para la iluminación del conjunto Motor Generador.
- Para cada variable monitoreada, el software deberá brindar funciones de visualización y asistencia mediante Troubleshooting y procedimientos de detección de fallas.

12.3 Generador principal

- El Generador principal deberá ser de una marca reconocida internacionalmente de comprobada experiencia ferroviaria.
- El Generador principal deberá alimentar el convertidor de tracción y convertidor auxiliar mediante una alimentación trifásica Vca.
- El Generador principal deberá tener un nivel de aislación tipo H y deberá estar de acuerdo con la norma EN 60034-1.
- La Contratista deberá indicar la tensión de trabajo, frecuencia, fases, potencia en Kw y KVA, velocidad nominal, corriente nominal, RPM, y todas las características técnicas que correspondan.
- 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 DMU 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.
- El Generador principal deberá tener al menos los siguientes sensores:
 - Sensor de corriente de cada fase. (*)
 - Sensor de Temperatura del devanado. (*)
 - Sensor de Tensión de fase. (*)
 - Sensor de vibraciones en sus rodamientos. (*)

Las variables marcadas en (*) deberán poder transmitirse de manera remota desde el TCMS hacia tierra sin excepción mediante un paquete de información exportable a Microsoft Excel.

- La Contratista deberá entregar un listado de los sensores adicionales que crea conveniente instalar en este sistema. Adicionalmente, el La Contratista deberá entregar un estudio de Análisis de Modo de falla según EN 60812.

12.4 Función de protección del motor diésel

- El motor diésel deberá poseer al menos las siguientes protecciones:
- Protección contra exceso de velocidad: el motor diésel automáticamente reducirá la velocidad o dejará de funcionar cuando la velocidad de rotación exceda el valor límite.
- Protección contra presión baja de aceite: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la presión de aceite esté por debajo del valor límite.
- Protección contra alta temperatura del agua: el motor diésel dejará de funcionar automáticamente y se activará una señal de alarma cuando la temperatura del agua fuera superior al valor límite.
- Protección contra bajo nivel de refrigerante: el motor deberá enviar una señal de alarma al conductor a través del TCMS cuando el nivel del líquido refrigerante sea inferior al mínimo indicado.

13 Sistema de combustible y Refrigeración

13.1 Generalidades

- Dispondrá de un tanque de combustible ubicado bajo bastidor que le ofrezca a la DMU la posibilidad de circular 1000 Km en condiciones normales de servicio.
- Los laterales del tanque de combustible estarán equipados con una válvula de entrada de combustible.
- El tanque de combustible deberá disponer de romper olas.
- El tanque de combustible deberá contener el combustible evitando el derrame en caso de colisión, además deberá cumplir con la Norma EN 45545-7.
- El tanque de combustible estará equipado con una pantalla indicadora 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 Nº 1283/2006, Gas oíl Grado 2, contenido máximo Azufre 500 partes por millón en peso (ppm).
- El nivel de cada tanque de combustible deberá poder observarse en la pantalla HMI del conductor, y emitirá una alarma visual y sonora en el caso de que se alcance un valor mínimo.
- 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.
- En el exterior se deberá indicar la capacidad máxima del mismo y el número de tanque deberá corresponder con el mostrado en la pantalla HMI.

13.2 Sistema de refrigeración del motor

- El sistema de refrigeración del motor diésel se encontrará instalado sobre el techo de la DMU. El sistema 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 ventilador del dispositivo de enfriamiento funcionará mediante un motor eléctrico trifásico, asincrónico, del tipo "jaula de ardilla", con aislación clase F y rodamientos autolubricados. Deberán tener una capacidad mínima de servicio de 40000 hs. El mismo deberá contar con un sensor de corriente.
- La puesta en marcha, la parada y la velocidad de rotación del ventilador de enfriamiento deberán controlarse automáticamente según la temperatura del agua del motor, la temperatura de la entrada de aire y deberán cumplir con el requisito de condición de trabajo de circulación de aire del motor diésel y del sistema de enfriamiento.
- El tanque de agua de expansión se encontrará equipado con una tapa de presión.
- A fin de monitorear el nivel de agua del sistema, el tanque de expansión estará equipado con un controlador de nivel a monitorear desde la pantalla HMI.

- El tanque de expansión deberá tener un indicador de nivel.
- La temperatura del agua del motor diésel junto con el nivel del tanque de expansión deberán poder observarse en la pantalla de la consola del conductor.

13.3 Sistema de gases de escape

- Se liberará el gas de escape del motor diésel por fuera del techo del coche a través de un ducto de aire para minimizar el gas, el polvo y el ruido dentro del coche. La expulsión de los gases no deberá interferir con ningún sistema del tren.
- Consistirá en un tubo corrugado, un silenciador, una tapa para la lluvia, tubos, etc.
- El silenciador minimizará el ruido de escape con el requisito de garantizar la potencia de salida nominal del motor.
- El tubo corrugado deberá evitar la transferencia de vibración del motor diésel y minimizar la expansión térmica del mismo.

14 Alternador principal

14.1 Unidad de control de tracción

- Será aquel que indique la Contratista y deberá ser de última generación y probada experiencia ferroviaria.
- La interface de comunicación estará acorde a la Norma IEC61375.

14.2 Provisión de energía auxiliar de una DMU

- La DMU contará con un set de convertidor auxiliar o generador que proporcionará energía eléctrica para el sistema de control, el sistema de acondicionamiento de aire, la iluminación y el sistema de suministro de aire comprimido, etc. El mismo deberá contar con las medidas de protección relativas a riesgos eléctricos para las personas.
- Se llevarán a cabo los ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de las medidas de protección contra:
 - Contactos directos:
 - 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 UNE-EN 50153. La verificación será mediante prueba y/o inspección visual (ensayo de tipo).
- En los casos en los que exista un sistema de enclavamiento, se comprobará visualmente la existencia de llaves de puesta a tierra del equipamiento eléctrico del vehículo (ensayo de serie).
 - Grado de aislamiento de los equipos:
 - Se comprobará que las partes con tensión situadas en el exterior del vehículo, que pudieran ser potencialmente accesibles a las personas, están protegidas contra el contacto directo por medio de la distancia en el aire, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
 - Los equipos bajo bastidor estarán protegidos contra contacto directo por las carcasas de conjuntos propiamente dichos o carenados según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
 - Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma UNE 20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado del fabricante (fase tipo).
 - Como mínimo, las partes con tensión susceptibles de causar descargas eléctricas, y que puedan ser accesibles a las personas, deben ser conformes al grado de protección IP4X, y si están conectados físicamente a la tierra del vehículo, de IP2XD, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual y prueba (ensayo de tipo).
 - Rótulos de advertencia: Las zonas con riesgo eléctrico estarán debidamente señalizadas con pictogramas según la Norma UNE-EN 61310-1. La verificación será mediante inspección visual (fase serie).
- Contactos indirectos:
 - Aislamiento: Todos los componentes constituyentes de la línea de techo, así como los cables de potencia y de control que ubiquen entre los testeros de los vehículos, estarán completamente aislados conforme a la norma UNE-EN 50153. La verificación se llevará a cabo mediante inspección visual (fase tipo).

- Resistencia de puesta a tierra del vehículo: Se realizará la medida de la resistencia entre la caja y el riel, según la Norma UNE-EN 50153. La medida será mediante prueba (ensayo de tipo) y la verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).
- 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 las correspondientes trencillas de protección. Estas trencillas estarán debidamente dimensionadas en función las intensidades que se prevé puedan conducir en caso de derivación, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación de la sección de trencillas 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 (fase serie).
- La puesta a tierra se realizará con cables recubiertos de color verde-amarillo o mediante trencillas extra flexibles, según la Norma UNE-EN 50153. La verificación será mediante inspección visual (fase tipo).
- Antenas: En el caso de caída de catenaria/o descargas atmosféricas eléctricas es preciso garantizar una correcta puesta a tierra de las antenas para no introducir la descarga en el interior del vehículo, según la Norma UNE-EN 50153.

14.3 Batería de almacenamiento

- La DMU estará equipada con baterías de almacenamiento para encender el motor diésel y proveer de energía para los dispositivos de corriente continua de la DMU. En términos orientativos se describen las condiciones mínimas de requerimiento para las baterías de almacenamiento:
 - Voltaje nominal: 24V y/o 110V
 - Deberá cumplir con la Norma UNE EN 50272-2 de ventilación de baterías.
 - Las baterías deberán brindar alimentación a los servicios esenciales, en caso de que existan algún inconveniente con la alimentación principal.
 - Se deberá alimentar la iluminación interior, iluminación exterior, ventilación de emergencia, equipos de transmisión, equipamiento de seguridad de a

bordo durante 90 Min y asegurar la apertura y cierre de las puertas al menos tres veces.

- En caso de seleccionar baterías del tipo alcalinas se deberá cumplir con lo indicado en la Norma FAT 1200 o IEC 60623-2001.

14.4 Gabinetes Eléctricos en Salón y Cabina de Conducción

- El cuarto eléctrico estará equipado con un gabinete de control. Se instalarán protecciones termo magnéticas para los sistemas eléctricos del Aire Acondicionado, Sistema de Puertas, Sistema CCTV (salón), Sistema de Iluminación, etc. Estas protecciones se instalarán dentro de gabinetes eléctricos que podrán estar distribuidos en la cabina de conducción y el salón de Pasajeros. En cualquiera de los casos, los gabinetes deberán disponer de cerradura, en lo posible de llave pentagonal.
- Se deberá colocar dentro de cada gabinete los planos eléctricos correspondientes a los circuitos que se encuentren dentro del mismo.
- Se colocará al menos UN (1) tomacorriente de 220Vac 50 Hz para trabajos de mantenimiento por cada gabinete.
- 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.
- La posición de instalación e interface de la radio a bordo y el dispositivo ATS serán reservados.
- La Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento.

14.5 Distribución de la energía

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía AC de TRES (3) fases incluirán (en forma enumerativa) los siguientes dispositivos:

- Compresor de aire.
- Set de aire acondicionado.

Los dispositivos eléctricos de la DMU que utilizarán la energía DC incluirán, en forma enunciativa, los siguientes dispositivos:

- Alarma contra incendios.
- Dispositivos de comunicación y programación.
- Sistema de control eléctrico.
- Iluminación en la cabina del conductor.
- Iluminación en el compartimento de pasajeros.
- Motor de las puertas de entrada.

14.6 Cableado

- El cableado debe ser resistente a esfuerzos mecánicos, fluidos y temperaturas.
- Todas las canalizaciones del cableado deben encontrarse libres de terminaciones o filos que pudieran generar daños en la aislación.
- Todos los cables deben encontrarse numerados.
- 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 EN45545-2.
- 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 utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a la Norma EN 50343.

14.7 Conectores entre coches

- El extremo que conecta un coche con el otro coche estará equipado con UN (1) conector eléctrico, UN (1) conector de red y UN (1) conector de comunicación para la transmisión de electricidad y de las señales de control de la DMU.
- Los conectores accesibles directamente e instalados a la intemperie deben ser estancos (mínimo grado de protección IP66, conforme a la norma EN

20324/CEI 60529). La verificación será mediante inspección visual y certificado de la Contratista (fase tipo).

- Se colocarán un 20% de pines libres para utilizar en posibles modificaciones.

15 Sistemas Eléctricos Auxiliares

15.1 Radio de a bordo

- La posición de instalación e interface de la radio a bordo serán reservados. La Contratista deberá dejar preparada la instalación y los lugares de instalación necesarios para la colocación de una radio TETRA MTM5400 con todo su equipamiento adicional necesario para el funcionamiento

15.2 Iluminación

- La iluminación exterior incluye faros delanteros y luces indicadoras, que serán controlados por el conductor. Los faros delanteros serán de luces LED.
- La intensidad de iluminación mínima de los faros será de 500.000 candelas, que asegura que el conductor pueda ver claramente hacia adelante por doscientos metros (200) a lo largo del centro de la vía.
- La iluminación debe tener la posibilidad de regular en alto grado y bajo grado mediante una llave rotativa.
- La luz baja y luz de cola se encenderán automáticamente en función del direccionamiento del tren adoptado en la cabina de conducción que se encuentre activa.
- 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 > 3.000 hs.
- Se deben incluir luces de cruce en los fuelles.
- La iluminación dentro del compartimiento de pasajeros y 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 leds.
- Se deben utilizar protecciones contra sobreintensidades que deberán alimentar diferentes secciones de luces del salón de manera de evitar que la activación de una protección deje sin luz a todo el salón.

- La iluminación de rutina dentro del salón de pasajeros deberá respetar la norma EN 13272:
- Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo.
- Área Pasillos: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso.
- Área Puertas: ≥ 75 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta.
- La iluminación de rutina dentro de la cabina deberá respetar la norma EN 13272:
- Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección.
- Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.
- Se debe prestar atención a que la reflexión en el parabrisas provocada por el sistema de iluminación se reduzca al máximo.
- Lo mencionado anteriormente aplica a las pantallas HMI, Lectores, Manómetros, etc.
- Se colocarán elementos foto luminiscente en las rutas de evacuación y las salidas de emergencia que permitan una evacuación segura y eficaz de los pasajeros y tripulación. La señalización de los elementos de seguridad y dispositivos de emergencia, tales como extintores, etc. también será foto luminiscente.
- Los materiales utilizados en los elementos foto luminiscentes cumplirán las normas EN 23035-1 y EN 23035-2.
- Para la iluminación de emergencia:
 - El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape.
 - El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx.
 - En la cabina de pasajeros se garantizará la luminancia total.
- Se comprobará que la disposición de los elementos foto luminiscentes permite identificar las rutas de evacuación, los elementos de seguridad y los dispositivos de emergencia. Además, se verificará que los pictogramas correspondientes se encuentran ubicados correctamente.
- La iluminación de emergencia deberá accionarse de manera automática en caso de falta de alimentación principal. Con el fin de chequear el correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento, el sistema debe ofrecer una función de "Prueba".

- La iluminación de la cabina debe poder alimentarse, en caso de falla, a través del circuito de alimentación de emergencia.

15.3 Sistema de comunicación al público.

La DMU contendrá un sistema de comunicación con las siguientes características:

- Anuncio de arribo y de próxima estación, el mismo deberá ser automático, con aviso visual y sonoro con indicadores de destino en cada coche cabina
- Las características del Sistema de anuncio automático de estaciones se definirán en las reuniones de proyecto.
- El sistema de Comunicación al público debe ser independiente a la red de Monitoreo del Tren y el mismo debe ser capaz de recibir información a través de un medio de comunicación propuesto por la Contratista. El diseño debe priorizar mantener la seguridad en las comunicaciones utilizando Filtrado IP, Puertos y MAC Address, etc.
- Debe poder realizar la Comunicación de información del conductor al pasajero desde cada cabina a través de la central de transmisión.
- El sistema debe permitir la comunicación bidireccional entre cabinas de conducción.
- La petición del llamado realizado desde una cabina de conducción debe presentarse en la cabina opuesta mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Debe poder realizar la comunicación bidireccional entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción. La misma se activará mediante los intercomunicadores de emergencia ubicados en el salón de pasajeros.
- La petición del llamado realizado desde el salón de pasajeros debe presentarse en la cabina activa mediante un aviso sonoro y lumínico en la central de transmisión.
- Deberán instalarse en la cabina de conducción:
 - UN (1) intercomunicador,
 - UN (1) indicador visual que funcionará en concordancia con la información brindada al pasajero.
- Altoparlantes (A definir cantidad en las Reuniones de Proyecto).
- En cada frente de cabina, deberá instalarse un Indicador Visual Lumínico (Pantalla LED de Alta Luminosidad) para la indicación del destino. Las características del mismo en cuanto a instalación, color, etc., deberán ser tales

que permitan la visualización correcta desde el exterior en cualquier condición de servicio.

- Los intercomunicadores de emergencia deberán ser instalados en las proximidades de una puerta por cada lado.
- El software de control del sistema de información al pasajero deberá brindar la posibilidad de crear, modificar o eliminar anuncios visuales y sonoros de estaciones, mensajes de emergencia, como así también mensajes especiales (Fuera de servicio, Instrucciones al Pasajero, etc.).
- La Contratista será el responsable de desarrollar el primer listado de anuncios en función de la información suministrada por el SOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.
- El software debe ofrecer la función de autodiagnóstico, registro y lectura de fallas.

15.4 Sistema de cámara de video CCTV.

- Los salones de pasajeros deberán disponer de cámaras IP digitales cada uno con una resolución de al menos 800x600 Píxeles, las mismas deberán permitir visualizar las puertas de acceso, vestíbulos y el salón de pasajeros.
- Las cabinas de conducción deberán disponer de UNA (1) cámara IP digital de monitoreo de intrusos con una resolución de al menos 800x600 Píxeles.
- Las cámaras deberán contar con características tales que permitan capturar el video en cualquier tipo de condición en los que se preste el servicio. (Correcto Angulo de Visión, Grabación de imágenes con todas las intensidades y posiciones iluminación natural o artificial posibles, etc.).
- Se debe proveer una NVR para almacenar las filmaciones de las cámaras.
- Todas las cámaras deberán comprimir en formato MPEG-4 y transmitirán a la NVR en tiempo real.
- El sistema debe disponer de un periodo de almacenamiento de 7 días, a 10 cuadros por segundo, de todas las cámaras.
- Deberá disponer de discos rígidos dimensionados para aplicaciones ferroviarias, y los mismos deben ser fácilmente extraíbles en caso de mantenimiento o extracción de evidencia.
- La fecha y horario del sistema deberá estar sincronizada con la que utiliza el registrador de eventos.

- Se dispondrá de UNA (1) pantalla de monitoreo en el tablero del conductor. La misma deberá ser táctil y permitirá mediante una selección práctica visualizar cada cámara instalada en la formación.
- En el caso de que un pasajero accione la comunicación con cabina desde el salón, el sistema debe pasar a primer plano la toma de la cámara que capte esa ubicación del salón.
- El sistema debe poseer características tales que permitan realizar filmaciones de calidad en zonas de túneles y a pleno sol sin tener problemas.
- Las ubicaciones finales de cada cámara se definirán en las Reuniones de Proyecto.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos de la Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que las principales señales de circulación se registran correctamente, como así también su funcionalidad.

15.5 Sistema de contador de horas de funcionamiento.

- Los equipos principales de las DMU deben poseer un contador de horas de funcionamiento, que será instalado individualmente en cada equipo. El circuito eléctrico de los mismos será independiente, de manera que en caso de fallas no afecte a los demás circuitos.
- El contador de horas será digital y estará ubicado en una posición que ofrezca fácil visibilidad para la lectura del mismo, o podrá indicarse en la pantalla HMI ubicada en la cabina de conducción.
- Dicho contador de horas permitirá mantener el registro horario de cada componente principal independientemente del coche o DMU en que se encuentre instalado.

16 Sistemas de Seguridad

16.1 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.

16.2 ATS

- La Contratista deberá disponer el espacio y la bornera frontera para la instalación de un equipamiento de ATS.

16.3 Sistema Registrador de Eventos

- El registrador de eventos deberá cumplir con la Resolución N° 174/2014 de la COMISIÓN NACIONAL DE REGULACIÓN DEL TRANSPORTE y lo establecido en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional.
- El registrador de eventos deberá ser de una marca reconocida y con amplia experiencia ferroviaria.
- El sistema de registrador de eventos deberá contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS). El mismo deberá brindar tanto, la información horaria, como el posicionamiento del tren.
- El reloj del GPS se encontrará sincronizado con todos los sistemas del tren.
- 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.
- El sistema deberá ofrecer la posibilidad de descarga remota a través de una redWLAN propia del Registrador de Eventos.

16.4 Sistema de Cámaras de Seguridad

- La cabina de conducción deberá tener DOS (2) cámaras de seguridad adicionales a la ya solicitada en el punto 5.13.4. La primera deberá instalarse en el exterior del frente de la cabina orientada a la traza de la vía. La segunda deberá instalarse en un extremo en el interior de la cabina orientada al mando de conducción
- El sistema de Cámaras de Seguridad deberá poseer un equipo NVR.
- Se deberá proveer un convertidor de voltaje de tipo ferroviario para abastecer al sistema de cámaras de seguridad.
- La cámara deberá compensar los cambios de iluminación de tal manera que en el ingreso o egreso de túneles la calidad de la imagen no se vea afectada.
- La metodología de los ensayos de tipo y de serie a vehículo completo será conforme a los protocolos de la Contratista, que incluirán una verificación de la correcta integración del equipo en el vehículo, comprobando que:

- En el caso de la cámara frontal, todas las señales de circulación y zona de vías se registran correctamente.
- En el caso de la cámara en el interior de cabina, el conductor junto con todos los mandos e indicadores de conducción se registran correctamente.
- El equipamiento no afecta la visibilidad del conductor como así también su funcionalidad.

16.5 Sistema de Monitoreo del Tren

- El sistema de control de tren debe cumplir con la norma IEC 61375.
- El sistema de monitoreo se encontrará integrado con todos los sistemas que componen el tren.
- Cada Cabina de Conducción debe poseer de una Pantalla HMI que brindará visualmente la información del Sistema de Monitoreo del Tren.
- Debe monitorear la configuración del tren (Designación y tipo de cada coche, Orientación de marcha, etc.) y el estado e información de fallas de todos los subsistemas y componentes del tren, mostrando la información en las pantallas HMI de las cabinas de conducción.
- La aparición de fallas debe poder ordenarse en función de la fecha de aparición o índice de severidad.
- Al momento de presentarse una falla, la misma debe disponer de una indicación visual de un determinado color en función de la severidad de la misma.
- Las fallas se mostrarán en dos listados, uno pertenecientes a las fallas presentes en alguno de los sistemas y el otro como un historial de fallas. En ambos casos, el listado mostrará el código de fallas, la descripción de la misma, la fecha y horario de aparición, fecha y horario de resolución, número de coche en que se encuentra la falla, y si es posible las acciones necesarias para el restablecimiento normal del sistema. Además, en el listado que muestre el historial de fallas, se debe incorporar una columna adicional que muestre la cantidad de veces que esa falla se presentó en la DMU. Dichas fallas deberán formar parte del listado definido. Con el objeto de analizar los índices de confiabilidad, el sistema deberá permitir realizar descargas de los listados de fallas, con la opción de exportarlo a un archivo Excel.
- Debe permitir al personal realizar autodiagnósticos de todos los sistemas del tren.

- Debe almacenar, filtrar y mostrar información del tren durante el servicio y en los ciclos de mantenimiento.
- El sistema debe ofrecer la posibilidad de realizar accionamientos y seteos, (Por ej. Regulación Aire Acondicionado, etc.). Durante las reuniones de proyecto se presentará un listado con todas las variables medibles que se mostrarán en la pantalla, como así también todos los accionamientos posibles y el modo en que se representarán. Los mismos podrán ser revisados por SOFSE.
- El sistema debe poder energizarse y encontrarse listo para el servicio antes de los 120 segundos.
- El sistema debe utilizar componentes y diseños reconocidos en aplicaciones ferroviarias.
- Todas las variables censadas en el sistema deberán ser expresadas en unidades del Sistema Métrico Decimal.
- Toda la información mostrada, incluyendo indicaciones, mensajes de error, etc. deben mostrarse en idioma español. Toda esta información, deberá ser revisada durante las reuniones de proyecto.
- El sistema de monitoreo del tren debe permitir enviar y recibir información desde tierra.
- El sistema de Monitoreo debe permitir enviar a través de la red una serie de variables a definir en las reuniones de proyecto, las cuales serán parte de las mostradas en la Pantalla HMI e incluso transmitir en vivo la filmación de las cámaras de seguridad ubicadas en la cabina de conducción. El tipo de sistema de comunicación como así también sus características (ancho de banda, protocolo de comunicación, tecnología, etc.) deberá ser propuesto por la Contratista y sus prestaciones serán analizadas durante las reuniones de proyecto.
- La DMU estará equipada con dispositivo de “hombre vivo” (alive man) y “hombre muerto” (dead man) para asegurar un funcionamiento seguro.
- Este deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Boletín Técnico de Seguridad Operacional de la SOFSE BT.SO.N°0007/14-E3 y Boletín CNRT MR 1-2013.
- Cada cabina de conducción se encontrará equipada con una unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales de los sensor/es y notifique al conductor.

- Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, se mostrará la información de alarma inmediatamente en la cabina de conducción.

16.6 Bocina

- Se debe instalar una bocina neumática de dos tonos.
- Tanto la bocina como sus conexiones deberán encontrarse protegidos ante golpes, lluvia y polvo.
- El accionamiento de la bocina se encuentra detallado en el apartado “Mandos a Disposición”.

17 Protección contra el Fuego

17.1 Introducción General

- Se deberá dar cumplimiento con la Norma EN 45545 aplicando los apartados que corresponda para cada caso.
- La Contratista 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.
 - Funcionamiento del Sistema de detección de incendio.
 - Medidas generales de diseño del material rodante.
 - Método de diagnóstico y detección de posibles fallas en el Sistema de Detección.
- Desde el Punto de Vista de la Mitigación:
 - Funcionamiento del Sistema frente a la detección del foco ígneo, en el cual se detallen las acciones paralelas que se activarán en cada fase durante el desarrollo del fuego.
 - Los componentes utilizados para la construcción de la DMU deberán dar cumplimiento en lo referido al comportamiento frente al fuego a los requisitos definidos en la Norma EN 45545-2. La Contratista deberá presentar los certificados correspondientes de materiales y ensayos.
 - El cableado utilizado en la DMU deberá dar cumplimiento a las Normas EN 50264, 50264, 50382 según corresponda.

17.2 Sistema de alarma contra incendio

- Se deberá dar cumplimiento a lo especificado en la Norma EN 45545-6
- Cada cabina de conductores se encontrará equipada con unidad de control de alarma remota contra incendios que reciba señales del/los sensor/es y notifique al conductor.
- Contará de DOS (2) tipos de alarmas:
 - Alarma contra incendios: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de alarma, la pantalla HMI mostrará la información de alarma inmediatamente, la alarma será visible y sonora. La información de alarma indicará el sector en donde se estaría produciendo el foco ígneo.
 - Toda la información se guardará para seguimiento.
 - Transcurrido un periodo de tiempo a definir en el cual la alarma continúa estando presente, el sistema deberá:
 - Cortar la energía de los elementos que se encuentren dentro de la zona de detección del foco ígneo.
 - Configurar el equipo de aire acondicionado según lo establecido en el apartado 10.
 - Activar la iluminación de Emergencia.
 - Apagar los motores.
 - Alarma de fallas: Cuando el sensor de incendios envíe las señales de fallas, la pantalla mostrará la información de la falla inmediatamente, el indicador sonará y la iluminación a contraluz y la luz de alarma se encenderán. Toda la información se guardará para seguimiento.
- Los sistemas de detección de incendios deben funcionar adecuadamente ante los productos esperados de un incendio, por ejemplo, llamas, humo, calor.
- En determinados equipos, considerando sus características físicas y de funcionamiento podrá requerirse la instalación de más de un sensor.
- El sistema deberá disponer de un modo de prueba para verificar su correcto funcionamiento durante las tareas de mantenimiento.
- Las ubicaciones finales de los sensores estarán sujetas a la aprobación por parte deSOFSE en las reuniones de coordinación del Proyecto.

17.3 Matafuegos

- La unidad incorporará al menos un matafuego por cada cabina de conducción, y dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier pasajero o tripulante.

- En el salón de pasajeros los matafuegos deberán instalarse sólidamente dentro de gabinetes con cerradura pentagonal, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio. El gabinete dispondrá de una abertura que, en caso de emergencia, pueda romperse para facilitar el acceso al matafuego.
- En la cabina de conducción el matafuego deberá instalarse sólidamente dentro de gabinetes con, sujetos de tal forma que soporten, sin desprenderse, las aceleraciones que pudieran aparecer durante el servicio.
- La apertura y el desbloqueo del Matafuego dentro del gabinete. Debe ser lo suficientemente práctico 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 los viajeros y la tripulación del tren, como por ejemplo, asfixia, hipotermia, toxicidad, electricidad y falta de visibilidad.
- Los matafuegos deberán contar con una capacidad de 5 Kg c/u.
- En cada gabinete en donde se instalen los Matafuegos debe indicarse en idioma español las instrucciones para el uso del mismo.

18 Decoración Interior

18.1 Principios relativos al Diseño

Se deberá incluir:

- Principio ergonómico.
- Agradable a la vista.
- Rendimiento a prueba de agua y polvo.
- Tratamiento duradero para superficie de alto desgaste.
- Elementos adaptables al clima para los materiales, método de instalación, sellado acordes a las condiciones climáticas descritas en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.
- Fácil mantenimiento y limpieza.
- Deberá cumplir con los criterios de diseño del vehículo especificados en Normas UIC 642 y UIC 564.
- Se deberá cumplir con las exigencias para la protección del medio ambiente.

18.2 Configuración

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

18.3 Placa para el piso

- La que indique la Contratista y se ajuste a las normas citadas en el documento.
- El piso deberá poseer un rendimiento de aislamiento acústico-térmico acorde con su uso y capacidad de soporte de carga.
- El recubrimiento del suelo se realizará resistente al desgaste, anti deslizante, a prueba de humedad, estática, de agradable diseño, fácil limpieza, adaptable a agentes limpiadores y anti corrosión.
- La sujeción de los paneles con la estructura de la carrocería podrá ser abulonada.
- Los paneles deberán ser del ancho total del coche.
- En el inferior, deberá disponer de una chapa de acero inoxidable soportada por la estructura de la carrocería.
- 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 deberá 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.
- 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.

18.4 Techo

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

18.5 Panel lateral

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

18.6 Panel de la pared final y panel de pared divisoria

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

18.7 Cartelería Interna

- El diseño de la cartelería interna será suministrada por el SOFSE y posteriormente instalada por la Contratista al momento de la fabricación de las DMU.

19 Cabina del conductor

19.1 Instalación de Equipos en la cabina del conductor

- La estructura e instalación de los equipos en la cabina del conductor se realizará de conformidad con los principios ergo dinámicos y resulta conveniente para su operación y mantenimiento, como asimismo evita la reflexión de luz natural y artificial. El color de la cabina del conductor debe ser suave. Los interruptores de control en la cabina del conductor deberán ser uniformes y su disposición debe facilitar la operación por parte del mismo.
- La distribución o layout de la cabina deberá ser contemplada y respetar la Norma UIC-651

- La cabina del conductor contará con parabrisas, limpiaparabrisas y parasol manual. La velocidad del limpiaparabrisas tendrá DOS (2) niveles: alta y baja. Adicionalmente deberá contar con ventanas laterales de apertura manual.
- El grado de protección contra incendios de los materiales no metálicos en la cabina del conductor cumplirán con la Norma DIN5510-2.
- 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. El campo de visión del conductor deberá cumplir con la Norma UIC651.

19.2 Indicadores básicos

- Velocímetro
- Indicadores de puertas
- Manómetros de cañería principal y freno
- Indicador de aplicación de freno de emergencia
- Indicador de sentido y porcentaje de tracción
- Indicador de porcentaje de aplicación de freno
- Indicador de fallo (tracción, convertidores, compresor, etc.)
- Indicador de funcionamiento de compresores
- Indicador de funcionamiento de convertidores de tracción en caso de corresponder
- Indicador de funcionamiento de convertidores auxiliares o generador
- Indicador de funcionamiento de cargadores de baterías
- Indicador de corrientes y revoluciones de cada motor
- Indicador de funcionamiento de acondicionadores de aire
- Indicador de lazos de emergencia o bypasses.
- Indicador adicional de reserva.
- Todos los indicadores deben utilizar módulos Leds para ser iluminados.
- 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 SOFSE durante las reuniones de coordinación del proyecto.

19.3 Mandos a Disposición

- Encendido y apagado del motor diésel.
- Control Maestro mando aceleración/frenado junto con selección de dirección de marcha. El mismo debe poseer un bloqueo mecánico liberado a través de la llave principal del tren. Cuando una cabina se encuentre activa, ningún mando de la cabina opuesta se encontrará habilitado.
- Encendido y apagado de alimentación por baterías.
- Freno y tracción de la DMU.
- Accionamiento de bocina a través de botón ubicado en la consola y pedal ubicado en el piso.
- Control manual o automático del compresor de aire principal y auxiliar.
- Control de habilitación o inhabilitación de los diferentes equipos electrónicos pertenecientes a la cadena de tracción.
- Control centralizado de las puertas de entrada.
- Control del limpia parabrisas, bocina y desempañador de parabrisas.
- Botón de Prueba de Lámparas e Indicadores.
- Control de la iluminación exterior.
- Configuración del modo de operación y temperatura de seteo del aire acondicionado.
- Accionamientos de By passes para los diferentes sistemas que pudieran presentar fallas que impidan la circulación o entorpezcan el funcionamiento normal o en modo de emergencia.
- Central de operación del sistema de información al pasajero para la configuración de los avisos sonoros y lumínicos.
- Accionamiento del sistema de comunicación de emergencia entre el salón de pasajeros y la cabina de conducción.
- Botón adicional de reserva.
- 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).
- 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 SOFSE durante las reuniones de Proyecto.

- La ubicación de los mandos quedará sujeta a la aprobación en las Reuniones de Proyecto. 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.

19.4 Consola y asiento del conductor

- La consola se dispondrá al frente de la cabina del conductor. La superficie de la consola será resistente al desgaste, de alta duración, a prueba de incendios y de material de fácil limpieza. Los dispositivos relativos a la operación, incluso los de control, medidores, pantallas, interruptores y botones, deberán estar en la consola.
- La confección del asiento de la cabina del conductor quedará sujeta a la especificación técnica 042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017 El mismo deberá contar con respaldo y esterilla cómoda, deberá ajustarse en forma longitudinal y vertical y podrá rotarse.
- El diseño del asiento y el controlador principal del conductor deberá facilitar la operación cómoda del mismo. Se colocará un asiento (opcionalmente plegable) para el co-conductor junto al conductor principal o detrás de él.



Figura 6. Asiento del conductor*

NOTA: La figura se indica sólo a los fines de referencia.

20 Softwares

- La capacidad de los softwares debe ser tal que permita realizar todos los ajustes, comprobaciones y actividades que se necesita realizar durante el ciclo de mantenimiento completo.
- Los softwares deberán ser reinstalables.

- Deberán encontrarse en idioma español, o en su defecto en idioma inglés.
- Deberán ser entregadas las copias de todos los Software propios del fabricante y aquellos de terceros que no estén sujetos a propiedad intelectual.
- Se debe entregar además un Listado en donde se detallen por sistema el número de versión de Software instalado en la DMU. la el Contratista entregará la versión actualizada del Listado junto con la copia digital de la nueva Versión del Software, si corresponde. Este proceso deberá mantenerse durante todo el período de Garantía.

21 Numeración de las DMU

- La nomenclatura y formato de la numeración de los coches quedará sujeta a análisis por parte de SOFSE.
- Se deberá colocar en el siguiente orden: abreviatura indicando el tipo y número de coche, tara y longitud, en ambos laterales de los dos extremos del coche totalizando la cantidad de CUATRO (4) indicadores en el exterior.
- En el interior de cada uno de los extremos del salón se deberá colocar en un lugar visible la abreviatura del tipo y numero de coche totalizando la cantidad de DOS (2) indicadores.
- Se deberá tener en cuenta que la numeración indicada previamente para todos los casos, no se encuentre obstruida visualmente por el uso de otro componente del tren.
- El idioma para la cartelería interna y externa será el que indique SOFSE a la Contratista en las reuniones de Coordinación del Proyecto.
- La cartelería interna a instalar por la Contratista será la que indique SOFSE.

ANEXO 2

ANEXO 2 A - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

ANEXO 2 B - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

ANEXO 2 C - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA MEDIA 1435 mm.

ANEXO 2 A - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

La Contratista deberá suministrar a SOFSE toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente Anexo.

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español.

Toda documentación citada en este Anexo, además de ser entregada en copias papel, deberá ser entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. La Contratista entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

Asimismo la Contratista 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 DMU.

El formato y el contenido de cada manual, catálogo de piezas y / o esquema deben ser aprobados SOFSE y será tratado durante las Reuniones de coordinación del Proyecto.

La Contratista llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de cada documento, antes de someterlo SOFSE para su revisión y aprobación.

La Contratista y SOFSE deben 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 DMU 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. La Contratista 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.

Una vez cumplido el Periodo de Garantía, se procederá a la entrega SOFSE 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.

La Contratista 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.

Toda documentación o información técnica provista por la Contratista a tenor de lo dispuesto en el presente punto será utilizada por SOFSE para el mantenimiento y reparación de las DMU.

La Contratista entregará la siguiente documentación, la que será confeccionada según lo establecido en las normas EN 13460 y EN 13306.

	Nombre del documento	Descripción del documento	Ítems de información
1	Datos técnicos	Especificación del ítem de la Contratista	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Fecha de fabricación • Modelo/Tipo/Número de serie • Tamaño • Peso • Capacidad • Requerimientos de potencia para el servicio • Otros: Referidos a la naturaleza física, detalle de ensamblados y datos de operación
2	Manual de operación	Instrucciones 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"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Descripción general de la DMU. Disposiciones y Layout de Cabina y Salón de Pasajeros • Descripción de Cada Sistema y Subsistema que componen a la DMU. Ubicación. Prestaciones • Detalles técnicos del ítem • Tipos de Modos de Funcionamiento • Detalles técnicos de cada modo de funcionamiento • Funcionalidad de cada comando situado en la cabina de Conducción, salón de pasajeros o en alguna parte del tren

			<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de Gabinetes Eléctricos y Elementos de Accionamiento de Seguridad • Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc. • Guía de solución de problemas de operación.
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 DMUs.</p> <p>Durante la operación, puesta en servicio y periodo de la garantía, este documento podrá presentar revisiones debido a las solicitudes y desgastes que sólo podrán verificarse rodando en las instalaciones de SOFSE.</p> <p>Dichas revisiones serán desarrolladas en conjunto entre SOFSE y la Contratista, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Detalles técnicos del ítem • Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión • Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas • Funciones de operación de cada componente. • Especificaciones Técnicas de componentes • Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones y Métodos de Detección ○ Ajustes/calibraciones ○ Procedimiento reemplazo de partes ○ Lubricación. ○ Límites de Condenación y Desgastes. ○ Procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Detección de Problemas ○ Desarme/ensamble ○ Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo ○ Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo ○ Reparación mediante uso de Kits de Recambio ○ Ajustes ○ Inspecciones de Estructura de Bogíes, Ejes, Ruedas, Carrocería, Motor diésel, Alternador. ○ Pruebas en banco de ensayo • Diagramas de causa y efecto • Herramientas especiales requeridas • Requisitos de seguridad (Instrucciones, vestimenta apropiada, control de fuentes de potencia, etc.) • Diagrama de flujo de resolución de problemas. • Tiempos Promedio para cada tarea • Esquemas eléctricos, electrónicos y neumáticos completos para cada sistema y subsistema. <p>Cada tarea de mantenimiento descrita en el</p>

		<p>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 de Manuales.</p>	<p>manual, debe identificar las herramientas, equipamientos, consumibles y repuestos necesarios, encontrándose estos últimos codificados de acuerdo al Manual de Partes definido en el presente.</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 especificaran los valores nominales necesarios para chequear 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> <p>Se debe realizar un listado de los sensores solicitados en cada sistema junto con los valores Nominales y tolerancias. Los mismos podrán ser reajustados durante la operación por parte de la Contratista.</p>
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 DMUs.</p> <p>Se deberá presentar un estudio la coherencia con los objetivos de</p>	<p>Deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de tareas requeridas por sistema, tipo de tarea (Reemplazo, inspección, limpieza, etc.), período de intervalo. • Por cada intervención, se deberán agrupar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Listado de Repuestos Requeridos. (En los casos que corresponda se deberán identificar los Kits de Reparación) ○ Listado de Consumibles Requeridos ○ Listado de herramientas especiales requeridas ○ Listado de equipos de prueba y las tareas de inspección asociadas a estos. <p>Para el caso del Listado Repuestos, Kits de</p>

		<p>disponibilidad y fiabilidad exigidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.</p>	<p>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.</p> <p>El plan de mantenimiento se confeccionará teniendo en cuenta los mantenimientos de todos los subsistemas de las DMU.</p> <p>Las intervenciones se dividirán en Alistamiento, Mantenimiento Mediano y Mantenimiento Pesado, para cada Ciclo de Mantenimiento.</p> <p>Todas las tareas deben agruparse en Km o Tiempo entre cada intervención y dividirse por especialidad. (Eléctrica, Neumática, Diésel etc).</p>
5	Equipos de Pruebas especiales	<p>Documentos para realizar pruebas en banco sobre las DMUs a fin de garantizar la operación y seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de uso • Certificado de Calibración y Plan de Calibraciones • Protocolo de ensayo con Valores Esperados y Tolerancias admisibles • Por ejemplo: Prueba del sistema de freno, Prueba del Motor Diésel.
6	Softwares de Mantenimiento y Control	<p>Se entregarán todos los softwares y firmwares necesarios para la operación, reparación y mantenimiento de un ciclo completo de la DMU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Se entregará un procedimiento para ser utilizado en el caso de reinstalación del software. • Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada. Este listado deberá ser modificado en cada actualización durante toda la vigencia del contrato • Se deberá entregar un listado con los códigos de falla para cada sistema. • Este código de falla deberá tener especificado <p>La descripción de la falla, las causas posibles que originaron el problema y las acciones correspondientes para normalizarlo. (Troubleshooting).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este listado deberá ser confeccionado en idioma español sin excepción. • El listado de fallas deberá ser presentado previamente al inicio de la puesta en marcha de las DMUs.

			<ul style="list-style-type: none"> • Durante el periodo de garantía el listado de fallas podrá ser modificado a pedido del personal de Mantenimiento de SOFSE con el fin de lograr mayor comprensión y practicidad en la identificación de las fallas.
7	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"> • Número de la figura y del índice • Imagen, esquema o plano. • Nombre del fabricante • Código de Parte según el Fabricante • Modelo, tipo y serie de Parte • Descripción de la pieza • Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte. • Función de la parte • Equivalente comercial, cuando esté disponible • Cantidad por DMU
8	Detalles	Planos de Conjuntos, Subconjuntos y Partes. Planos con listado de partes para asegurar el desarme, reparación y re ensamble de los ítems.	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de ensamblado mostrando posición de las partes • Identificación para cada parte de los planos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de parte ○ Descripción ○ Número de unidades • Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme
9	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"> • Planos de Cada parte de la Carrocería incluyendo la instalación de las ventanas, puertas, etc. • Planos de Cada Parte del bogie Motriz y Remolcado. • Planos de Cada Parte del Sistema de Interiorismo y su instalación. • Planos de Cada parte del sistema de Tracción y Choque y su instalación. • Planos de Cada Parte y/o equipo instalado bajo bastidor y su instalación. • Planos de la cabina de conducción y su distribución. • Planos de Instalación del sistema de climatización y sus conductos. • Planos de los conjuntos y componentes del Motor Diésel y Alternador y sus subsistemas. • 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.
10	Mapa de lubricación	Planos mostrando posición de cada	<ul style="list-style-type: none"> • Código de mapas e identificación • Fecha (revisión/tema)

		punto de lubricación de cada ítem, con fecha de lubricación y especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del ítem (código y nombre) • Posición del punto de lubricación (plano) • Identificación del punto de lubricación • Descripción del punto de lubricación • Especificaciones de lubricación • Ruteo, cuando sea necesario
11	Diagrama lineal/unifilar	<p>Diagrama de potencia/eléctrico de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eléctrico, • Neumático, <p>Esta clase de diagramas incluye circuitos de tableros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (revisión/tema) • Unidades de distribución de potencia (alternadores, dispositivos de distribución, rectificadores) • Circuitos de Comando • Circuitos de Potencia • Circuitos de Seguridad • Circuitos de Alimentación Auxiliar y Principal • Líneas de descarga a tierra para sistemas, equipos y cables (principios generales de descarga a tierra serán incluidos) • Tipo de cable, sección y material de conducción
12	Diagrama lógico y arquitectura de bus de datos	Diagrama de sistema de control para clarificar el total del sistema lógico y arquitectura del bus de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y diagrama de código • Fecha (revisión/tema) • Funciones lógicas (símbolos, trabajo de red y control de flujo) • Modos de operación (ejemplo, arranque, apagado, alarma, funciones en viaje) • Diagrama Lógicos del Convertidor de Tracción. • Diagramas Lógico del Motor Diésel y Alternador. • Diagrama Lógico del Convertidor Auxiliar. • Diagrama Lógico del Cargador de Baterías. • Diagrama Lógico del Sistema de Puertas. • Diagrama Lógico del Sistema Neumático. (Compresor, Válvulas, etc.) • Protocolo de comunicación de los distintos bus de datos MVB, WTM, RS485, etc. • Registros que se transmiten y significado de cada uno, nombre de las variables y todo lo necesario para poder instalar nuevos equipos en la red. • Arquitectura de las distintas redes indicando tasa de transmisión, bit de paridad, etc.
13	Diagrama de circuito	Total del alimentador y diagramas de circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. • Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga

			<ul style="list-style-type: none"> • Numeración de cableado • Números de Borneras y terminales • Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección • Códigos de ubicación de dispositivos de distribución/tableros • Detalles de terminación y tipo de señales externas (fuego y señales de disparo de gas) • Valores de tensión y corriente
14	Diagramas de tuberías e instrumentos	Total de conductos de fluidos (aire, aceite, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Código de diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. • Numeración de las tuberías • Código de Parte y ubicación de cada válvula • Lista de componentes para cada control de línea interna y sistemas de protección • Presión, flujo y rango de temperatura • Planos de referencia
15	Localización	Planos mostrando la posición de todos los ítems de los campos con sus áreas consideradas	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Área de identificación (código y nombre) • Ítem de identificación y código de localización • Planos de los ítems o símbolos, sin detalles dimensionales
16	Layout	Planos mostrando todas la áreas de una planta particular	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Nombre de la planta (y código cuando sea necesario) • Áreas: Posiciones relativas, dimensiones, nombres y códigos. • Layout de Salón de Pasajeros para cada tipo de coche. • Layout de Conducción. • Layout de la Instalación de equipos bajo bastidor. • Layout de la Instalación de Equipos sobre el techo.
17	Documento Registro de Ensayos.(Para cada DMU – Ensayos Serie/Tipo)	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados. • Todos los Ensayos Mencionados en el Anexo 8 D a realizar en las instalaciones de la Contratista y de SOFSE. • Los que se quieran incorporar en las Reuniones de coordinación de diseño.
18	Protocolos de Ensayo	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del ensayo y código referenciado al “Registro de Ensayos” generado por la Contratista. • Las características que se desean verificar

			<p>y si son aplicables con alguna normativa se deben citar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un proveedor. • Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado • 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. • 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.
--	--	--	---

Adicionalmente, SOFSE deberá verificar que junto con la entrega de cada DMU, la Contratista entregue 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 8 D, indicados como serie.
- Todo otro dato de interés que SOFSE considere.

ANEXO 2 B - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

La Contratista deberá suministrar a SOFSE toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente Anexo.

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español.

Toda documentación citada en este Anexo, además de ser entregada en copias papel, deberá ser entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. La Contratista entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

Asimismo la Contratista 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 DMU.

El formato y el contenido de cada manual, catálogo de piezas y / o esquema deben ser aprobados SOFSE y será tratado durante las Reuniones de coordinación del Proyecto.

La Contratista llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de cada documento, antes de someterlo SOFSE para su revisión y aprobación.

La Contratista y SOFSE deben 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 DMU 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. La Contratista 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.

Una vez cumplido el Periodo de Garantía, se procederá a la entrega SOFSE 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.

La Contratista 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.

Toda documentación o información técnica provista por la Contratista a tenor de lo dispuesto en el presente punto será utilizada por SOFSE para el mantenimiento y reparación de las DMU.

La Contratista entregará la siguiente documentación, la que será confeccionada según lo establecido en las normas EN 13460 y EN 13306.

	Nombre del documento	Descripción del documento	Ítems de información
1	Datos técnicos	Especificación del ítem del Vendedor	<ul style="list-style-type: none"> • Vendedor • Fecha de fabricación • Modelo/Tipo/Número de serie • Tamaño • Peso • Capacidad • Requerimientos de potencia para el servicio • Otros: Referidos a la naturaleza física, detalle de ensamblados y datos de operación
2	Manual de operación	Instrucciones 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"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Descripción general de la DMU. Disposiciones y Layout de Cabina y Salón de Pasajeros • Descripción de Cada Sistema y Subsistema que componen a la DMU. Ubicación. Prestaciones • Detalles técnicos del ítem • Tipos de Modos de Funcionamiento • Detalles técnicos de cada modo de funcionamiento • Funcionalidad de cada comando situado en la cabina de Conducción, salón de pasajeros o en alguna parte del tren

			<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de Gabinetes Eléctricos y Elementos de Accionamiento de Seguridad • Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc. • Guía de solución de problemas de operación.
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 DMUs.</p> <p>Durante la operación, puesta en servicio y periodo de la garantía, este documento podrá presentar revisiones debido a las solicitudes y desgastes que sólo podrán verificarse rodando en las instalaciones de SOFSE.</p> <p>Dichas revisiones serán desarrolladas en conjunto entre la Contratista y SOFSE, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Detalles técnicos del ítem • Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión • Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas • Funciones de operación de cada componente. • Especificaciones Técnicas de componentes • Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones y Métodos de Detección ○ Ajustes/calibraciones ○ Procedimiento reemplazo de partes ○ Lubricación. ○ Límites de Condenación y Desgastes. ○ Procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Detección de Problemas ○ Desarme/ensamble ○ Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo ○ Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo ○ Reparación mediante uso de Kits de Recambio ○ Ajustes ○ Inspecciones de Estructura de Bogíes, Ejes, Ruedas, Carrocería, Motor diésel, Alternador. ○ Pruebas en banco de ensayo • Diagramas de causa y efecto • Herramientas especiales requeridas • Requisitos de seguridad (Instrucciones, vestimenta apropiada, control de fuentes de potencia, etc.) • Diagrama de flujo de resolución de problemas. • Tiempos Promedio para cada tarea • Esquemas eléctricos, electrónicos y neumáticos completos para cada sistema y subsistema. <p>Cada tarea de mantenimiento descrita en el</p>

		<p>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 de Manuales.</p>	<p>manual, debe identificar las herramientas, equipamientos, consumibles y repuestos necesarios, encontrándose estos últimos codificados de acuerdo al Manual de Partes definido en el presente.</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 especificaran los valores nominales necesarios para chequear 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> <p>Se debe realizar un listado de los sensores solicitados en cada sistema junto con los valores Nominales y tolerancias. Los mismos podrán ser reajustados durante la operación por parte del Vendedor.</p>
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 DMUs.</p> <p>Se deberá presentar un estudio la coherencia con los objetivos de</p>	<p>Deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de tareas requeridas por sistema, tipo de tarea (Reemplazo, inspección, limpieza, etc.), período de intervalo. • Por cada intervención, se deberán agrupar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Listado de Repuestos Requeridos. (En los casos que corresponda se deberán identificar los Kits de Reparación) ○ Listado de Consumibles Requeridos ○ Listado de herramientas especiales requeridas ○ Listado de equipos de prueba y las tareas de inspección asociadas a estos. <p>Para el caso del Listado Repuestos, Kits de</p>

		<p>disponibilidad y fiabilidad exigidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.</p>	<p>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.</p> <p>El plan de mantenimiento se confeccionará teniendo en cuenta los mantenimientos de todos los subsistemas de las DMU.</p> <p>Las intervenciones se dividirán en Alistamiento, Mantenimiento Mediano y Mantenimiento Pesado, para cada Ciclo de Mantenimiento.</p> <p>Todas las tareas deben agruparse en Km o Tiempo entre cada intervención y dividirse por especialidad. (Eléctrica, Neumática, Diésel etc).</p>
5	Equipos de Pruebas especiales	<p>Documentos para realizar pruebas en banco sobre las DMUs a fin de garantizar la operación y seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de uso • Certificado de Calibración y Plan de Calibraciones • Protocolo de ensayo con Valores Esperados y Tolerancias admisibles • Por ejemplo: Prueba del sistema de freno, Prueba del Motor Diésel.
6	Softwares de Mantenimiento y Control	<p>Se entregarán todos los softwares y firmwares necesarios para la operación, reparación y mantenimiento de un ciclo completo de la DMU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Se entregará un procedimiento para ser utilizado en el caso de reinstalación del software. • Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada. Este listado deberá ser modificado en cada actualización durante toda la vigencia del contrato • Se deberá entregar un listado con los códigos de falla para cada sistema. • Este código de falla deberá tener especificado <p>La descripción de la falla, las causas posibles que originaron el problema y las acciones correspondientes para normalizarlo. (Troubleshooting).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este listado deberá ser confeccionado en idioma español sin excepción. • El listado de fallas deberá ser presentado previamente al inicio de la puesta en marcha de las DMUs.

			<ul style="list-style-type: none"> • Durante el periodo de garantía el listado de fallas podrá ser modificado a pedido del personal de Mantenimiento de SOFSE con el fin de lograr mayor comprensión y practicidad en la identificación de las fallas.
7	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"> • Número de la figura y del índice • Imagen, esquema o plano. • Nombre del fabricante • Código de Parte según el Fabricante • Modelo, tipo y serie de Parte • Descripción de la pieza • Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte. • Función de la parte • Equivalente comercial, cuando esté disponible • Cantidad por DMU
8	Detalles	Planos de Conjuntos, Subconjuntos y Partes. Planos con listado de partes para asegurar el desarme, reparación y re ensamble de los ítems.	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de ensamblado mostrando posición de las partes • Identificación para cada parte de los planos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de parte ○ Descripción ○ Número de unidades • Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme
9	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"> • Planos de Cada parte de la Carrocería incluyendo la instalación de las ventanas, puertas, etc. • Planos de Cada Parte del bogie Motriz y Remolcado. • Planos de Cada Parte del Sistema de Interiorismo y su instalación. • Planos de Cada parte del sistema de Tracción y Choque y su instalación. • Planos de Cada Parte y/o equipo instalado bajo bastidor y su instalación. • Planos de la cabina de conducción y su distribución. • Planos de Instalación del sistema de climatización y sus conductos. • Planos de los conjuntos y componentes del Motor Diésel y Alternador y sus subsistemas. • 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.
10	Mapa de lubricación	Planos mostrando posición de cada	<ul style="list-style-type: none"> • Código de mapas e identificación • Fecha (revisión/tema)

		punto de lubricación de cada ítem, con fecha de lubricación y especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación del ítem (código y nombre) • Posición del punto de lubricación (plano) • Identificación del punto de lubricación • Descripción del punto de lubricación • Especificaciones de lubricación • Ruteo, cuando sea necesario
11	Diagrama lineal/unifilar	<p>Diagrama de potencia/eléctrico de distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eléctrico, • Neumático, <p>Esta clase de diagramas incluye circuitos de tableros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (revisión/tema) • Unidades de distribución de potencia (alternadores, dispositivos de distribución, rectificadores) • Circuitos de Comando • Circuitos de Potencia • Circuitos de Seguridad • Circuitos de Alimentación Auxiliar y Principal • Líneas de descarga a tierra para sistemas, equipos y cables (principios generales de descarga a tierra serán incluidos) • Tipo de cable, sección y material de conducción
12	Diagrama lógico y arquitectura de bus de datos	Diagrama de sistema de control para clarificar el total del sistema lógico y arquitectura del bus de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y diagrama de código • Fecha (revisión/tema) • Funciones lógicas (símbolos, trabajo de red y control de flujo) • Modos de operación (ejemplo, arranque, apagado, alarma, funciones en viaje) • Diagrama Lógicos del Convertidor de Tracción. • Diagramas Lógico del Motor Diésel y Alternador. • Diagrama Lógico del Convertidor Auxiliar. • Diagrama Lógico del Cargador de Baterías. • Diagrama Lógico del Sistema de Puertas. • Diagrama Lógico del Sistema Neumático. (Compresor, Válvulas, etc.) • Protocolo de comunicación de los distintos bus de datos MVB, WTM, RS485, etc. • Registros que se transmiten y significado de cada uno, nombre de las variables y todo lo necesario para poder instalar nuevos equipos en la red. • Arquitectura de las distintas redes indicando tasa de transmisión, bit de paridad, etc.
13	Diagrama de circuito	Total del alimentador y diagramas de circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. • Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga

			<ul style="list-style-type: none"> • Numeración de cableado • Números de Borneras y terminales • Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección • Códigos de ubicación de dispositivos de distribución/tableros • Detalles de terminación y tipo de señales externas (fuego y señales de disparo de gas) • Valores de tensión y corriente
14	Diagramas de tuberías e instrumentos	Total de conductos de fluidos (aire, aceite, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Código de diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. • Numeración de las tuberías • Código de Parte y ubicación de cada válvula • Lista de componentes para cada control de línea interna y sistemas de protección • Presión, flujo y rango de temperatura • Planos de referencia
15	Localización	Planos mostrando la posición de todos los ítems de los campos con sus áreas consideradas	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Área de identificación (código y nombre) • Ítem de identificación y código de localización • Planos de los ítems o símbolos, sin detalles dimensionales
16	Layout	Planos mostrando todas la áreas de una planta particular	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Nombre de la planta (y código cuando sea necesario) • Áreas: Posiciones relativas, dimensiones, nombres y códigos. • Layout de Salón de Pasajeros para cada tipo de coche. • Layout de Conducción. • Layout de la Instalación de equipos bajo bastidor. • Layout de la Instalación de Equipos sobre el techo.
17	Documento Registro de Ensayos.(Para cada DMU – Ensayos Serie/Tipo)	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados. • Todos los Ensayos Mencionados en el Anexo 8 D a realizar en las instalaciones de la Contratista y de SOFSE. • Los que se quieran incorporar en las Reuniones de coordinación de diseño.
18	Protocolos de Ensayo	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del ensayo y código referenciado al “Registro de Ensayos” generado por el Vendedor. • Las características que se desean verificar

			<p>y si son aplicables con alguna normativa se deben citar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un Vendedor • Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado • 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. • 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.
--	--	--	---

Adicionalmente, SOFSE deberá verificar que junto con la entrega de cada DMU, la Contratista entregue 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 7 B, indicados como serie.
- Todo otro dato de interés que SOFSE considere.

ANEXO 2 C - DOCUMENTACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA MEDIA 1435 mm.

La Contratista deberá suministrar a SOFSE toda la Documentación Técnica y realizar la entrega de conformidad a lo establecido en el presente Anexo.

La Documentación Técnica deberá estar redactada en idioma español o bien, estar acompañada de su traducción al español.

Toda documentación citada en este Anexo, además de ser entregada en copias papel, deberá ser entregada en archivos de formato digital compatible con Microsoft Office o Autocad según corresponda. La Contratista entregará TRES (3) ejemplares impresos y TRES (3) copias en soporte digital.

Asimismo la Contratista 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 DMU.

El formato y el contenido de cada manual, catálogo de piezas y / o esquema deben ser aprobados SOFSE y será tratado durante las Reuniones de coordinación del Proyecto.

La Contratista llevará a cabo revisiones documentadas y controles de calidad de cada documento, antes de someterlo SOFSE para su revisión y aprobación.

La Contratista y SOFSE deben 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 DMU 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. La Contratista 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.

Una vez cumplido el Periodo de Garantía, se procederá a la entrega SOFSE 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.

La Contratista 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.

Toda documentación o información técnica provista por la Contratista a tenor de lo dispuesto en el presente punto será utilizada por SOFSE para el mantenimiento y reparación de las DMU.

La Contratista entregará la siguiente documentación, la que será confeccionada según lo establecido en las normas EN 13460 y EN 13306.

	Nombre del documento	Descripción del documento	Ítems de información
1	Datos técnicos	Especificación del ítem para la Contratista	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricante • Fecha de fabricación • Modelo/Tipo/Número de serie • Tamaño • Peso • Capacidad • Requerimientos de potencia para el servicio • Otros: Referidos a la naturaleza física, detalle de ensamblados y datos de operación
2	Manual de operación	Instrucciones 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"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Descripción general de la DMU. Disposiciones y Layout de Cabina y Salón de Pasajeros • Descripción de Cada Sistema y Subsistema que componen a la DMU. Ubicación. Prestaciones • Detalles técnicos del ítem • Tipos de Modos de Funcionamiento • Detalles técnicos de cada modo de

			<p>funcionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidad de cada comando situado en la cabina de Conducción, salón de pasajeros o en alguna parte del tren • Ubicación de Gabinetes Eléctricos y Elementos de Accionamiento de Seguridad • Se deben utilizar explicaciones claras utilizando como soporte a diagramas, imágenes, etc. • Guía de solución de problemas de operación.
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 DMUs.</p> <p>Durante la operación, puesta en servicio y periodo de la garantía, este documento podrá presentar revisiones debido a las solicitudes y desgastes que sólo podrán verificarse rodando en las instalaciones dSOFSE.</p> <p>Dichas revisiones serán desarrolladas en conjunto entre SOFSE y la Contratista, siendo este último el que tendrá la obligación de realizar la aprobación formal de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fecha y Revisión del manual (edición) • Detalles técnicos del ítem • Diagramas funcionales de bloques con señales de interconexión • Teoría de funcionamiento de sistemas y subsistemas • Funciones de operación de cada componente. • Especificaciones Técnicas de componentes • Operaciones/acciones del mantenimiento preventivo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Inspecciones y Métodos de Detección ○ Ajustes/calibraciones ○ Procedimiento reemplazo de partes ○ Lubricación. ○ Límites de Condenación y Desgastes. ○ Procedimientos para: <ul style="list-style-type: none"> ○ Detección de Problemas ○ Desarme/ensamble ○ Ejecución de las tareas de Mantenimiento Preventivo ○ Ejecución de las Principales tareas de Mantenimiento Correctivo ○ Reparación mediante uso de Kits de Recambio ○ Ajustes ○ Inspecciones de Estructura de Bogíes, Ejes, Ruedas, Carrocería, Motor diésel, Alternador. ○ Pruebas en banco de ensayo • Diagramas de causa y efecto • Herramientas especiales requeridas • Requisitos de seguridad (Instrucciones, vestimenta apropiada, control de fuentes de potencia, etc.) • Diagrama de flujo de resolución de problemas. • Tiempos Promedio para cada tarea • Esquemas eléctricos, electrónicos y

		<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 de Manuales.</p>	<p>neumáticos completos para cada sistema y subsistema.</p> <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 presente.</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 especificaran los valores nominales necesarios para chequear 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> <p>Se debe realizar un listado de los sensores solicitados en cada sistema junto con los valores Nominales y tolerancias. Los mismos podrán ser reajustados durante la operación por parte dla Contratista.</p>
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 DMUs.</p>	<p>Deberá contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desglose de tareas requeridas por sistema, tipo de tarea (Reemplazo, inspección, limpieza, etc.), período de intervalo. • Por cada intervención, se deberán agrupar: <ul style="list-style-type: none"> ○ Listado de Repuestos Requeridos. (En los casos que corresponda se deberán identificar los Kits de Reparación) ○ Listado de Consumibles Requeridos ○ Listado de herramientas especiales requeridas ○ Listado de equipos de prueba y

		<p>Se deberá presentar un estudio la coherencia con los objetivos de disponibilidad y fiabilidad exigidos en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas.</p>	<p>las tareas de inspección asociadas a estos.</p> <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 DMU.</p> <p>Las intervenciones se dividirán en Alistamiento, Mantenimiento Mediano y Mantenimiento Pesado, para cada Ciclo de Mantenimiento.</p> <p>Todas las tareas deben agruparse en Km o Tiempo entre cada intervención y dividirse por especialidad. (Eléctrica, Neumática, Diésel etc).</p>
5	Equipos de Pruebas especiales	<p>Documentos para realizar pruebas en banco sobre las DMUs a fin de garantizar la operación y seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de uso • Certificado de Calibración y Plan de Calibraciones • Protocolo de ensayo con Valores Esperados y Tolerancias admisibles • Por ejemplo: Prueba del sistema de freno, Prueba del Motor Diésel.
6	Softwares de Mantenimiento y Control	<p>Se entregarán todos los softwares y firmwares necesarios para la operación, reparación y mantenimiento de un ciclo completo de la DMU.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Se entregará un procedimiento para ser utilizado en el caso de reinstalación del software. • Se entregará un listado indicando cada software y su correspondiente versión instalada. Este listado deberá ser modificado en cada actualización durante toda la vigencia del contrato • Se deberá entregar un listado con los códigos de falla para cada sistema. • Este código de falla deberá tener especificado <p>La descripción de la falla, las causas posibles que originaron el problema y las acciones correspondientes para normalizarlo. (Troubleshooting).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este listado deberá ser confeccionado en

			<p>idioma español sin excepción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El listado de fallas deberá ser presentado previamente al inicio de la puesta en marcha de las DMUs. • Durante el periodo de garantía el listado de fallas podrá ser modificado a pedido del personal de Mantenimiento dSOFSE con el fin de lograr mayor comprensión y practicidad en la identificación de las fallas.
7	Manual de Partes	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de la figura y del índice • Imagen, esquema o plano. • Nombre del fabricante • Código de Parte según el Fabricante • Modelo, tipo y serie de Parte • Descripción de la pieza • Especificaciones técnicas que identifiquen a la parte. • Función de la parte • Equivalente comercial, cuando esté disponible • Cantidad por DMU
8	Detalles	<p>Planos de Conjuntos, Subconjuntos y Partes. Planos con listado de partes para asegurar el desarme, reparación y re ensamble de los ítems.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de ensamblado mostrando posición de las partes • Identificación para cada parte de los planos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Código de parte ○ Descripción ○ Número de unidades • Cualquier otra información relevante para operaciones de ensamble y desarme
9	Planos Constructivos	<p>Los mismos deberán contar con todas las dimensiones, características del material, terminación/acabado, tratamientos especiales al que fue sometida la pieza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de Cada parte de la Carrocería incluyendo la instalación de las ventanas, puertas, etc. • Planos de Cada Parte del bogie Motriz y Remolcado. • Planos de Cada Parte del Sistema de Interiorismo y su instalación. • Planos de Cada parte del sistema de Tracción y Choque y su instalación. • Planos de Cada Parte y/o equipo instalado bajo bastidor y su instalación. • Planos de la cabina de conducción y su distribución. • Planos de Instalación del sistema de climatización y sus conductos. • Planos de los conjuntos y componentes del Motor Diésel y Alternador y sus subsistemas. • 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.
10	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"> • Código de mapas e identificación • Fecha (revisión/tema) • Identificación del ítem (código y nombre) • Posición del punto de lubricación (plano) • Identificación del punto de lubricación • Descripción del punto de lubricación • Especificaciones de lubricación • Ruteo, cuando sea necesario
11	Diagrama lineal/unifilar	Diagrama de potencia/eléctrico de distribución: <ul style="list-style-type: none"> • Eléctrico, • Neumático, Esta clase de diagramas incluye circuitos de tableros	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (revisión/tema) • Unidades de distribución de potencia (alternadores, dispositivos de distribución, rectificadores) • Circuitos de Comando • Circuitos de Potencia • Circuitos de Seguridad • Circuitos de Alimentación Auxiliar y Principal • Líneas de descarga a tierra para sistemas, equipos y cables (principios generales de descarga a tierra serán incluidos) • Tipo de cable, sección y material de conducción
12	Diagrama lógico y arquitectura de bus de datos	Diagrama de sistema de control para clarificar el total del sistema lógico y arquitectura del bus de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y diagrama de código • Fecha (revisión/tema) • Funciones lógicas (símbolos, trabajo de red y control de flujo) • Modos de operación (ejemplo, arranque, apagado, alarma, funciones en viaje) • Diagrama Lógicos del Convertidor de Tracción. • Diagramas Lógico del Motor Diésel y Alternador. • Diagrama Lógico del Convertidor Auxiliar. • Diagrama Lógico del Cargador de Baterías. • Diagrama Lógico del Sistema de Puertas. • Diagrama Lógico del Sistema Neumático. (Compresor, Válvulas, etc.) • Protocolo de comunicación de los distintos bus de datos MVB, WTM, RS485, etc. • Registros que se transmiten y significado de cada uno, nombre de las variables y todo lo necesario para poder instalar nuevos equipos en la red. • Arquitectura de las distintas redes indicando tasa de transmisión, bit de paridad, etc.
13	Diagrama de circuito	Total del alimentador y diagramas de circuitos de control	<ul style="list-style-type: none"> • Código del diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para

			<p>control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de temporizadores, relés y térmicas de protección por sobrecarga • Numeración de cableado • Números de Borneras y terminales • Lista de componentes para cada línea interna, control y sistemas de protección • Códigos de ubicación de dispositivos de distribución/tableros • Detalles de terminación y tipo de señales externas (fuego y señales de disparo de gas) • Valores de tensión y corriente
14	Diagramas de tuberías e instrumentos	Total de conductos de fluidos (aire, aceite, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Código de diagrama e identificación • Fecha (tema/revisión) • Todas las conexiones internas para control, alarmas, protección, interlocks, funciones de viaje, monitoreo, etc. • Numeración de las tuberías • Código de Parte y ubicación de cada válvula • Lista de componentes para cada control de línea interna y sistemas de protección • Presión, flujo y rango de temperatura • Planos de referencia
15	Localización	Planos mostrando la posición de todos los ítems de los campos con sus áreas consideradas	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Área de identificación (código y nombre) • Ítem de identificación y código de localización • Planos de los ítems o símbolos, sin detalles dimensionales
16	Layout	Planos mostrando todas la áreas de una planta particular	<ul style="list-style-type: none"> • Código de plano e identificación • Fecha (tema/revisión) • Nombre de la planta (y código cuando sea necesario) • Áreas: Posiciones relativas, dimensiones, nombres y códigos. • Layout de Salón de Pasajeros para cada tipo de coche. • Layout de Conducción. • Layout de la Instalación de equipos bajo bastidor. • Layout de la Instalación de Equipos sobre el techo.
17	Documento Registro de Ensayos.(Para cada DMU – Ensayos Serie/Tipo)	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados. • Todos los Ensayos Mencionados en el Anexo 8 F a realizar en las instalaciones de la Contratista y de SOFSE. • Los que se quieran incorporar en las Reuniones de coordinación de diseño.

18	Protocolos de Ensayo	Formato Físico y Digital	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre del ensayo y código referenciado al “Registro de Ensayos” generado por la Contratista. • Las características que se desean verificar y si son aplicables con alguna normativa se deben citar. • Lugar y fecha del ensayo que especifique si el mismo fue realizado en las instalaciones del fabricante o de un subproveedor. • Fecha de la última calibración, número de serie y nombre de todo el instrumental utilizado • 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. • 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.
----	----------------------	--------------------------	---

Adicionalmente, SOFSE deberá verificar que junto con la entrega de cada DMU, la Contratista entregue 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 6 C, indicados como serie.
- Todo otro dato de interés que SOFSE considere.

ANEXO 3

**ANEXO 3 A – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU
TROCHA ANCHA 1676 mm.**

**ANEXO 3 B – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU
TROCHA ANGOSTA 1000 mm.**

**ANEXO 3 C – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU
TROCHA MEDIA 1435 mm.**

ANEXO 3 A – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

La Contratista deberá someter a la aprobación de SOFSE los planos, dibujos y otros documentos técnicos necesarios para la ejecución del Programa de Incorporación y Puesta en Servicio del Equipo Ferroviario.

SOFSE tendrá un plazo de DOS (2) Semanas luego de la recepción de dichos dibujos y documentos técnicos para otorgar o denegar su aprobación. En el caso de que SOFSE no se expida en el plazo establecido, dichos dibujos y documentos técnicos se tendrán por aprobados.

Toda vez que SOFSE desapruebe cualquier dibujo y/o documento técnico confeccionado conforme a las Especificaciones Técnicas, deberá hacer un comentario detallado y acompañar los respectivos fundamentos. Asimismo, la Contratista deberá modificar y reenviar SOFSE los dibujos y/o documentos técnicos, sin cargo alguno y en un plazo de DOS (2) Semanas contado desde que se notificó a la Contratista la desaprobación correspondiente. Dicho plazo podrá ser ampliado por SOFSE en función de la envergadura que impliquen las modificaciones solicitadas.

En caso de que SOFSE proponga e insista en realizar modificaciones a dichos dibujos y documentos técnicos y que la Contratista no las encuentre aceptables en virtud de las Especificaciones Técnicas, SOFSE responderá por la parte afectada de los dibujos y/o documentos técnicos pertinentes y deberá abonar los costos adicionales (si los hubiera). Si el Cronograma de Entrega se viera afectado por dichas modificaciones, éste deberá ajustarse a las circunstancias y no podrán reclamarse daños.

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

SOFSE será responsable por los errores, omisiones o diferencias que surjan en los dibujos u otra información que haya suministrado a la Contratista. SOFSE será responsable de los gastos efectuados para subsanar dichos errores, omisiones o diferencias o, en su defecto, deberá reembolsar los gastos en que hubiera incurrido

como resultado de obedecer las instrucciones de SOFSE a la Contratista a fin de remediar la situación.

SOFSE y la Contratista organizarán, al menos, TRES (3) 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.

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 gastos locales de preparación y organización de las reuniones de Coordinación del Proyecto.

Cronograma Reuniones de Coordinación de Proyecto

Primera reunión de diseño

Objetivo	Evaluación y confirmación del concepto de diseño y del cálculo
Parte Anfitriona	SOFSE
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Primera Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 A.</p> <p>(1) Conformación de documentos de interface (suministrados por la Contratista)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de vía y bosquejo de sección de vía ○ Bosquejo de ancho de vía, diagrama de línea ○ Bosquejo de plataformas ○ Sistema de señalización y sistema de comunicación inalámbrica. ○ Cuadro de cronograma de operación (distancia entre estaciones, duración del frenado) ○ Bosquejo de acople de la locomotora de rescate ○ Especificación del sistema CCTV <p>En todos los casos se analizará la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Segunda reunión de Coordinación del Proyecto.

Objeto	Evaluación y confirmación de los documentos en progreso
--------	---

Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Segunda Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 A y en la documentación pendiente de la Primera Reunión de coordinación de proyecto.</p> <p>En todos los casos se analizarán la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Tercera reunión de coordinación del proyecto.

Objetivo	Ajuste y confirmación final del diseño
Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>(1) Ajustes finales de diseño y aprobación final de los planos y documentación que serán la base de la fabricación.</p> <p>(2) Entrega a SOFSE por parte la Contratista de toda la documentación definitiva vinculada a cálculos de diseño.</p>	

ANEXO 3 B – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

La Contratista deberá someter a la aprobación de SOFSE los planos, dibujos y otros documentos técnicos necesarios para la ejecución del Programa de Incorporación y Puesta en Servicio del Equipo Ferroviario.

SOFSE tendrá un plazo de DOS (2) Semanas luego de la recepción de dichos dibujos y documentos técnicos para otorgar o denegar su aprobación. En el caso de que SOFSE no se expida en el plazo establecido, dichos dibujos y documentos técnicos se tendrán por aprobados.

Toda vez que SOFSE desaprobe cualquier dibujo y/o documento técnico confeccionado conforme a las Especificaciones Técnicas, deberá hacer un comentario detallado y acompañar los respectivos fundamentos. Asimismo, la Contratista deberá modificar y reenviar SOFSE los dibujos y/o documentos técnicos, sin cargo alguno y en un plazo de DOS (2) Semanas contado desde que se notificó a la Contratista la desaprobación correspondiente. Dicho plazo podrá ser ampliado por SOFSE en función de la envergadura que impliquen las modificaciones solicitadas.

En caso de que SOFSE proponga e insista en realizar modificaciones a dichos dibujos y documentos técnicos y que la Contratista no las encuentre aceptables en virtud de las Especificaciones Técnicas, SOFSE responderá por la parte afectada de los dibujos y/o documentos técnicos pertinentes y deberá abonar los costos adicionales (si los hubiera). Si el Cronograma de Entrega se viera afectado por dichas modificaciones, éste deberá ajustarse a las circunstancias y no podrán reclamarse daños.

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

SOFSE será responsable por los errores, omisiones o diferencias que surjan en los dibujos u otra información que haya suministrado a la Contratista. SOFSE será responsable de los gastos efectuados para subsanar dichos errores, omisiones o diferencias o, en su defecto, deberá reembolsar los gastos en que hubiera incurrido

como resultado de obedecer las instrucciones de SOFSE a la Contratista a fin de remediar la situación.

SOFSE y la Contratista organizarán, al menos, TRES (3) 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.

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 gastos locales de preparación y organización de las reuniones de Coordinación del Proyecto.

Cronograma Reuniones de Coordinación de Proyecto

Primera reunión de diseño

Objetivo	Evaluación y confirmación del concepto de diseño y del cálculo
Parte Anfitriona	SOFSE
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Primera Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 B.</p> <p>(1) Conformación de documentos de interface (suministrados por SOFSE)</p> <ul style="list-style-type: none">○ Plano de vía y bosquejo de sección de vía○ Bosquejo de ancho de vía, diagrama de línea○ Bosquejo de plataformas○ Sistema de señalización y sistema de comunicación inalámbrica.○ Cuadro de cronograma de operación (distancia entre estaciones, duración del frenado)○ Bosquejo de acople de la locomotora de rescate○ Especificación del sistema CCTV <p>En todos los casos se analizará la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Segunda reunión de Coordinación del Proyecto.

Objeto	Evaluación y confirmación de los documentos en progreso
Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Segunda Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 B y en la documentación pendiente de la Primera Reunión de coordinación de proyecto.</p> <p>En todos los casos se analizarán la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Tercera reunión de coordinación del proyecto.

Objetivo	Ajuste y confirmación final del diseño
Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>(1) Ajustes finales de diseño y aprobación final de los planos y documentación que serán la base de la fabricación.</p> <p>(2) Entrega a SOFSE por parte la Contratista de toda la documentación definitiva vinculada a cálculos de diseño.</p>	

ANEXO 3 C – REUNIONES DE COORDINACIÓN DEL PROYECTO - DMU TROCHA MEDIA 1435 mm.

La Contratista deberá someter a la aprobación de SOFSE los planos, dibujos y otros documentos técnicos necesarios para la ejecución del Programa de Incorporación y Puesta en Servicio del Equipo Ferroviario.

SOFSE tendrá un plazo de DOS (2) Semanas luego de la recepción de dichos dibujos y documentos técnicos para otorgar o denegar su aprobación. En el caso de que SOFSE no se expida en el plazo establecido, dichos dibujos y documentos técnicos se tendrán por aprobados.

Toda vez que SOFSE desapruebe cualquier dibujo y/o documento técnico confeccionado conforme a las Especificaciones Técnicas, deberá hacer un comentario detallado y acompañar los respectivos fundamentos. Asimismo, la Contratista deberá modificar y reenviar SOFSE los dibujos y/o documentos técnicos, sin cargo alguno y en un plazo de DOS (2) Semanas contado desde que se notificó a la Contratista la desaprobación correspondiente. Dicho plazo podrá ser ampliado por SOFSE en función de la envergadura que impliquen las modificaciones solicitadas.

En caso de que SOFSE proponga e insista en realizar modificaciones a dichos dibujos y documentos técnicos y que la Contratista no las encuentre aceptables en virtud de las Especificaciones Técnicas, SOFSE responderá por la parte afectada de los dibujos y/o documentos técnicos pertinentes y deberá abonar los costos adicionales (si los hubiera). Si el Cronograma de Entrega se viera afectado por dichas modificaciones, éste deberá ajustarse a las circunstancias y no podrán reclamarse daños.

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

SOFSE será responsable por los errores, omisiones o diferencias que surjan en los dibujos u otra información que haya suministrado a la Contratista. SOFSE será responsable de los gastos efectuados para subsanar dichos errores, omisiones o diferencias o, en su defecto, deberá reembolsar los gastos en que hubiera incurrido como resultado de obedecer las instrucciones de SOFSE a la Contratista a fin de remediar la situación.

SOFSE y la Contratista organizarán, al menos, TRES (3) 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.

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 gastos locales de preparación y organización de las reuniones de Coordinación del Proyecto.

Cronograma Reuniones de Coordinación de Proyecto

Primera reunión de diseño

Objetivo	Evaluación y confirmación del concepto de diseño y del cálculo
Parte Anfitriona	SOFSE
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Primera Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 C.</p> <p>(1) Conformación de documentos de interface (suministrados por SOFSE)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Plano de vía y bosquejo de sección de vía ○ Bosquejo de ancho de vía, diagrama de línea ○ Bosquejo de plataformas ○ Sistema de señalización y sistema de comunicación inalámbrica. ○ Cuadro de cronograma de operación (distancia entre estaciones, duración del frenado) ○ Bosquejo de acople de la locomotora de rescate ○ Especificación del sistema CCTV <p>En todos los casos se analizará la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Segunda reunión de Coordinación del Proyecto.

Objeto	Evaluación y confirmación de los documentos en progreso
--------	---

Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>La Contratista enviará a SOFSE un programa con los temas mínimos a tratar previo a la ejecución de la Segunda Reunión de coordinación del proyecto basado en los cálculos y documentos solicitados en el Anexo 6 C y en la documentación pendiente de la Primera Reunión de coordinación de proyecto.</p> <p>En todos los casos se analizarán la correspondencia de los criterios adoptados para el diseño y/o cálculos de acuerdo con las Especificaciones Técnicas.</p>	

Tercera reunión de coordinación del proyecto.

Objetivo	Ajuste y confirmación final del diseño
Parte anfitriona	Contratista
Contenido detallado de la reunión	
<p>(1) Ajustes finales de diseño y aprobación final de los planos y documentación que serán la base de la fabricación.</p> <p>(2) Entrega a SOFSE por parte la Contratista de toda la documentación definitiva vinculada a cálculos de diseño.</p>	

ANEXO 4

ANEXO 4 A – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

ANEXO 4 B – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

ANEXO 4 C – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

ANEXO 4 A – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

La Contratista prestará a SOFSE, un servicio de Capacitación Técnica, con el objeto de dicho personal pueda adquirir el conocimiento necesario para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento del ciclo completo y la reparación de las DMU.

La Capacitación Técnica se realizará en DOS (2) etapas principales:

- En instalaciones de la la Contratista durante el período de fabricación de las DMU.
- En instalaciones de SOFSE a dictarse durante la puesta en servicio del primer lote de DMU. Para el caso del Motor Diésel, la capacitación se realizará en las instalaciones del representante local de dichos sistemas, de corresponder.

Los cursos de capacitación se dictarán en idioma español a través de especialistas en materia de capacitación con conocimientos técnicos sólidos y experiencia en la industria ferroviaria comprobable. En caso de que se dicten en un idioma distinto la Contratista deberá ofrecer a su cargo un traductor al idioma español.

Las capacitaciones adoptarán un módulo teórico que comprenda el VEINTE POR CIENTO (20%) de la composición horaria total, y el restante OCHENTA POR CIENTO (80%) será capacitación práctica.

La Contratista deberá capacitar al personal técnico designado por SOFSE en distintos puestos de manera tal que pueda realizar distintos trabajos y lograr un entendimiento y conocimiento de los distintos sistemas de las DMU, necesarios para realizar todas las tareas de operación, inspección, detección-reparación y mantenimiento de las DMU. A tal fin la Contratista capacitará al personal de SOFSE mediante cursos con temarios agrupados por especialidad.

Al finalizar cada una de las DOS (2) etapas de la Capacitación Técnica, la Contratista emitirá para cada una de las personas que hayan participado, un Certificado que acredite que el participante adquirió satisfactoriamente los conocimientos definidos en el presente Anexo.

SOFSE podrá, durante el Período de Capacitación Técnica, requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de capacitación técnica. Asimismo, durante la ejecución de los servicios, el Comprado podrá fiscalizar y supervisar las tareas de la Contratista, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas. La Contratista y SOFSE realizarán evaluaciones periódicas del servicio prestado y la Contratista ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que SOFSE razonablemente presente.

Capacitación Técnica en Instalaciones de la Contratista

La capacitación técnica en las instalaciones de la Contratista se dictará DOS (2) meses antes de la entrega del primer lote de DMU, según se especifica en el programa que se detalla a continuación.

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de la Contratista	Cantidad De Personas de SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Método operativo y descripción general del bogie	4	20	80
3	Método operativo y descripción general del sistema de frenos		40	160
4	Método operativo y descripción de la estructura de la caja y acoplamientos		4	16
5	Método operativo y descripción del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo	4	8	32
6	Método Operativo y descripción de sistema eléctrico		48	192
7	Sistema de Climatización		8	32

8	Procedimientos de mantenimiento. Uso de herramental y equipos de prueba propuestos en el listado de repuestos.	4	16	64
9	Instrucciones para el remolcado de formaciones fuera de servicio hasta el taller y puesta en marcha	4	4	16
10	Método operativo y descripción general del sistema de generación de energía	4	16	64
TOTAL				736

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse de acuerdo a la propuesta de la Contratista.

El programa está confeccionado en base a una jornada diaria de OCHO (8) horas. Participará un máximo de DIEZ (10) personas designadas por SOFSE. Los gastos de dichas personas para participar en la Capacitación Técnica, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta de la Contratista, quien también deberá proporcionar los intérpretes al idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios, que sean necesarios.

La Capacitación Técnica en las Instalaciones de la Contratista persigue los siguientes objetivos:

- Generar entendimiento general de los sistemas que componen el Tren, su funcionamiento y tareas de mantenimiento.
 - Se realizará la presentación de los diferentes sistemas del tren y sus componentes.
 - Se detallarán los principios de funcionamiento de cada sistema, los modos de operación y sus prestaciones.
 - Se detallarán las consideraciones de seguridad a tener en cuenta durante la operación y mantenimiento de las DMU, identificando los riesgos más potenciales.
 - Se visualizará la instalación de los equipos principales de las DMU, de manera de verificar los métodos de montaje y los dispositivos especiales utilizados. Además, se capacitará sobre el uso de los distintos equipos de prueba que son utilizados para verificar la conformidad de cada subsistema en cuanto a prestaciones y seguridad.

- Se describirán todos los comandos que se encuentran en la cabina de conducción y sus funciones, los modos de operación, y consideraciones en condiciones anormales de operación (Bypasses, etc.).
- Describir las operaciones preventivas y correctivas básicas que se desarrollarán durante las actividades de Alistamiento, de manera de asegurar la mayor confiabilidad y seguridad posible de la DMU.
- Presentación del Plan de Mantenimiento, en el que se indique los intervalos de cada intervención.

Las capacitaciones se desarrollarán en forma teórica y cuando corresponda, con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos, se desarrollarán pruebas prácticas e inspecciones sobre una DMU y su equipamiento real.

Asimismo, durante la Capacitación Técnica mencionada, la Contratista deberá poner a disposición del personal de SOFSE, instrumentos de prueba, herramientas, documentación técnica, dibujos, información de referencia, vestimenta de trabajo, elementos de seguridad y todo otro material necesario así como también un espacio de oficinas adecuado para el período de capacitación.

Capacitación Técnica en Instalaciones de SOFSE

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de la Concesionario	Cantidad de Personas Designadas por SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Alistamiento.	5	64	320
3	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		64	320
4	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Alistamiento. (*)		64	320
5	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Mantenimiento Mediano (*)		64	320

6	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		56	265
7	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		56	265
8	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		40	200
9	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		8	40
10	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	5	56	265
11	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		64	320
12	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		24	120
13	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de		24	120

	Mantenimiento Mediano.			
14	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	4	40	160
15	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		16	64
16	Capacitación en las técnicas e interpretación de variables para la correcta implementación y seguimiento del Mantenimiento Predictivo según Normativas solicitadas Se deberá capacitar en los métodos para la calibración de cada sensor. Se deberá capacitar en la lectura sobre los Valores Nominales y Límites junto con su parametrización. Se deberá instruir en el análisis de las tendencias críticas.	10	80	800
TOTAL				3979

(*) Ver otras disposiciones al final del Documento.

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse en función de la propuesta de la Contratista.

La Capacitación Técnica a brindar en las Instalaciones de SOFSE tendrá como objetivos principales:

- Especializar al personal en cada sistema y subsistema con las que se encuentran equipadas las DMU.
- Capacitar al personal en las verificaciones, métodos de inspección y actividades de mantenimiento que se consideren necesarios aplicar en cada intervención que compone un Ciclo de Mantenimiento Completo

utilizando en el caso que corresponda el herramental y equipamiento definido en los manuales suministrados.

- Se deberán tomar como referencia los manuales y procedimientos entregados, y en lo que respecta al Mantenimiento, será el Plan de Mantenimiento.

Sumado a los temarios que la Contratista y SOFSE decidan agregar, a continuación se citan algunos ejemplos de temarios a tratar en las capacitaciones, las que a su vez se adaptarán a los sistemas y componentes definidos en las Reuniones de Diseño, exigiéndose una profundidad en el desarrollo de cada uno de los temas.

- **Estructura del Bastidor**

- a) Zonas y puntos críticos a controlar en la estructura del bogie montado y desmontado.
- b) Método de control (visual, ensayos no destructivos, etc.).
- c) Control dimensional. Tolerancias.
- a) Manejo del Equipamiento Necesario para realizar los controles. Mesa de trabajo. Dispositivos de Control, etc.
- b) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.

- **Perno central**

- a) Método de control o inspección.
- b) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.

- **Barras de tracción**

- c) Método de inspección de bieleta.
- d) Método de inspección de silent-blocks.
- e) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.
- f) Tipo de material y proceso de fabricación.
- g) Admite presencia de fisuras, hasta que dimensiones. Admite método de reparación.
- h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

- **Mesa de centro de bogie**

- a) Método de inspección. Ensayos.

- b) Ovalización máxima permitida del cono de asiento, deformaciones ralladuras.
- c) Criterios de aceptación rechazo.
- d) Silent block central, inspección y estado del elastómero.
- i) Silent Block: Gráfico de carga vs deformación.
- j) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.

○ **Amortiguadores hidráulicos verticales (suspensión primaria) y horizontales (movimiento lateral)**

- a) Procedimiento de inspección sin desmontarlo del bogie.
- b) Protocolo de ensayo para evaluación una vez desmontado. Gráfica de carga vs deformación.
- c) Constante de ensayo. Criterio de aceptación y rechazo.
- d) Procedimiento de Reparación de los mismos. Especificación técnica del Fluido para reposición.
- e) Gráfica de carga vs velocidad.
- f) Velocidades de ensayos y carreras recomendadas.
- g) Codificación de los retenes para su posterior compra.
- h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

○ **Caja de punta de eje (conjunto completo)**

Cuerpo fundido de acero

- a) Control Dimensional, tolerancias en zonas de asiento rodamientos y silent blocks de la pieza fundida de acero.
- b) Criterio de aceptación y rechazo.
- c) Torque de los tornillos de fijación al bastidor de bogie.
- d) Puntos críticos a controlar (fisuras).
- e) Método de control.
- f) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- g) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

Resortes

- a) Método de inspección instalado en bogie. Desarme y armado. Control por END.
- b) Constante de ensayo. Gráfica deformación vs. carga. Criterio de aceptación – rechazo.
- c) Necesidad o no de adición de suplementos a los resortes calificados dentro de la tolerancia.
- d) Método de ajuste de altura cuando se posee ruedas re perfiladas.
- e) Tipo de preparación de superficies para END.

Asiento de goma

- a) Método de inspección. Criterio de aceptación - rechazo - Gráfica deformación vs. carga.

Rodamientos

- a) Desmontaje – Montaje. Método de limpieza.
- b) Método de inspección con rodamiento desmontado. Control de pistas de rodadura, rodillos, jaula (distribuidor) y sellos de protección.
- b) Criterios de aceptación –rechazo. Juegos axiales y radiales máximos admisibles.
- c) Vida útil estimada y procedimiento de reparación.
- d) Tipo y cantidad de grasa.
- e) Compensación de juegos por desgaste.
- f) Codificación de sellos a utilizar.

○ **Caja reductora de engranajes**

- a) Método de inspección con caja montada y desmontada.
- b) Método de Control de Dientes. Huelgo máximo entre Dientes, Tolerancias dimensionales de montaje, Instrumental necesario para la inspección.
- c) Plano del perfil del diente, engranajes.
- d) Manejo en el uso de dispositivos necesarios para realizar el desmontaje y montaje de la Caja.
- e) Procedimiento de Armado y desarme de Caja de Engranajes y todos sus componentes. Montaje sobre Par Montado.
- f) Frecuencia de control de calidad de aceite.

- g) Listado y capacitación en Ensayos a realizar sobre los rodamientos. Criterios de aceptación y rechazo. Huelgo axial de rodamientos.
 - h) Control dimensional de altura del montaje de caja de engranajes.
 - i) Planos de conjunto y de cada componente.
 - j) Ajustes de la caja
 - k) Agente de limpieza para las piezas componentes.
 - l) Barra de vinculación entre la caja y el bogie, Método de control. Silent block de barra – gráfico de carga vs. deformación.
 - m) Ante fisuras por golpes, formas de reparación. Procedimiento de soldadura e insumos a utilizar.
- **Manchón de acople (unión entre motor y caja)**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Juegos admisibles.
 - c) Procedimiento de Montaje y Desmontaje en donde se detallen los valores dimensionales en la instalación, temperaturas a las que se debe montar el mismo para efectuar la operación.
 - d) Lubricación, frecuencia, tipo de lubricante y cantidad.
 - e) Codificación de retenes.
 - f) Agentes para realizar la limpieza.
- **Estanqueidad de cañería neumática**
 - a) Método de control.
 - b) Entrega de picos de prueba para efectuar el control.
- **Pares Montados**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Frecuencia del control Ultrasónico y PM.
 - c) Criterios de aceptación – rechazo.
 - d) Valores de Calado y decalado. (Condenación).
 - e) Método de Montaje y desmontaje de Rodamientos.
 - f) Evaluación y calificación de los mismos.
 - g) Especificaciones técnicas de los componentes. (Ejes, Ruedas, rodamientos, etc.).
 - h) Discos de Freno. Control de deformación, fisuras, retorqueo de tornillos de fijación.

- i) Métodos de Inspección. Atributos y variables a inspeccionar. Método de Montaje y desmontaje de disco
 - j) Indicar la frecuencia de control ultrasónico por kilómetro y tiempo.
 - k) Indicar Presión de aceite a aplicar durante el decalado en el cubo de la rueda.
 - l) Indicar frecuencia para el reperfilado de ruedas.
- **Balonas**
 - a) Métodos de control y ensayo, prueba de estanqueidad. Criterios de aceptación y rechazo.
- **Motores de tracción**
 - a) Método de limpieza y control.
 - b) Evaluación de rodamientos, huelgos admisibles, Cantidad y especificación del lubricante utilizado.
 - c) Procedimiento para el cambio de Rodamientos.
 - d) Protocolo de Ensayos Eléctricos, estáticos y Dinámicos a realizar.
 - e) Retorqueo de tornillos de fijación.
 - f) Método de montaje y desmontaje del motor de bogie.
 - g) Frecuencia y profundidad según kilometrajes – calificación de los componentes.
 - h) Pruebas eléctricas – megado
- **Elementos de freno del bogie**
 - a) Listado de equipamientos (Dispositivos y bancos de trabajo) necesarios para realizar las inspecciones.
 - b) Caliper – Mecanismo.
 - I. Especificación del instrumental. Desgastes admisibles.
 - II. Controles a realizar, Criterios de aceptación y ensayo.
 - III Fuerza de frenado en función de la presión de aire.
 - c) Discos de Freno.
 - I. Coloración apropiada (cambio de la misma).
- **Puntos Generales referidos al Bogie**
 - a) Comportamiento del conjunto frente a la carga. Verificación de Alturas según especificación.

- b) Nivelación con ruedas reperfiladas.
- c) Procedimiento de Desvinculación de la carrocería.

Tracción y choque:

○ **Acople semipermanente**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control de las vinculaciones al bastidor, valores de precarga de Spencer de acoplador.
- e) Planos de Montaje y Constructivos de los mismos.
- f) Criterio y frecuencia para el cambio de la tornillería de las bridas de unión (RM12).
- g) Forma de limpieza – agentes a utilizar.

○ **Acople Semiautomático**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control dimensional del sistema de acople
- e) Control de la boca de enganche.
- f) Condiciones de control del amortiguador del enganche.
- g) Circuito Electro neumático.

Equipo de tracción (VVVF):

- SOFSE debe contar con los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Indicar qué significa cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting)
- Información de funcionamiento del DCU (Unidad de Control de Tracción), gestión de la información, fallas, etc.

- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.
- Lógica de funcionamiento de freno regenerativo. Mantenimiento de resistencias de freno. Criterios de recambio y condenación.

Inversor auxiliar (SIV):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Significado de cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del inversor auxiliar.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de información al pasajero (PIDS):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Dicha documentación deberá estar acompañada de herramientas de software para puesta en marcha.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema de información al pasajero.

- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de control de puertas:

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”).
- Principio de Funcionamiento.
- Procedimiento Instalación del Sistema de Puertas. Detalle de sus componentes y métodos de control.
- Principales acciones de mantenimiento.
- Mantenimiento Módulos EDCU controladores de Puerta.
- Listado de Partes y planos de todos los componentes del sistema de puertas.

Sistema de aire acondicionado HVAC:

- HVAC (módulo de control de aire acondicionado)
- Principales tareas de mantenimiento preventivo. Controles de funcionamiento. Detección de fallas. Aislamiento de las mismas.
- Mantenimiento completo. Cambio de equipo completo y componentes.
- Comprobación y recarga de gas refrigerante. Equipos y herramientas necesarias para su desmontaje y reparación.
- Control y evaluación de sensores electrónicos. Circuitos eléctricos de control y potencia.
- Plano dimensional de ductos de ventilación. Planos de distribución de los mismos.
- Datos técnicos de todos sus componentes.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Sistema de freno:

- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”) para:
 - a) EBCU (módulo de control de freno)
 - b) SENSORES ASOCIADOS AL SISTEMA (pressure transducer sensors, pressure switch and velocity sensor)
 - c) Válvulas, Electroválvulas, Controladores y reguladores de Presión. Controles a realizar. Despiece de las mismas. Composición de los Kits de reparación. Procedimientos de Reparación. Regulación y Puesta a punto.

- Manejo de dispositivos y bancos necesarios para realizar las pruebas. Entrega de documentación referente al instrumental de calibración y evaluación de funcionamiento de los sensores.
- Mantenimiento y despiece de todos los componentes neumáticos. Funcionamiento y control de los sensores y dispositivos electrónicos que componen el sistema de freno micro procesado. Montaje y Desmontaje de los mismos.
- Interpretación de fallas, tipos de códigos de comunicación de las mismas. Listado completo de fallas y procedimiento para reparar las mismas.
- Ejecución del Protocolo de Ensayo para verificación del sistema completo de Freno.
- Compresor. Principio de funcionamiento. Principales tareas de mantenimiento. Listado de Repuestos.
- Módulo de control auxiliar neumática: Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Unidad control neumático (microcomputador de freno y sistema antideslizante): Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Sensores, presostatos, transductores, válvulas compensadoras: Controles a realizar. Re calibración. Criterios de aceptación y rechazo.

Sistema de control del tren (TCMS):

- Asistencia técnica al personal de las líneas, en la instalación de los softwares de cada módulo que así lo requieran, garantizando la instalación y reprogramación de los módulos ante una eventual falla o cambio de unidad.

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”), para:
 - a) Red del tren según Norma.
 - b) Especificación técnica de cómo está conformada la señal en los distintos Bus de datos para poder leerla y registrarla en futuros equipos.
 - c) Módulos de comunicación.
 - d) TCMS HMI.
 - e) Funcionamiento de gestión de entradas y salidas.
 - f) Planos de conexionado de todos los elementos de interface y comunicación de los sistemas de control y seguridad de las unidades.
 - g) Tipo de redundancia. Parámetros de sus componentes principales.
 - h) Características técnicas y funcionamiento de los módulos de Control del tren. Configuración del sistema. Detección de fallas y su resolución.
 - i) Unidad de visualización (Interfaz Hombre-Máquina). Descripción de configuración y estructura. Software de gestión, instalación del software. Parámetros técnicos principales.
 - j) Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Estructura de carrocería:

- a) Métodos de inspección.
- b) Puntos críticos a controlar.
- c) Dimensiones a controlar.
- d) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- e) Recambio de sectores de aluminio o acero inoxidable. Maquinaria a utilizar. Procedimiento.

Otras Disposiciones

En el caso de que los sistemas que se detallan a continuación fueren suministrados por una empresa distinta a la de la Contratista, este último arbitrará los medios necesarios a los fines de que personal técnico de dichas empresas sub-proveedoras

presten servicio de capacitación para la puesta en servicio, operación, mantenimiento y reparación de los mismos, dentro de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones de SOFSE.

Nº	Alcance del Servicio
1	Sistema de Frenos
2	Convertidor de Tracción
3	Convertidor Auxiliar
4	Sistema de TCMS
5	Aire Acondicionado
6	Red de Comunicación y Monitoreo del Tren
7	PIDS
8	Motor Diésel / Generador

(*) Para el caso particular del Motor Diésel la capacitación técnica deberá realizarse en instalaciones del representante local del fabricante de los mismos. La capacitación será 30% teórica y 70% practica, el contenido de la misma constará al menos con los siguientes temas:

Motor Diésel

- Nivelación. Conocimientos y característica generales del motor
- Montaje y desmontaje de los subconjuntos que lo componen.
- Los métodos de inspecciones y control. Procedimientos.
- Tipo de control por variables o atributos.
- Valores de aceptación o límites.
- Aplicación de ensayos no destructivos.
- Control del juego axial y radial de acoplamientos.
- Verificación de la holgura de válvulas y ajuste de las mismas.
- Sustituciones de válvulas de inyección de combustible.
- Unidades de control de inyectores.
- Inspecciones de cámaras de cilindros.
- Registros de los parámetros del motor.
- Control de balancines, palancas oscilantes y superficie de árbol de levas.
- Revisión de intercambiadores de calor, comprobación de estanqueidad.
- Revisión de bombas de líquido refrigerante.

- Revisión de camisas de cilindro y superficies del pistón. Formas de inspección, herramientas especiales, normativa, criterios de aceptación, acciones correctivas.
- Revisión de bombas de presión de combustible.
- Control de la válvula de descarga de combustible.
- Instrucciones de montaje y desmontaje del MD.
- Sustitución de segmentos del pistón
- Sustitución de cojinete de bielas.
- Sustitución de cojinetes del cigüeñal y de árbol de levas
- Sustitución de camisas de cilindros
- Sustitución de bomba de alimentación de combustible.
- Sustitución de la bomba de aceite del motor.
- Sustitución de balancines y ejes de balancines.
- Control de los amortiguadores de vibraciones.
- Módulo de control principal.
- Medidores de presión, temperatura y velocidades de los sistemas que componen al Motor Diésel
- Circuitos características y localización.
- Prácticas del mantenimiento incluyendo todas las tareas a realizar según cartillas de mantenimiento hasta el Overhaul (Mantenimiento Pesado del motor).
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Introducción a la herramienta electrónica. Conocimientos generales del software de diagnóstico.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Simulación de fallos sobre unidades en banco de pruebas y resolución de los mismos por parte de los asistente
- Evaluación práctica y teórica con certificación oficial del personal de sofse acreditando la capacidad para realizar el mantenimiento.

Turbocompresor

- Inspecciones de las presencias de fisuras en la caja del turbocompresor tanto en el interior como en el exterior de la misma. Herramientas necesarias.
- Técnicas y método de inspección de la turbina y compresor.
- Inspección del desgaste de cojinetes.
- Inspección de los sellos de aceite.
- Inspección del eje de la turbina.
- Determinación del balanceo del conjunto.

Generador

- Revisiones de Mantenimiento.
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Módulo de Control y regulador

ANEXO 4 B – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

La Contratista prestará SOFSE, un servicio de Capacitación Técnica, con el objeto de dicho personal pueda adquirir el conocimiento necesario para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento del ciclo completo y la reparación de las DMU.

La Capacitación Técnica se realizará en DOS (2) etapas principales:

- En instalaciones de la la Contratista durante el período de fabricación de las DMU.
- En instalaciones de SOFSE a dictarse durante la puesta en servicio del primer lote de DMU. Para el caso del Motor Diésel, la capacitación se realizará en las instalaciones del representante local de dichos sistemas, de corresponder.

Los cursos de capacitación se dictarán en idioma español a través de especialistas en materia de capacitación con conocimientos técnicos sólidos y experiencia en la industria ferroviaria comprobable. En caso de que se dicten en un idioma distinto la Contratista deberá ofrecer a su cargo un traductor al idioma español.

Las capacitaciones adoptarán un módulo teórico que comprenda el VEINTE POR CIENTO (20%) de la composición horaria total, y el restante OCHENTA POR CIENTO (80%) será capacitación práctica.

La Contratista deberá capacitar al personal técnico designado por SOFSE en distintos puestos de manera tal que pueda realizar distintos trabajos y lograr un entendimiento y conocimiento de los distintos sistemas de las DMU, necesarios para realizar todas las tareas de operación, inspección, detección-reparación y mantenimiento de las DMU. A tal fin la Contratista capacitará al personal de SOFSE mediante cursos con temarios agrupados por especialidad.

Al finalizar cada una de las DOS (2) etapas de la Capacitación Técnica, la Contratista emitirá para cada una de las personas que hayan participado, un Certificado que acredite que el participante adquirió satisfactoriamente los conocimientos definidos en el presente Anexo.

SOFSE podrá, durante el Período de Capacitación Técnica, requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de capacitación técnica. Asimismo, durante la ejecución de los servicios, el Comprado podrá fiscalizar y supervisar las tareas de la Contratista, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas. La Contratista y SOFSE realizarán evaluaciones periódicas del servicio prestado y la Contratista ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que SOFSE razonablemente presente.

Capacitación Técnica en Instalaciones de la Contratista

La capacitación técnica en las instalaciones de la Contratista se dictará DOS (2) meses antes de la entrega del primer lote de DMU, según se especifica en el programa que se detalla a continuación.

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de la Contratista	Cantidad De Personas de SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Método operativo y descripción general del bogie	4	20	80
3	Método operativo y descripción general del sistema de frenos		40	160
4	Método operativo y descripción de la estructura de la caja y acoplamientos		4	16
5	Método operativo y descripción del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo	4	8	32
6	Método Operativo y descripción de sistema eléctrico		48	192
7	Sistema de Climatización		8	32

8	Procedimientos de mantenimiento. Uso de herramental y equipos de prueba propuestos en el listado de repuestos.	4	16	64
9	Instrucciones para el remolcado de formaciones fuera de servicio hasta el taller y puesta en marcha	4	4	16
10	Método operativo y descripción general del sistema de generación de energía	4	16	64
TOTAL				736

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse de acuerdo a la propuesta de la Contratista.

El programa está confeccionado en base a una jornada diaria de OCHO (8) horas. Participará un máximo de DIEZ (10) personas designadas por SOFSE. Los gastos de dichas personas para participar en la Capacitación Técnica, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta de la Contratista, quien también deberá proporcionar los intérpretes al idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios, que sean necesarios.

La Capacitación Técnica en las Instalaciones de la Contratista persigue los siguientes objetivos:

- Generar entendimiento general de los sistemas que componen el Tren, su funcionamiento y tareas de mantenimiento.
 - Se realizará la presentación de los diferentes sistemas del tren y sus componentes.
 - Se detallarán los principios de funcionamiento de cada sistema, los modos de operación y sus prestaciones.
 - Se detallarán las consideraciones de seguridad a tener en cuenta durante la operación y mantenimiento de las DMU, identificando los riesgos más potenciales.
 - Se visualizará la instalación de los equipos principales de las DMU, de manera de verificar los métodos de montaje y los dispositivos especiales utilizados. Además, se capacitará sobre el uso de los distintos equipos de prueba que son utilizados para verificar la conformidad de cada subsistema en cuanto a prestaciones y seguridad.

- Se describirán todos los comandos que se encuentran en la cabina de conducción y sus funciones, los modos de operación, y consideraciones en condiciones anormales de operación (Bypasses, etc.).
- Describir las operaciones preventivas y correctivas básicas que se desarrollarán durante las actividades de Alistamiento, de manera de asegurar la mayor confiabilidad y seguridad posible de la DMU.
- Presentación del Plan de Mantenimiento, en el que se indique los intervalos de cada intervención.

Las capacitaciones se desarrollarán en forma teórica y cuando corresponda, con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos, se desarrollarán pruebas prácticas e inspecciones sobre una DMU y su equipamiento real.

Asimismo, durante la Capacitación Técnica mencionada, la Contratista deberá poner a disposición del personal de SOFSE, instrumentos de prueba, herramientas, documentación técnica, dibujos, información de referencia, vestimenta de trabajo, elementos de seguridad y todo otro material necesario así como también un espacio de oficinas adecuado para el período de capacitación.

Capacitación Técnica en Instalaciones de SOFSE

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de SOFSE	Cantidad de Personas Designadas por SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Alistamiento.	5	64	320
3	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		64	320
4	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Alistamiento. (*)		64	320
5	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Mantenimiento Mediano (*)		64	320

6	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		56	265
7	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		56	265
8	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		40	200
9	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		8	40
10	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	5	56	265
11	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		64	320
12	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		24	120
13	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de		24	120

	Mantenimiento Mediano.			
14	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	4	40	160
15	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		16	64
16	Capacitación en las técnicas e interpretación de variables para la correcta implementación y seguimiento del Mantenimiento Predictivo según Normativas solicitadas Se deberá capacitar en los métodos para la calibración de cada sensor. Se deberá capacitar en la lectura sobre los Valores Nominales y Límites junto con su parametrización. Se deberá instruir en el análisis de las tendencias críticas.	10	80	800
TOTAL				3979

(*) Ver otras disposiciones al final del Documento.

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse en función de la propuesta de la Contratista.

La Capacitación Técnica a brindar en las Instalaciones de SOFSE tendrá como objetivos principales:

- Especializar al personal en cada sistema y subsistema con las que se encuentran equipadas las DMU.
- Capacitar al personal en las verificaciones, métodos de inspección y actividades de mantenimiento que se consideren necesarios aplicar en cada intervención que compone un Ciclo de Mantenimiento Completo

utilizando en el caso que corresponda el herramental y equipamiento definido en los manuales suministrados.

- Se deberán tomar como referencia los manuales y procedimientos entregados, y en lo que respecta al Mantenimiento, será el Plan de Mantenimiento.

Sumado a los temarios la Contratista y SOFSE decidan agregar, a continuación se citan algunos ejemplos de temarios a tratar en las capacitaciones, las que a su vez se adaptarán a los sistemas y componentes definidos en las Reuniones de Diseño, exigiéndose una profundidad en el desarrollo de cada uno de los temas.

- **Estructura del Bastidor**

- a) Zonas y puntos críticos a controlar en la estructura del bogie montado y desmontado.
- b) Método de control (visual, ensayos no destructivos, etc.).
- c) Control dimensional. Tolerancias.
- a) Manejo del Equipamiento Necesario para realizar los controles. Mesa de trabajo. Dispositivos de Control, etc.
- b) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.

- **Perno central**

- a) Método de control o inspección.
- b) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.

- **Barras de tracción**

- c) Método de inspección de bieleta.
- d) Método de inspección de silent-blocks.
- e) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.
- f) Tipo de material y proceso de fabricación.
- g) Admite presencia de fisuras, hasta que dimensiones. Admite método de reparación.
- h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

- **Mesa de centro de bogie**

- a) Método de inspección. Ensayos.

- b) Ovalización máxima permitida del cono de asiento, deformaciones ralladuras.
- c) Criterios de aceptación rechazo.
- d) Silent block central, inspección y estado del elastómero.
- i) Silent Block: Gráfico de carga vs deformación.
- j) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.

○ **Amortiguadores hidráulicos verticales (suspensión primaria) y horizontales (movimiento lateral)**

- a) Procedimiento de inspección sin desmontarlo del bogie.
- b) Protocolo de ensayo para evaluación una vez desmontado. Gráfica de carga vs deformación.
- c) Constante de ensayo. Criterio de aceptación y rechazo.
- d) Procedimiento de Reparación de los mismos. Especificación técnica del Fluido para reposición.
- e) Gráfica de carga vs velocidad.
- f) Velocidades de ensayos y carreras recomendadas.
- g) Codificación de los retenes para su posterior compra.
- h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

○ **Caja de punta de eje (conjunto completo)**

Cuerpo fundido de acero

- a) Control Dimensional, tolerancias en zonas de asiento rodamientos y silent blocks de la pieza fundida de acero.
- b) Criterio de aceptación y rechazo.
- c) Torque de los tornillos de fijación al bastidor de bogie.
- d) Puntos críticos a controlar (fisuras).
- e) Método de control.
- f) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- g) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

Resortes

- a) Método de inspección instalado en bogie. Desarme y armado. Control por END.
- b) Constante de ensayo. Gráfica deformación vs. carga. Criterio de aceptación – rechazo.
- c) Necesidad o no de adición de suplementos a los resortes calificados dentro de la tolerancia.
- d) Método de ajuste de altura cuando se posee ruedas re perfiladas.
- e) Tipo de preparación de superficies para END.

Asiento de goma

- a) Método de inspección. Criterio de aceptación - rechazo - Gráfica deformación vs. carga.

Rodamientos

- a) Desmontaje – Montaje. Método de limpieza.
- b) Método de inspección con rodamiento desmontado. Control de pistas de rodadura, rodillos, jaula (distribuidor) y sellos de protección.
- b) Criterios de aceptación –rechazo. Juegos axiales y radiales máximos admisibles.
- c) Vida útil estimada y procedimiento de reparación.
- d) Tipo y cantidad de grasa.
- e) Compensación de juegos por desgaste.
- f) Codificación de sellos a utilizar.

○ **Caja reductora de engranajes**

- a) Método de inspección con caja montada y desmontada.
- b) Método de Control de Dientes. Huelgo máximo entre Dientes, Tolerancias dimensionales de montaje, Instrumental necesario para la inspección.
- c) Plano del perfil del diente, engranajes.
- d) Manejo en el uso de dispositivos necesarios para realizar el desmontaje y montaje de la Caja.
- e) Procedimiento de Armado y desarme de Caja de Engranajes y todos sus componentes. Montaje sobre Par Montado.
- f) Frecuencia de control de calidad de aceite.

- g) Listado y capacitación en Ensayos a realizar sobre los rodamientos. Criterios de aceptación y rechazo. Huelgo axial de rodamientos.
 - h) Control dimensional de altura del montaje de caja de engranajes.
 - i) Planos de conjunto y de cada componente.
 - j) Ajustes de la caja
 - k) Agente de limpieza para las piezas componentes.
 - l) Barra de vinculación entre la caja y el bogie, Método de control. Silent block de barra – gráfico de carga vs. deformación.
 - m) Ante fisuras por golpes, formas de reparación. Procedimiento de soldadura e insumos a utilizar.
- **Manchón de acople (unión entre motor y caja)**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Juegos admisibles.
 - c) Procedimiento de Montaje y Desmontaje en donde se detallen los valores dimensionales en la instalación, temperaturas a las que se debe montar el mismo para efectuar la operación.
 - d) Lubricación, frecuencia, tipo de lubricante y cantidad.
 - e) Codificación de retenes.
 - f) Agentes para realizar la limpieza.
- **Estanqueidad de cañería neumática**
 - a) Método de control.
 - b) Entrega de picos de prueba para efectuar el control.
- **Pares Montados**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Frecuencia del control Ultrasónico y PM.
 - c) Criterios de aceptación – rechazo.
 - d) Valores de Calado y decalado. (Condenación).
 - e) Método de Montaje y desmontaje de Rodamientos.
 - f) Evaluación y calificación de los mismos.
 - g) Especificaciones técnicas de los componentes. (Ejes, Ruedas, rodamientos, etc.).
 - h) Discos de Freno. Control de deformación, fisuras, retorqueo de tornillos de fijación.

- i) Métodos de Inspección. Atributos y variables a inspeccionar. Método de Montaje y desmontaje de disco
 - j) Indicar la frecuencia de control ultrasónico por kilómetro y tiempo.
 - k) Indicar Presión de aceite a aplicar durante el decalado en el cubo de la rueda.
 - l) Indicar frecuencia para el reperfilado de ruedas.
- **Balonas**
 - a) Métodos de control y ensayo, prueba de estanqueidad. Criterios de aceptación y rechazo.
- **Motores de tracción**
 - a) Método de limpieza y control.
 - b) Evaluación de rodamientos, huelgos admisibles, Cantidad y especificación del lubricante utilizado.
 - c) Procedimiento para el cambio de Rodamientos.
 - d) Protocolo de Ensayos Eléctricos, estáticos y Dinámicos a realizar.
 - e) Retorqueo de tornillos de fijación.
 - f) Método de montaje y desmontaje del motor de bogie.
 - g) Frecuencia y profundidad según kilometrajes – calificación de los componentes.
 - h) Pruebas eléctricas – megado
- **Elementos de freno del bogie**
 - a) Listado de equipamientos (Dispositivos y bancos de trabajo) necesarios para realizar las inspecciones.
 - b) Caliper – Mecanismo.
 - I. Especificación del instrumental. Desgastes admisibles.
 - II. Controles a realizar, Criterios de aceptación y ensayo.
 - III Fuerza de frenado en función de la presión de aire.
 - c) Discos de Freno.
 - I. Coloración apropiada (cambio de la misma).
- **Puntos Generales referidos al Bogie**
 - a) Comportamiento del conjunto frente a la carga. Verificación de Alturas según especificación.

- b) Nivelación con ruedas reperfiladas.
- c) Procedimiento de Desvinculación de la carrocería.

Tracción y choque:

○ **Acople semipermanente**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control de las vinculaciones al bastidor, valores de precarga de Spencer de acoplador.
- e) Planos de Montaje y Constructivos de los mismos.
- f) Criterio y frecuencia para el cambio de la tornillería de las bridas de unión (RM12).
- g) Forma de limpieza – agentes a utilizar.

○ **Acople Semiautomático**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control dimensional del sistema de acople
- e) Control de la boca de enganche.
- f) Condiciones de control del amortiguador del enganche.
- g) Circuito Electro neumático.

Equipo de tracción (VVVF):

- SOFSE debe contar con los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Indicar qué significa cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting)
- Información de funcionamiento del DCU (Unidad de Control de Tracción), gestión de la información, fallas, etc.

- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.
- Lógica de funcionamiento de freno regenerativo. Mantenimiento de resistencias de freno. Criterios de recambio y condenación.

Inversor auxiliar (SIV):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Significado de cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del inversor auxiliar.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de información al pasajero (PIDS):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Dicha documentación deberá estar acompañada de herramientas de software para puesta en marcha.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema de información al pasajero.

- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de control de puertas:

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”).
- Principio de Funcionamiento.
- Procedimiento Instalación del Sistema de Puertas. Detalle de sus componentes y métodos de control.
- Principales acciones de mantenimiento.
- Mantenimiento Módulos EDCU controladores de Puerta.
- Listado de Partes y planos de todos los componentes del sistema de puertas.

Sistema de aire acondicionado HVAC:

- HVAC (módulo de control de aire acondicionado)
- Principales tareas de mantenimiento preventivo. Controles de funcionamiento. Detección de fallas. Aislamiento de las mismas.
- Mantenimiento completo. Cambio de equipo completo y componentes.
- Comprobación y recarga de gas refrigerante. Equipos y herramientas necesarias para su desmontaje y reparación.
- Control y evaluación de sensores electrónicos. Circuitos eléctricos de control y potencia.
- Plano dimensional de ductos de ventilación. Planos de distribución de los mismos.
- Datos técnicos de todos sus componentes.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Sistema de freno:

- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”) para:
 - a) EBCU (módulo de control de freno)
 - b) SENSORES ASOCIADOS AL SISTEMA (pressure transducer sensors, pressure switch and velocity sensor)
 - c) Válvulas, Electroválvulas, Controladores y reguladores de Presión. Controles a realizar. Despiece de las mismas. Composición de los Kits de reparación. Procedimientos de Reparación. Regulación y Puesta a punto.

- Manejo de dispositivos y bancos necesarios para realizar las pruebas. Entrega de documentación referente al instrumental de calibración y evaluación de funcionamiento de los sensores.
- Mantenimiento y despiece de todos los componentes neumáticos. Funcionamiento y control de los sensores y dispositivos electrónicos que componen el sistema de freno micro procesado. Montaje y Desmontaje de los mismos.
- Interpretación de fallas, tipos de códigos de comunicación de las mismas. Listado completo de fallas y procedimiento para reparar las mismas.
- Ejecución del Protocolo de Ensayo para verificación del sistema completo de Freno.
- Compresor. Principio de funcionamiento. Principales tareas de mantenimiento. Listado de Repuestos.
- Módulo de control auxiliar neumática: Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Unidad control neumático (microcomputador de freno y sistema antideslizante): Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Sensores, presostatos, transductores, válvulas compensadoras: Controles a realizar. Re calibración. Criterios de aceptación y rechazo.

Sistema de control del tren (TCMS):

- Asistencia técnica al personal de las líneas, en la instalación de los softwares de cada módulo que así lo requieran, garantizando la instalación y reprogramación de los módulos ante una eventual falla o cambio de unidad.

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”), para:
 - a) Red del tren según Norma.
 - b) Especificación técnica de cómo está conformada la señal en los distintos Bus de datos para poder leerla y registrarla en futuros equipos.
 - c) Módulos de comunicación.
 - d) TCMS HMI.
 - e) Funcionamiento de gestión de entradas y salidas.
 - f) Planos de conexionado de todos los elementos de interface y comunicación de los sistemas de control y seguridad de las unidades.
 - g) Tipo de redundancia. Parámetros de sus componentes principales.
 - h) Características técnicas y funcionamiento de los módulos de Control del tren. Configuración del sistema. Detección de fallas y su resolución.
 - i) Unidad de visualización (Interfaz Hombre-Máquina). Descripción de configuración y estructura. Software de gestión, instalación del software. Parámetros técnicos principales.
 - j) Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Estructura de carrocería:

- a) Métodos de inspección.
- b) Puntos críticos a controlar.
- c) Dimensiones a controlar.
- d) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- e) Recambio de sectores de aluminio o acero inoxidable. Maquinaria a utilizar. Procedimiento.

Otras Disposiciones

En el caso de que los sistemas que se detallan a continuación fueren suministrados por una empresa distinta a la de la Contratista, este último arbitrará los medios necesarios a los fines de que personal técnico de dichas empresas sub-proveedoras

presten servicio de capacitación para la puesta en servicio, operación, mantenimiento y reparación de los mismos, dentro de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones de SOFSE.

Nº	Alcance del Servicio
1	Sistema de Frenos
2	Convertidor de Tracción
3	Convertidor Auxiliar
4	Sistema de TCMS
5	Aire Acondicionado
6	Red de Comunicación y Monitoreo del Tren
7	PIDS
8	Motor Diésel / Generador

(*) Para el caso particular del Motor Diésel la capacitación técnica deberá realizarse en instalaciones del representante local del fabricante de los mismos. La capacitación será 30% teórica y 70% practica, el contenido de la misma constará al menos con los siguientes temas:

Motor Diésel

- Nivelación. Conocimientos y característica generales del motor
- Montaje y desmontaje de los subconjuntos que lo componen.
- Los métodos de inspecciones y control. Procedimientos.
- Tipo de control por variables o atributos.
- Valores de aceptación o límites.
- Aplicación de ensayos no destructivos.
- Control del juego axial y radial de acoplamientos.
- Verificación de la holgura de válvulas y ajuste de las mismas.
- Sustituciones de válvulas de inyección de combustible.
- Unidades de control de inyectores.
- Inspecciones de cámaras de cilindros.
- Registros de los parámetros del motor.
- Control de balancines, palancas oscilantes y superficie de árbol de levas.
- Revisión de intercambiadores de calor, comprobación de estanqueidad.
- Revisión de bombas de líquido refrigerante.

- Revisión de camisas de cilindro y superficies del pistón. Formas de inspección, herramientas especiales, normativa, criterios de aceptación, acciones correctivas.
- Revisión de bombas de presión de combustible.
- Control de la válvula de descarga de combustible.
- Instrucciones de montaje y desmontaje del MD.
- Sustitución de segmentos del pistón
- Sustitución de cojinete de bielas.
- Sustitución de cojinetes del cigüeñal y de árbol de levas
- Sustitución de camisas de cilindros
- Sustitución de bomba de alimentación de combustible.
- Sustitución de la bomba de aceite del motor.
- Sustitución de balancines y ejes de balancines.
- Control de los amortiguadores de vibraciones.
- Módulo de control principal.
- Medidores de presión, temperatura y velocidades de los sistemas que componen al Motor Diésel
- Circuitos características y localización.
- Prácticas del mantenimiento incluyendo todas las tareas a realizar según cartillas de mantenimiento hasta el Overhaul (Mantenimiento Pesado del motor).
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Introducción a la herramienta electrónica. Conocimientos generales del software de diagnóstico.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Simulación de fallos sobre unidades en banco de pruebas y resolución de los mismos por parte de los asistente
- Evaluación práctica y teórica con certificación oficial del personal de SOFSE acreditando la capacidad para realizar el mantenimiento.

Turbocompresor

- Inspecciones de las presencias de fisuras en la caja del turbocompresor tanto en el interior como en el exterior de la misma. Herramientas necesarias.
- Técnicas y método de inspección de la turbina y compresor.
- Inspección del desgaste de cojinetes.
- Inspección de los sellos de aceite.
- Inspección del eje de la turbina.
- Determinación del balanceo del conjunto.

Generador

- Revisiones de Mantenimiento.
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Módulo de Control y regulador

ANEXO 4 C – PROGRAMA DE CAPACITACIÓN TÉCNICA - DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

La Contratista prestará SOFSE, un servicio de Capacitación Técnica, con el objeto de dicho personal pueda adquirir el conocimiento necesario para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento del ciclo completo y la reparación de las DMU.

La Capacitación Técnica se realizará en DOS (2) etapas principales:

- En instalaciones de la la Contratista durante el período de fabricación de las DMU.
- En instalaciones de SOFSE a dictarse durante la puesta en servicio del primer lote de DMU. Para el caso del Motor Diésel, la capacitación se realizará en las instalaciones del representante local de dichos sistemas, de corresponder.

Los cursos de capacitación se dictarán en idioma español a través de especialistas en materia de capacitación con conocimientos técnicos sólidos y experiencia en la industria ferroviaria comprobable. En caso de que se dicten en un idioma distinto la Contratista deberá ofrecer a su cargo un traductor al idioma español.

Las capacitaciones adoptarán un módulo teórico que comprenda el VEINTE POR CIENTO (20%) de la composición horaria total, y el restante OCHENTA POR CIENTO (80%) será capacitación práctica.

La Contratista deberá capacitar al personal técnico designado por SOFSE en distintos puestos de manera tal que pueda realizar distintos trabajos y lograr un entendimiento y conocimiento de los distintos sistemas de las DMU, necesarios para realizar todas las tareas de operación, inspección, detección-reparación y mantenimiento de las DMU. A tal fin la Contratista capacitará al personal de SOFSE mediante cursos con temarios agrupados por especialidad.

Al finalizar cada una de las DOS (2) etapas de la Capacitación Técnica, la Contratista emitirá para cada una de las personas que hayan participado, un Certificado que acredite que el participante adquirió satisfactoriamente los conocimientos definidos en el presente Anexo.

SOFSE podrá, durante el Período de Capacitación Técnica, requerir informes en el que se describan en forma detallada las tareas efectuadas vinculadas al servicio de capacitación técnica. Asimismo, durante la ejecución de los servicios, el Comprado podrá fiscalizar y supervisar las tareas de la Contratista, pudiendo solicitar información en caso de así estimarlo conveniente, a fin de verificar la correcta prestación del servicio, de conformidad con lo establecido en el presente Pliego de Especificaciones Técnicas. La Contratista y SOFSE realizarán evaluaciones periódicas del servicio prestado y la Contratista ajustará el servicio brindado en función de los requerimientos que SOFSE razonablemente presente.

Capacitación Técnica en Instalaciones de la Contratista

La capacitación técnica en las instalaciones de la Contratista se dictará DOS (2) meses antes de la entrega del primer lote de DMU, según se especifica en el programa que se detalla a continuación.

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de la Contratista	Cantidad De Personas de SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Método operativo y descripción general del bogie	4	20	80
3	Método operativo y descripción general del sistema de frenos		40	160
4	Método operativo y descripción de la estructura de la caja y acoplamientos		4	16
5	Método operativo y descripción del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo	4	8	32
6	Método Operativo y descripción de sistema eléctrico		48	192
7	Sistema de Climatización		8	32

8	Procedimientos de mantenimiento. Uso de herramental y equipos de prueba propuestos en el listado de repuestos.	4	16	64
9	Instrucciones para el remolcado de formaciones fuera de servicio hasta el taller y puesta en marcha	4	4	16
10	Método operativo y descripción general del sistema de generación de energía	4	16	64
TOTAL				736

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse de acuerdo a la propuesta de la Contratista.

El programa está confeccionado en base a una jornada diaria de OCHO (8) horas. Participará un máximo de DIEZ (10) personas designadas por SOFSE. Los gastos de dichas personas para participar en la Capacitación Técnica, incluidos los pasajes (terrestres o aéreos), alojamiento, viáticos y traslados correrán por cuenta de la Contratista, quien también deberá proporcionar los intérpretes al idioma español, con conocimientos técnicos ferroviarios, que sean necesarios.

La Capacitación Técnica en las Instalaciones de la Contratista persigue los siguientes objetivos:

- Generar entendimiento general de los sistemas que componen el Tren, su funcionamiento y tareas de mantenimiento.
 - Se realizará la presentación de los diferentes sistemas del tren y sus componentes.
 - Se detallarán los principios de funcionamiento de cada sistema, los modos de operación y sus prestaciones.
 - Se detallarán las consideraciones de seguridad a tener en cuenta durante la operación y mantenimiento de las DMU, identificando los riesgos más potenciales.
 - Se visualizará la instalación de los equipos principales de las DMU, de manera de verificar los métodos de montaje y los dispositivos especiales utilizados. Además, se capacitará sobre el uso de los distintos equipos de prueba que son utilizados para verificar la conformidad de cada subsistema en cuanto a prestaciones y seguridad.

- Se describirán todos los comandos que se encuentran en la cabina de conducción y sus funciones, los modos de operación, y consideraciones en condiciones anormales de operación (Bypasses, etc.).
- Describir las operaciones preventivas y correctivas básicas que se desarrollarán durante las actividades de Alistamiento, de manera de asegurar la mayor confiabilidad y seguridad posible de la DMU.
- Presentación del Plan de Mantenimiento, en el que se indique los intervalos de cada intervención.

Las capacitaciones se desarrollarán en forma teórica y cuando corresponda, con el fin de reforzar los conocimientos adquiridos, se desarrollarán pruebas prácticas e inspecciones sobre una DMU y su equipamiento real.

Asimismo, durante la Capacitación Técnica mencionada, la Contratista deberá poner a disposición del personal dSOFSE, instrumentos de prueba, herramientas, documentación técnica, dibujos, información de referencia, vestimenta de trabajo, elementos de seguridad y todo otro material necesario así como también un espacio de oficinas adecuado para el período de capacitación.

Capacitación Técnica en Instalaciones dSOFSE

Nº	Curso de Capacitación en Instalaciones de la Concesionario	Cantidad de Personas Designadas por SOFSE	Período (Horas)	Horas/Hombre
1	Guía de funcionamiento y de seguridad para el conductor	2	40	80
2	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Alistamiento.	5	64	320
3	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del Bogie para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		64	320
4	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Alistamiento. (*)		64	320
5	Métodos y procedimientos de Mantenimiento del PowerPack para las intervenciones de Mantenimiento Mediano (*)		64	320

6	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		56	265
7	Funcionamiento, métodos de control y mantenimiento del sistema de frenos para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		56	265
8	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		40	200
9	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de información al pasajero, puertas e interiorismo para las intervenciones de Mantenimiento Mediano		8	40
10	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	5	56	265
11	Método operativo y mantenimiento del sistema eléctrico para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		64	320
12	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.		24	120
13	Funcionamiento, métodos de control y autodiagnóstico del sistema de control del tren para las intervenciones de		24	120

	Mantenimiento Mediano.			
14	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Alistamiento. Simulación y resolución de fallas según listado código de fallas.	4	40	160
15	Sistema de Climatización. Reparación, seteo y mantenimiento para las intervenciones de Mantenimiento Mediano.		16	64
16	Capacitación en las técnicas e interpretación de variables para la correcta implementación y seguimiento del Mantenimiento Predictivo según Normativas solicitadas Se deberá capacitar en los métodos para la calibración de cada sensor. Se deberá capacitar en la lectura sobre los Valores Nominales y Límites junto con su parametrización. Se deberá instruir en el análisis de las tendencias críticas.	10	80	800
TOTAL				3979

(*) Ver otras disposiciones al final del Documento.

La carga horaria propuesta es mínima y podrá readecuarse en función de la propuesta de la Contratista.

La Capacitación Técnica a brindar en las Instalaciones de SOFSE tendrá como objetivos principales:

- Especializar al personal en cada sistema y subsistema con las que se encuentran equipadas las DMU.
- Capacitar al personal en las verificaciones, métodos de inspección y actividades de mantenimiento que se consideren necesarios aplicar en cada intervención que compone un Ciclo de Mantenimiento Completo

utilizando en el caso que corresponda el herramental y equipamiento definido en los manuales suministrados.

- Se deberán tomar como referencia los manuales y procedimientos entregados, y en lo que respecta al Mantenimiento, será el Plan de Mantenimiento.

Sumado a los temarios que la Contratista y SOFSE decidan agregar, a continuación se citan algunos ejemplos de temarios a tratar en las capacitaciones, las que a su vez se adaptarán a los sistemas y componentes definidos en las Reuniones de Diseño, exigiéndose una profundidad en el desarrollo de cada uno de los temas.

- **Estructura del Bastidor**

- a) Zonas y puntos críticos a controlar en la estructura del bogie montado y desmontado.
- b) Método de control (visual, ensayos no destructivos, etc.).
- c) Control dimensional. Tolerancias.
- a) Manejo del Equipamiento Necesario para realizar los controles. Mesa de trabajo. Dispositivos de Control, etc.
- b) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.

- **Perno central**

- a) Método de control o inspección.
- b) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.

- **Barras de tracción**

- c) Método de inspección de bieleta.
- d) Método de inspección de silent-blocks.
- e) Criterios de aceptación y rechazo. Condenación.
- f) Tipo de material y proceso de fabricación.
- g) Admite presencia de fisuras, hasta que dimensiones. Admite método de reparación.
- h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

- **Mesa de centro de bogie**

- a) Método de inspección. Ensayos.

- b) Ovalización máxima permitida del cono de asiento, deformaciones ralladuras.
 - c) Criterios de aceptación rechazo.
 - d) Silent block central, inspección y estado del elastómero.
 - i) Silent Block: Gráfico de carga vs deformación.
 - j) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- **Amortiguadores hidráulicos verticales (suspensión primaria) y horizontales (movimiento lateral)**
 - a) Procedimiento de inspección sin desmontarlo del bogie.
 - b) Protocolo de ensayo para evaluación una vez desmontado. Gráfica de carga vs deformación.
 - c) Constante de ensayo. Criterio de aceptación y rechazo.
 - d) Procedimiento de Reparación de los mismos. Especificación técnica del Fluido para reposición.
 - e) Gráfica de carga vs velocidad.
 - f) Velocidades de ensayos y carreras recomendadas.
 - g) Codificación de los retenes para su posterior compra.
 - h) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.
- **Caja de punta de eje (conjunto completo)**
 - Cuerpo fundido de acero**
 - a) Control Dimensional, tolerancias en zonas de asiento rodamientos y silent blocks de la pieza fundida de acero.
 - b) Criterio de aceptación y rechazo.
 - c) Torque de los tornillos de fijación al bastidor de bogie.
 - d) Puntos críticos a controlar (fisuras).
 - e) Método de control.
 - f) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
 - g) Silent Block: gráfico de carga vs. deformación.

Resortes

- a) Método de inspección instalado en bogie. Desarme y armado. Control por END.
- b) Constante de ensayo. Gráfica deformación vs. carga. Criterio de aceptación – rechazo.
- c) Necesidad o no de adición de suplementos a los resortes calificados dentro de la tolerancia.
- d) Método de ajuste de altura cuando se posee ruedas re perfiladas.
- e) Tipo de preparación de superficies para END.

Asiento de goma

- a) Método de inspección. Criterio de aceptación - rechazo - Gráfica deformación vs. carga.

Rodamientos

- a) Desmontaje – Montaje. Método de limpieza.
- b) Método de inspección con rodamiento desmontado. Control de pistas de rodadura, rodillos, jaula (distribuidor) y sellos de protección.
- b) Criterios de aceptación –rechazo. Juegos axiales y radiales máximos admisibles.
- c) Vida útil estimada y procedimiento de reparación.
- d) Tipo y cantidad de grasa.
- e) Compensación de juegos por desgaste.
- f) Codificación de sellos a utilizar.

○ **Caja reductora de engranajes**

- a) Método de inspección con caja montada y desmontada.
- b) Método de Control de Dientes. Huelgo máximo entre Dientes, Tolerancias dimensionales de montaje, Instrumental necesario para la inspección.
- c) Plano del perfil del diente, engranajes.
- d) Manejo en el uso de dispositivos necesarios para realizar el desmontaje y montaje de la Caja.
- e) Procedimiento de Armado y desarme de Caja de Engranajes y todos sus componentes. Montaje sobre Par Montado.
- f) Frecuencia de control de calidad de aceite.

- g) Listado y capacitación en Ensayos a realizar sobre los rodamientos. Criterios de aceptación y rechazo. Huelgo axial de rodamientos.
 - h) Control dimensional de altura del montaje de caja de engranajes.
 - i) Planos de conjunto y de cada componente.
 - j) Ajustes de la caja
 - k) Agente de limpieza para las piezas componentes.
 - l) Barra de vinculación entre la caja y el bogie, Método de control. Silent block de barra – gráfico de carga vs. deformación.
 - m) Ante fisuras por golpes, formas de reparación. Procedimiento de soldadura e insumos a utilizar.
- **Manchón de acople (unión entre motor y caja)**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Juegos admisibles.
 - c) Procedimiento de Montaje y Desmontaje en donde se detallen los valores dimensionales en la instalación, temperaturas a las que se debe montar el mismo para efectuar la operación.
 - d) Lubricación, frecuencia, tipo de lubricante y cantidad.
 - e) Codificación de retenes.
 - f) Agentes para realizar la limpieza.
- **Estanqueidad de cañería neumática**
 - a) Método de control.
 - b) Entrega de picos de prueba para efectuar el control.
- **Pares Montados**
 - a) Método de inspección. Atributos y Variables a Inspeccionar.
 - b) Frecuencia del control Ultrasónico y PM.
 - c) Criterios de aceptación – rechazo.
 - d) Valores de Calado y decalado. (Condenación).
 - e) Método de Montaje y desmontaje de Rodamientos.
 - f) Evaluación y calificación de los mismos.
 - g) Especificaciones técnicas de los componentes. (Ejes, Ruedas, rodamientos, etc.).
 - h) Discos de Freno. Control de deformación, fisuras, retorqueo de tornillos de fijación.

- i) Métodos de Inspección. Atributos y variables a inspeccionar. Método de Montaje y desmontaje de disco
 - j) Indicar la frecuencia de control ultrasónico por kilómetro y tiempo.
 - k) Indicar Presión de aceite a aplicar durante el decalado en el cubo de la rueda.
 - l) Indicar frecuencia para el reperfilado de ruedas.
- **Balonas**
 - a) Métodos de control y ensayo, prueba de estanqueidad. Criterios de aceptación y rechazo.
- **Motores de tracción**
 - a) Método de limpieza y control.
 - b) Evaluación de rodamientos, huelgos admisibles, Cantidad y especificación del lubricante utilizado.
 - c) Procedimiento para el cambio de Rodamientos.
 - d) Protocolo de Ensayos Eléctricos, estáticos y Dinámicos a realizar.
 - e) Retorqueo de tornillos de fijación.
 - f) Método de montaje y desmontaje del motor de bogie.
 - g) Frecuencia y profundidad según kilometrajes – calificación de los componentes.
 - h) Pruebas eléctricas – megado
- **Elementos de freno del bogie**
 - a) Listado de equipamientos (Dispositivos y bancos de trabajo) necesarios para realizar las inspecciones.
 - b) Caliper – Mecanismo.
 - I. Especificación del instrumental. Desgastes admisibles.
 - II. Controles a realizar, Criterios de aceptación y ensayo.
 - III Fuerza de frenado en función de la presión de aire.
 - c) Discos de Freno.
 - I. Coloración apropiada (cambio de la misma).
- **Puntos Generales referidos al Bogie**
 - a) Comportamiento del conjunto frente a la carga. Verificación de Alturas según especificación.

- b) Nivelación con ruedas reperfiladas.
- c) Procedimiento de Desvinculación de la carrocería.

Tracción y choque:

○ **Acople semipermanente**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control de las vinculaciones al bastidor, valores de precarga de Spencer de acoplador.
- e) Planos de Montaje y Constructivos de los mismos.
- f) Criterio y frecuencia para el cambio de la tornillería de las bridas de unión (RM12).
- g) Forma de limpieza – agentes a utilizar.

○ **Acople Semiautomático**

- a) Estado de las bridas, control de las mismas mediante END.
- b) Control dimensional del acoplador.
- c) Criterios de aceptación / rechazo.
- d) Control dimensional del sistema de acople
- e) Control de la boca de enganche.
- f) Condiciones de control del amortiguador del enganche.
- g) Circuito Electro neumático.

Equipo de tracción (VVVF):

- SOFSE debe contar con los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Indicar qué significa cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting)
- Información de funcionamiento del DCU (Unidad de Control de Tracción), gestión de la información, fallas, etc.

- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.
- Lógica de funcionamiento de freno regenerativo. Mantenimiento de resistencias de freno. Criterios de recambio y condenación.

Inversor auxiliar (SIV):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Capacitación en el uso de la PTU y entrega de información detallada de las distintas siglas que se utilizan. Significado de cada una, como se relacionan con las posibles falla y resolución de la misma.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Manejo del Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del inversor auxiliar.
- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de información al pasajero (PIDS):

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Dicha documentación deberá estar acompañada de herramientas de software para puesta en marcha.
- Listado de código de fallas. Procedimientos para reparar las mismas. (Troubleshooting).
- Instrumental necesario para su evaluación.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema de información al pasajero.

- Ejecución de Ensayos de rutina.
- Procedimiento de desmontaje y montaje.
- Calibración de protecciones, instrumental necesario, sistema de refrigeración. Control y mantenimiento preventivo del mismo. Chequeo del correcto funcionamiento.

Sistema de control de puertas:

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”).
- Principio de Funcionamiento.
- Procedimiento Instalación del Sistema de Puertas. Detalle de sus componentes y métodos de control.
- Principales acciones de mantenimiento.
- Mantenimiento Módulos EDCU controladores de Puerta.
- Listado de Partes y planos de todos los componentes del sistema de puertas.

Sistema de aire acondicionado HVAC:

- HVAC (módulo de control de aire acondicionado)
- Principales tareas de mantenimiento preventivo. Controles de funcionamiento. Detección de fallas. Aislamiento de las mismas.
- Mantenimiento completo. Cambio de equipo completo y componentes.
- Comprobación y recarga de gas refrigerante. Equipos y herramientas necesarias para su desmontaje y reparación.
- Control y evaluación de sensores electrónicos. Circuitos eléctricos de control y potencia.
- Plano dimensional de ductos de ventilación. Planos de distribución de los mismos.
- Datos técnicos de todos sus componentes.
- Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Sistema de freno:

- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”) para:
 - a) EBCU (módulo de control de freno)
 - b) SENSORES ASOCIADOS AL SISTEMA (pressure transducer sensors, pressure switch and velocity sensor)
 - c) Válvulas, Electroválvulas, Controladores y reguladores de Presión. Controles a realizar. Despiece de las mismas. Composición de los Kits de reparación. Procedimientos de Reparación. Regulación y Puesta a punto.

- Manejo de dispositivos y bancos necesarios para realizar las pruebas. Entrega de documentación referente al instrumental de calibración y evaluación de funcionamiento de los sensores.
- Mantenimiento y despiece de todos los componentes neumáticos. Funcionamiento y control de los sensores y dispositivos electrónicos que componen el sistema de freno micro procesado. Montaje y Desmontaje de los mismos.
- Interpretación de fallas, tipos de códigos de comunicación de las mismas. Listado completo de fallas y procedimiento para reparar las mismas.
- Ejecución del Protocolo de Ensayo para verificación del sistema completo de Freno.
- Compresor. Principio de funcionamiento. Principales tareas de mantenimiento. Listado de Repuestos.
- Módulo de control auxiliar neumática: Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Unidad control neumático (microcomputador de freno y sistema antideslizante): Controles a realizar. Criterios de aceptación y rechazo. Parámetros a controlar.
- Sensores, presostatos, transductores, válvulas compensadoras: Controles a realizar. Re calibración. Criterios de aceptación y rechazo.

Sistema de control del tren (TCMS):

- Asistencia técnica al personal de las líneas, en la instalación de los softwares de cada módulo que así lo requieran, garantizando la instalación y reprogramación de los módulos ante una eventual falla o cambio de unidad.

- SOFSE debe poseer los distintos softwares actualizados, en el formato adecuado para ser instalado en el equipo de reemplazo (módulos detallados en el siguiente punto), con el software mencionado en los puntos anteriores.
- Documentación detallada de funcionamiento, además del análisis y resolución de fallas comunes (“troubleshooting”), para:
 - a) Red del tren según Norma.
 - b) Especificación técnica de cómo está conformada la señal en los distintos Bus de datos para poder leerla y registrarla en futuros equipos.
 - c) Módulos de comunicación.
 - d) TCMS HMI.
 - e) Funcionamiento de gestión de entradas y salidas.
 - f) Planos de conexionado de todos los elementos de interface y comunicación de los sistemas de control y seguridad de las unidades.
 - g) Tipo de redundancia. Parámetros de sus componentes principales.
 - h) Características técnicas y funcionamiento de los módulos de Control del tren. Configuración del sistema. Detección de fallas y su resolución.
 - i) Unidad de visualización (Interfaz Hombre-Máquina). Descripción de configuración y estructura. Software de gestión, instalación del software. Parámetros técnicos principales.
 - j) Listado de partes y planos de todos los componentes del sistema.

Estructura de carrocería:

- a) Métodos de inspección.
- b) Puntos críticos a controlar.
- c) Dimensiones a controlar.
- d) Métodos de reparación ante fisuras. Procedimientos e insumos a utilizar. Tratamiento Post soldadura. Método de control luego de la reparación.
- e) Recambio de sectores de aluminio o acero inoxidable. Maquinaria a utilizar. Procedimiento.

Otras Disposiciones

En el caso de que los sistemas que se detallan a continuación fueren suministrados por una empresa distinta a la de la Contratista, este último arbitrará los medios necesarios a los fines de que personal técnico de dichas empresas sub-proveedoras

presten servicio de capacitación para la puesta en servicio, operación, mantenimiento y reparación de los mismos, dentro de la Capacitación Técnica a realizarse en las instalaciones de SOFSE.

Nº	Alcance del Servicio
1	Sistema de Frenos
2	Convertidor de Tracción
3	Convertidor Auxiliar
4	Sistema de TCMS
5	Aire Acondicionado
6	Red de Comunicación y Monitoreo del Tren
7	PIDS
8	Motor Diésel / Generador

(*) Para el caso particular del Motor Diésel la capacitación técnica deberá realizarse en instalaciones del representante local del fabricante de los mismos. La capacitación será 30% teórica y 70% practica, el contenido de la misma constará al menos con los siguientes temas:

Motor Diésel

- Nivelación. Conocimientos y característica generales del motor
- Montaje y desmontaje de los subconjuntos que lo componen.
- Los métodos de inspecciones y control. Procedimientos.
- Tipo de control por variables o atributos.
- Valores de aceptación o límites.
- Aplicación de ensayos no destructivos.
- Control del juego axial y radial de acoplamientos.
- Verificación de la holgura de válvulas y ajuste de las mismas.
- Sustituciones de válvulas de inyección de combustible.
- Unidades de control de inyectores.
- Inspecciones de cámaras de cilindros.
- Registros de los parámetros del motor.
- Control de balancines, palancas oscilantes y superficie de árbol de levas.
- Revisión de intercambiadores de calor, comprobación de estanqueidad.
- Revisión de bombas de líquido refrigerante.

- Revisión de camisas de cilindro y superficies del pistón. Formas de inspección, herramientas especiales, normativa, criterios de aceptación, acciones correctivas.
- Revisión de bombas de presión de combustible.
- Control de la válvula de descarga de combustible.
- Instrucciones de montaje y desmontaje del MD.
- Sustitución de segmentos del pistón
- Sustitución de cojinete de bielas.
- Sustitución de cojinetes del cigüeñal y de árbol de levas
- Sustitución de camisas de cilindros
- Sustitución de bomba de alimentación de combustible.
- Sustitución de la bomba de aceite del motor.
- Sustitución de balancines y ejes de balancines.
- Control de los amortiguadores de vibraciones.
- Módulo de control principal.
- Medidores de presión, temperatura y velocidades de los sistemas que componen al Motor Diésel
- Circuitos características y localización.
- Prácticas del mantenimiento incluyendo todas las tareas a realizar según cartillas de mantenimiento hasta el Overhaul (Mantenimiento Pesado del motor).
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Introducción a la herramienta electrónica. Conocimientos generales del software de diagnóstico.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Simulación de fallos sobre unidades en banco de pruebas y resolución de los mismos por parte de los asistente
- Evaluación práctica y teórica con certificación oficial del personal dSOFSE acreditando la capacidad para realizar el mantenimiento.

Turbocompresor

- Inspecciones de las presencias de fisuras en la caja del turbocompresor tanto en el interior como en el exterior de la misma. Herramientas necesarias.
- Técnicas y método de inspección de la turbina y compresor.
- Inspección del desgaste de cojinetes.
- Inspección de los sellos de aceite.
- Inspección del eje de la turbina.
- Determinación del balanceo del conjunto.

Generador

- Revisiones de Mantenimiento.
- Identificación de puntos de chequeo e interpretación de las señales de los sensores instalados.
- Códigos de fallas.
- Monitoreo.
- Características y parámetros.
- Módulo de Control y regulador.

ANEXO 5

ANEXO 5 A – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

ANEXO 5 B – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

ANEXO 5 C – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

ANEXO 5 A – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

SOFSE deberá contar con la asistencia técnica de la Contratista para la puesta en marcha de las DMU, el mantenimiento y la reparación de los mismos, que se brindará desde la entrega del primer lote de DMU hasta la finalización del período de garantía de la última unidad entregada.

Asimismo, SOFSE deberá contar con todos los conocimientos en lo que respecta a métodos de trabajos, inspección, reparación, interpretación y análisis de todos los sensores según la instancia del ciclo de mantenimiento que se esté transitando, focalizando en las Nuevas Tecnologías con las que cuentan las DMU, con el fin de generar en el personal de taller la capacidad de resolver los problemas de manera independiente, sin la necesidad de contar con la asistencia futura por parte de la Contratista, una vez finalizado el período establecido en el presente.

A tal fin SOFSE deberá arbitrar los medios necesarios para que la Contratista defina un Equipo de Asistencia Técnica formado por una cantidad adecuada de personal técnico idóneo y calificado.

Asimismo, la Contratista deberá garantizar una respuesta efectiva a los pedidos realizados a la mayor brevedad posible, que no podrá exceder el plazo de 24 horas desde el aviso realizado por SOFSE. Asimismo, SOFSE deberá garantizar que la Contratista cuente con disponibilidad de personal para resolución de problemas críticos in situ en forma inmediata.

En el caso de que la Contratista deba corregir un defecto o falla en la unidad, previo al inicio de los trabajos, deberá presentarse con el responsable que designe SOFSE para que el mismo tome conocimiento de la situación y acompañe al personal de asistencia técnica en su revisión. Durante la actividad, la Contratista brindará asistencia sobre la unidad como así también sobre el Personal de SOFSE, informando sobre las correcciones, ajustes y acciones a realizar. Esto permitirá, en primera instancia atender el inconveniente, pero a la vez, instruir al personal de SOFSE, acerca de cómo analizar, detectar y resolver cada situación propia de la unidad.

La Contratista será responsable de contar con efectivos Servicios de Asistencia Técnica respetando al menos la dotación mínima que se indica:

Nº	Alcance del Servicio	Personas
1	Encargado	1
2	Sistema Eléctrico/Electrónico	4
3	Instalaciones interiores (incluido sistema de puertas)	2
4	Bogies	2
5	Caja y acoplador	2
6	Convertidor de Tracción, Convertidor Auxiliar	2
7	Powerpack	2
9	Sistema de Frenos	2
10	Traductor Técnico de idioma español (en caso de ser necesario)	2

ANEXO 5 B – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

SOFSE deberá contar con la asistencia técnica de la Contratista para la puesta en marcha de las DMU, el mantenimiento y la reparación de los mismos, que se brindará desde la entrega del primer lote de DMU hasta la finalización del período de garantía de la última unidad entregada.

Asimismo, SOFSE deberá contar con todos los conocimientos en lo que respecta a métodos de trabajos, inspección, reparación, interpretación y análisis de todos los sensores según la instancia del ciclo de mantenimiento que se esté transitando, focalizando en las Nuevas Tecnologías con las que cuentan las DMU, con el fin de generar en el personal de taller la capacidad de resolver los problemas de manera independiente, sin la necesidad de contar con la asistencia futura por parte de la Contratista, una vez finalizado el período establecido en el presente.

A tal fin SOFSE deberá arbitrar los medios necesarios para que la Contratista defina un Equipo de Asistencia Técnica formado por una cantidad adecuada de personal técnico idóneo y calificado.

Asimismo, la Contratista deberá garantizar una respuesta efectiva a los pedidos realizados a la mayor brevedad posible, que no podrá exceder el plazo de 24 horas desde el aviso realizado por SOFSE. Asimismo, SOFSE deberá garantizar que la Contratista cuente con disponibilidad de personal para resolución de problemas críticos in situ en forma inmediata.

En el caso de que la Contratista deba corregir un defecto o falla en la unidad, previo al inicio de los trabajos, deberá presentarse con el responsable que designe SOFSE para que el mismo tome conocimiento de la situación y acompañe al personal de asistencia técnica en su revisión. Durante la actividad, la Contratista brindará asistencia sobre la unidad como así también sobre el Personal de SOFSE, informando sobre las correcciones, ajustes y acciones a realizar. Esto permitirá, en primera instancia atender el inconveniente, pero a la vez, instruir al personal de SOFSE, acerca de cómo analizar, detectar y resolver cada situación propia de la unidad.

La Contratista será responsable de contar con efectivos Servicios de Asistencia Técnica respetando al menos la dotación mínima que se indica:

Nº	Alcance del Servicio	Personas
1	Encargado	1
2	Sistema Eléctrico/Electrónico	4
3	Instalaciones interiores (incluido sistema de puertas)	2
4	Bogies	2
5	Caja y acoplador	2
6	Convertidor de Tracción, Convertidor Auxiliar	2
7	Powerpack	2
9	Sistema de Frenos	2
10	Traductor Técnico de idioma español (en caso de ser necesario)	2

ANEXO 5 C – PROGRAMA DE SERVICIOS TÉCNICOS - DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

SOFSE deberá contar con la asistencia técnica de la Contratista para la puesta en marcha de las DMU, el mantenimiento y la reparación de los mismos, que se brindará desde la entrega del primer lote de DMU hasta la finalización del período de garantía de la última unidad entregada.

Asimismo, SOFSE deberá contar con todos los conocimientos en lo que respecta a métodos de trabajos, inspección, reparación, interpretación y análisis de todos los sensores según la instancia del ciclo de mantenimiento que se esté transitando, focalizando en las Nuevas Tecnologías con las que cuentan las DMU, con el fin de generar en el personal de taller la capacidad de resolver los problemas de manera independiente, sin la necesidad de contar con la asistencia futura por parte de la Contratista, una vez finalizado el período establecido en el presente.

A tal fin SOFSE deberá arbitrar los medios necesarios para que la Contratista defina un Equipo de Asistencia Técnica formado por una cantidad adecuada de personal técnico idóneo y calificado.

Asimismo, la Contratista deberá garantizar una respuesta efectiva a los pedidos realizados a la mayor brevedad posible, que no podrá exceder el plazo de 24 horas desde el aviso realizado por SOFSE. Asimismo, SOFSE deberá garantizar que la Contratista cuente con disponibilidad de personal para resolución de problemas críticos in situ en forma inmediata.

En el caso de que la Contratista deba corregir un defecto o falla en la unidad, previo al inicio de los trabajos, deberá presentarse con el responsable que designe SOFSE para que el mismo tome conocimiento de la situación y acompañe al personal de asistencia técnica en su revisión. Durante la actividad, la Contratista brindará asistencia sobre la unidad como así también sobre el Personal de SOFSE, informando sobre las correcciones, ajustes y acciones a realizar. Esto permitirá, en primera instancia atender el inconveniente, pero a la vez, instruir al personal de SOFSE, acerca de cómo analizar, detectar y resolver cada situación propia de la unidad.

La Contratista será responsable de contar con efectivos Servicios de Asistencia Técnica respetando al menos la dotación mínima que se indica:

Nº	Alcance del Servicio	Personas
1	Encargado	1
2	Sistema Eléctrico/Electrónico	4
3	Instalaciones interiores (incluido sistema de puertas)	2
4	Bogies	2
5	Caja y acoplador	2
6	Convertidor de Tracción, Convertidor Auxiliar	2
7	Powerpack	2
9	Sistema de Frenos	2
10	Traductor Técnico de idioma español (en caso de ser necesario)	2

ANEXO 6

ANEXO 6 A – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA- DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

ANEXO 6 B – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA- DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

ANEXO 6 C – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

ANEXO 6 A – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA- DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.

Construcción del Prototipo y Definición de Ensayos

El primer ejemplar de DMU se denominará "Prototipo". La Contratista deberá certificar que la construcción del Prototipo se realizó con los procesos, materiales, y recursos que utilizará para realizar la producción seriada. En los casos que hubiera diferencias entre el Prototipo y la producción seriada, la fabricación del Prototipo deberá ser lo más representativa posible a las condiciones de producción de las DMU.

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

Los ítems indicados como "Ensayo Prototipo" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una pieza, sistema o todo el coche con el fin de comprobar el cumplimiento de lo definido en la especificación técnica o norma citada. Dichos ensayos y/o verificaciones se realizarán por única vez sobre el Prototipo. No podrá iniciarse la fabricación del resto de las DMU hasta que no se hayan realizado con resultado satisfactorio la totalidad de los ensayos y verificaciones indicados como Ensayo Prototipo (únicamente las que se indican a realizar en las instalaciones del Concesionario), de acuerdo a lo establecido en el presente anexo.

Los ítems indicados como "Ensayo Serie" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán al total de la producción.

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

Este documento acompañará a cada Coche durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo. Para continuar avanzando en el proceso de producción, el valor obtenido del ensayo deberá ser satisfactorio.

Para la liberación de cada Coche, 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.

SOFSE podrá enviar personal para participar en cada una de las verificaciones y ensayos mencionados.

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

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Generales				
1	Características Generales de la DMU	-Informe sobre las principales características técnicas de las DMU -Configuración de las DMU -Esquema general de cada Coche -Esquema de sección de cada Coche -Propuesta de layout Interno de cada tipo de Coche -Plano dimensional de asientos y dispositivos de soporte -Verificación de capacidad de pasajeros. -Presentación de cálculos y criterios adoptados	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Ensayo de gálibo	Prueba gálibo estático	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	GVO 3234
3	Ensayo de gálibo	Cálculo de gálibo dinámico	ENSAYO PROTOTIPO	
4	Ensayo dinámico	Ensayo teóricos del comportamiento dinámico de la formación	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 505-1
		-Se deberán realizar los ensayos teóricos por computadora del comportamiento dinámico de la formación con un programa tipo SIMPACK, VAMPIRE o similar -Medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 14363
5	Ensayos de Pintura	Prueba de espesor de película	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12299 EN 14363
			ENSAYO SERIE	UIC 842-1 UIC 842-3 UIC 842-5 FA 8 212

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
6	Ensayo Hidrodinámico	Prueba de Estanqueidad bajo distintas condiciones de volúmenes de lluvia o spray	<ul style="list-style-type: none"> - El ensayo debe cubrir todas las superficies exteriores de la DMU (Techo, Paredes laterales, bajo bastidor y extremos) mediante chorros de agua dirigido a las mismas. - 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. - Durante todo el ensayo, se debe entregar no menos de 1,9 Lts/Min a cada 900 cm² de la superficie del coche. - El caudal del agua desde la boquilla debe ser de por lo menos 14 lts/min. - La presión del agua debe ser de 3 Bar. - 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. - Una vez concluido el ensayo, se debe esperar 10 min para comenzar con la inspección visual de la estanqueidad. - 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. 	ENSAYO SERIE	EN 50215
7	Ensayo de peso	Verificación del centro de gravedad de los coches	-Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	GES 002
	Prueba del peso de todo el coche y distribución de carga por eje		-Condición de Carga AW0. Los valores y tolerancias de aceptación deberán ser definidos luego de la aprobación del Prototipo. (Tentativo +/- 5% entre ejes, +/-3 entre ruedas)	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50215
			-Verificar los valores definidos durante la verificación del prototipo.	ENSAYO SERIE	
8	Definición de Referencia de Masas	Definición de referencias de masas que permite definir un punto de partida común necesario para detallar los requerimientos del diseño, pruebas, aceptación, etc.	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15663
9	Protección contra el fuego	Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes no metálicos.	-Presentación declaración de conformidad y plan de seguridad.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-1
			-Se deberá certificar que todos los componentes no metálicos del Coche responden a lo establecido en la norma. En las REUNIONES de diseño se debe presentar el listado de los materiales no metálicos utilizados con sus correspondientes certificados	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-2

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
			-En el "Registro de Ensayos" de cada coche deberá indicarse el Numero de Lote del Material utilizado. Se deberá presentar el certificado de ensayo de cada lote de material entregado de manera de verificar el cumplimiento de la Normativa citada.	ENSAYO SERIE	EN 45545-2
10	Utilización de Asbestos y otros materiales prohibidos.	Materiales Prohibidos	-El vendedor deberá presentar una declaracion jurada en donde indique que el material utilizado esta libre de todos los materiales descritos en el Punto 5.2.12	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
11	Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad	Analisis	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. El vendedor debe presentar un análisis de como llevara a cabo el proceso de gestión para el control RAMS durante el ciclo de vida de la DMU	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 50126
		Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Debera presentar el listado de los equipos que tienen incidencia con la seguridad y los certificados de cumplimiento con la Norma EN 50126		
		MKBF	-Entrega de MKBF de equipamiento o Sistema		
12	Transformacion DMU a EMU	Procedimiento de Transformacion	-Verificar los criterios adoptados para realizar la transformacion según lo solicitado en el Punto 5.2.1.2	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Esquema de instalación del sistema de captación de energia propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Plano dimensional del pantógrafo propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Elementos de protección del sistema de alta tensión propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
13	Principio de Intercambiabilidad		-El vendedor debera entregar una declaracion jurada en donde indique que la DMU y sus componentes cumplen con lo solicitado en el Apartado 5.2.1.3	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
14	Vibracion y Choque	Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Entrega del Listado de equipos que dan cumplimiento con esta normativa y certificados	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 61373
15	Resistencia al avance		-Curva de la resistencia de avance y fórmula adoptada para su cálculo, En condición de carga AW0 y AW4	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
16	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se debe entregar la marcha tipo de la DMU según los valores especificados en el PET en condicion de carga AW5.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Esfuerzo Tractivo	<u>Cálculo de tracción con capacidad de 100%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%. <u>Cálculo de tracción con capacidad de 50%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
17	Plan de Mantenimiento		-Durante las REUNIONES de diseño el vendedor debera presentar el Plan de Mantenimiento de todos los sistemas y Componentes de la DMU.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
18	Características del Equipamiento de Ensayo		-Entrega de Protocolos de Ensayo, Características, Funciones y Normativa de Cumplimiento de los Equipos de Prueba.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Revisión de los manuales de Utilización	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
19	Ensayos del material rodante al termino de la construcción y antes de la puesta en servicio	Definir el Plan de Ensayos y los protocolos correspondientes acorde a lo exigido en el Presente Documento.	-El vendedor deberá Presentar un Plan de Ensayos en las REUNIONES de Diseño. Este Plan de Ensayos será utilizado para Controlar todo el proceso de Producción. Por cada Coche, el vendedor deberá presentar una Carpeta en donde se registren los Resultados de cada ensayo exigido en el Presente Documento.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 50215 Especificación Técnica
20		El vendedor y los principales Subcontratistas de la DMU deben contar con un Sistema de Gestión de Calidad certificado bajo la especificación técnica ISO/TS 22163 con un alcance que contenga los procesos de diseño y fabricación relacionados con el contenido de la oferta.	-Entrega del Mapa de Procesos con los puntos de control que se definen en el Punto 19 del presente listado. Entrega del Procedimiento de Tratamiento de No Conformidades.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	ISO/TS 22163

Carrocería

Estructura de la Carrocería

1	Carrocería		El vendedor deberá presentar esquema de la carrocería y su estructura.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	
	Ensayo fuerza estática de la carrocería		Categoría P-II -Se debe definir la combinatoria de cargas durante las REUNIONES de diseño respetando lo solicitado en el Apartado 6 de la Norma EN 12663. En el caso de que los ensayos estaticos no muestren suficiente seguridad se deberan realizar los ensayos de fatiga establecidos en la Norma. Se debe efectuar estudio por FEM para cada uno de los estados de carga definidos, y presentarlo para aprobación. La fecha de entrega de estos informes sera concensuada pero no debera exceder el periodo de REUNIONES de diseño. Debe Considerar las solicitudes generadas para una DMU y EMU.(2 Analisis)	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
2		<p>Ensayo Una vez aprobado el estudio FEM, se debe verificar, mediante ensayos prácticos, la resistencia de la estructura de cada tipo de coche cuando este sometida a las cargas acordadas. Mediante la utilización de galgas extensiométricas se deberá verificar que las tensiones en los puntos críticos acordados de cumplimiento de la norma.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12663-1
3	Materiales Carroceria	-Definición de Calidad y Tipo de Materiales de la Carroceria	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
4	Resistencia de colisión de la carrocería	<p>Categoría C-I Definir dispositivos, escenarios de choque y la forma de absorción de energía. Por medio de un Software simular las condiciones del escenario de choque y sus consecuencias cumpliendo lo especificado en la norma.</p> <p>-Una vez fabricado el prototipo, se verificaran las condiciones planteadas en la especificación técnica en cuanto a requisitos dimensionales y características del material.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15227

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Soldadura	<p>Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación</p> <p>El fabricante debe presentar: Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección.</p> <p>Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. -Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. -La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. -En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. -El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. -Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15085-2
			ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
6	Uniones mediante Adhesivos		ENSAYO SERIE	DIN 6701
7	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

Tracción y Choque

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
1	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Verificar Esfuerzos Longitudinales. Requerimiento de Performance, geometría y métodos de ensayo	-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
2	Antiacaballamiento	Verificación de Antiacaballamientos	Categoría C-I Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15227
3	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h. Condición de Carga AW0. No debe presentarse deformación permanente	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
Cabina de Conducción					
Condiciones de Confort					
1	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Entrega del calculo térmico que demuestre la capacidad del sistema de climatización	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	
2	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Asiento	Especificación técnica sobre el asiento de la cabina de conducción	-Verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la especificación técnica.	ENSAYO PROTOTIPO	042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017
4	Pantalla HMI	Características	-Se definiran los distintos niveles de acceso, y los accionamientos e informacion disponible para cada caso.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta Visualización de Datos en la Pantalla. El mismo deberá realizarse en diferentes condiciones de Iluminación Natural y Artificial.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
5	Disposición de la cabina de conductor	Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES de diseño.	-Se debera presentar un Layout de la cabina de conduccion y la consola, indicando la disposicion de los grupos de accionamientos e indicadores. Ademias se debera presentar un corte loingtudinal para observar la posicion del Conductor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica
			-Se entregara el plano de la cabina junto con la posicion de cada accionamiento e indicador. Las posiciones de los accionamientos e identificadores deben definirse considerando la frecuencia de uso y criticidad que tiene el comando que se acciona con el elemento. Los mismos deberán ser grabados e identificados utilizando colores contrastantes en idioma Español. Se definira el listado en Español de identificadores y accionamientos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica
			-Se deberan definir la ubicacion de cada gabinete electrico, y en el caso de disponer de accionamientos, su ubicacion y descripcion.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
		Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	-Se verificará la visual del conductor según lo requerido en la norma, la ergonomía y posición de manejo.	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 651 Especificación Técnica
6	Parabrisas	Características del parabrisas	-Entrega de Plano dimensional de parabrisas y su interface con la carrocería. Procedimiento para la reposición del mismo comprobando su reinstalación en ½ día Laboral. -Verificación sobre prototipo	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
				ENSAYO PROTOTIPO	
		Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Para cada lote, entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15152
Sistemas de Seguridad de la Cabina de Conduccion					
1	Prueba Funcional Desempañador, Limpiaparabrisas.		-Verificar Rendimiento y área de barrido.	ENSAYO PROTOTIPO	
2	Faros delanteros	Medición Intensidad de Iluminación Faros delanteros	250000 Candelas Alto Grado 50000 Candelas Bajo Grado	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Prueba Funcional Posición y Grabación de las Cámaras de Video de Seguridad	Definición de la instalación Verificación de la zona y calidad del video capturado	-Verificar características de las cámaras. -Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES de diseño. Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Ubicación de Pictogramas y Elementos Foto luminiscentes	Definir Posiciones en REUNIONES de diseño.		TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
5	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego	Definir Posiciones en REUNIONES de diseño.		TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
Bogie					
Generales					
1	Bogie	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 REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2		Concepción, fabricación y validación de Bogies	Categoría B-II -Se deberá presentar el cálculo y verificación de cada tipo de Bogie por elementos finitos para comprobar el cumplimiento de 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.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13749
			-El bastidor de cada tipo de Bogie prototipo será sometido a ensayos bajo las condiciones establecidas en el cálculo del punto anterior.	ENSAYO PROTOTIPO	

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Soldadura	Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación	El fabricante debe presentar: Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección durante las REUNIONES de diseño	SEGUNDA Y TERCER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15085-2
			Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.	ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
4	Componentes del Bogie	Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Se deberá presentar el listado de todos los elementos que componen el Bogie, describiendo la marca y modelo de c/u. Los elementos que componen el bogie deben cumplir con las normas citadas en la Norma.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15827
5	Lubricador de Pestañas		-Definir tipo y disposición.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15427
6	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 REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

Pares Montados

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Cadena de Suministro Ejes y Ruedas	-El vendedor de ejes y ruedas deberá encontrarse certificado por la norma ISO/TS 22163 con un alcance que cubra todas las fases del proyecto, desde el diseño, fabricación y entrega de estos componentes.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	ISO/TS 22163
		-Se deberán proveer los registros necesarios que permitan verificar que tanto ejes y ruedas han sido provistos por vendedores y/o, si correspondiera, su vendedores que cuenten con certificación vigente durante la ejecución de todo el proyecto. Se deberá entregar el certificado de ensayos de cada eje, ruedas y pares montados, en donde se indiquen al menos los ensayos químicos, físicos, tratamientos térmicos, ultrasonido, partículas magnéticas, tamaño de grano.	ENSAYO SERIE	ISO/TS 22163
2	Ruedas	Verificar requerimientos para ruedas monobloque	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13979-1 UIC 510-5
3	Ejes	Verificar requerimientos para ejes motrices y portantes	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13103 EN 13104
4	Pares Montados	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13260
5	Pares Montados	Verificar características dimensionales y tolerancias de los pares montados	ENSAYO SERIE	FAT MR-704 NEFA 1214 GCTF (MR) 002
6	Ejes	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 13261 Especificación Técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
7	Ruedas	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa EN 13262. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. -En REUNIONES de diseño, definir, Dureza, Grados de Acero, rugosidad, etc.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 13262
Suspensión					
1	Resortes Mecánicos	Resortes helicoidales de suspensión, resortes de acero de suspensión	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13298
2	Amortiguadores Hidráulicos	Condiciones de Servicio. Curvas características	-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y la curva de carga.	ENSAYO SERIE	EN 13802
3	Suspensión Neumática	Elementos de control suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 14817
4	Componentes de Goma de suspensión	Diafragmas de caucho para el resorte de suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. -Se realizara un ensayo de envejecimiento bajo las peores condiciones de servicio que pudieran aparecer y en el cual se verifique la completa integridad del elemento durante el ciclo de vida establecido por Plan de Mantenimiento.	ENSAYO SERIE	EN 13597
5	Componentes de Goma de suspensión	Piezas mecánicas a base de Elastómeros	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13913
6	Componentes de Suspensión	Verificación de los componentes del sistema de amortiguación		ENSAYO PROTOTIPO	EN 15049
7	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la Suspension.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Cajas de Punta de Eje					
1	Rodamientos	Estimacion de Vida util	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 12080
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Caja Puntas de eje	Ensayos de Performance Etapa 1-Condicion de Servicio Simulada.	-Entrega de protocolos de ensayo para la verificación de performance durante la reunión de diseño Ejecución de los ensayos en la unidad prototipo en las instalaciones La Contratista y del cliente	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12082
	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la caja punta de ejes.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Mecanismo de Transmisión (Reductor)					
1	Rodamientos	Estimación de Vida útil	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	General		-Se deberán presentar los planos del diseño del reductor para su aprobación, como así también el protocolo de ensayo al que será sometido el mismo. -Se deberán indicar relación la de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
3	General		-Se deberá realizar un ensayo dinámico al Reductor una vez armado y previo a la instalación sobre el Bogie midiendo temperatura y posibles pérdidas.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Acople		-Presentación de cálculos para el dimensionamiento del Acople Motor-Reductor y hoja técnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
5	Sensores		-Estudio de análisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el reductor	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Sistema de Frenos					
1	General	Definición del Sistema	-Determinar el Tipo de freno y sistema de suministro adoptado	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificaciones Técnicas
2		Dimensionamiento del Sistema	-Verificar los criterios adoptados para el dimensionamiento del Sistema. (Compresores, Cilindros de Freno, etc). Cálculos del sistema de suministro de aire	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificaciones Técnicas
3	Depositos de aire comprimido	Recipiente bajo presión	-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 286
4	Sistema de Protección antibloqueo		-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15595 UIC 541-05

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Freno Neumático		-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de las normas	ENSAYO SERIE	UIC 541 UIC 546 EN 16185-1
6	Rendimiento de Frenado		-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	UIC 544
7	Frenos Neumáticos	Realización de los ensayos citados en la norma		ENSAYO SERIE	EN 16185-2 EN 14531
8	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Frenos	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica EN 60812
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
9	Cañería de Freno	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los planos el circuito neumático de cada tipo de coche.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	
10	Cañería de Freno	Ensayo de hermeticidad de las cañerías	-Entrega de certificado la Contratista 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	
11	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de freno debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores mencionados en el punto 7 de la sección sistema de frenos del presente listado, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. - Debe permitir realizar una impresión de la verificación con el objeto de registrar la misma y adjuntarla a la documentación correspondiente al mantenimiento.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

Sistema Eléctrico

General

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Equipos Eléctricos		-Todos los equipamientos y sistemas eléctricos deberán dar cumplimiento a las normas citadas.	ENSAYO SERIE	EN 60077 EN 50121 EN 50153 EN 45545 EN 60571
2	Protección contra Contactos Directos e Indirectos		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50153
3	Aislacion de circuitos electricos		-Se realizará la prueba de aislacion y rigidez dielectrica en los circuitos de alta, media y baja tension	ENSAYO SERIE	
Cableado de Comando y Potencia					
1	General	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los borradores de los circuitos electricos de comando y potencia. -Certificados de materiales LSOH.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica
2	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	-El cableado de potencia y comando será calculado tomando como referencia la normativa citada. -Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. -Se verificara la correcta numeración de los cables.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50343
		Requisitos de Flexibilidad	-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50343 EN 60228
		Requisitos de Proteccion Contra el Fuego	-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50200 EN 50305 EN 61034 EN 45545
		Cableado y Canalizaciones	-Revision general del tendido y sus canalizaciones . Cableado de Reserva.	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Conectores entre Coches					
1	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	-Verificar los requisitos establecidos en la norma. Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. Además, el conector debe ofrecer un 20% de pines adicionales.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 50467 EN 60529
Generación de Energía (Power Packs)					
1	Power Pack		-Entrega del calculo para el dimensionamiento del grupo Motor Generador	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica
	Power Pack		-Entrega de las Características Principales del Motor y Generador, sus curvas características, potencia, par motor y consumo específico. - Planos dimensionales de la instalación y su interface con la estructura de la carrocería. - Graficas principales del Motor Diesel y su desempeño en máxima condición de carga y en vacío. - Consumo específico.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica
	Generador Principal		-Determinacion del grado de proteccion IP del Generador Principal	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica IEC60529

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
			-Principio y concepto del sistema eléctrico. -Calculo de condición de carga y dimensionamiento del Generador principal y convertidor auxiliar en peores condiciones de servicio.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Motor Diesel		-Calculo del Sistema de refrigeración del motor diésel, ubicación del radiador, capacidad del mismo.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Generador Principal	Entrega de certificados Generador principal	-Entrega de certificados de fabricante del Generador Principal que acrediten el cumplimiento de las normativas correspondiente y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	IEC60529 EN60034 EN50215
	Motor Diesel	Entrega de certificados Motor Diésel	-Entrega de certificados de fabricante del motor Diésel que acrediten el cumplimiento de las normativas exigidas y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	US EPA Tier 3 /EU Stage IIIA EN 15085 EN50215 UIC623
	Motor Diesel		-Verificación de Consumo Especifico de Combustible	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
	Power Pack		-Estudio de dimensionamiento del Acople elastico entre el Motor y el Generador. -Entrega de la Hoja de Especificación tecnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
3	Generador Principal		-Análisis de carga y fatiga del eje del Generador. -Análisis que verifique que los rodamientos posean una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Power Pack	Inspección y prueba de funcionamiento del Motor Diésel, Generador Principal y todos sus sistemas auxiliares	-Verificación de montaje y disposición de todos los componentes según diseño, prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, persiones y demas parametros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del Power pack	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
	Power Pack	Prueba de reostática potencia de Conjunto Motogenerador	-Ensayo de carga del conjunto Motor y Alternador midiendo datos de potencia, a distintos régimen del sistema	ENSAYO SERIE	EN50215; UIC623
4	Generador Principal	Ensayos según normativa correspondiente	-Prueba de la aislación, prueba en vacio, ensayo en carga, corriente de cortocircuito, ensayo de impulso y ensayo de vibraciones del Alternador principal	ENSAYO SERIE	EN60034
	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el grupo Motor Alternador	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
5		-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529	
		-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica	
		-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica	
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de Powerpack debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores de los sensores solicitados en el apartado del Motor Diesel de la Especificación técnica, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. -Debe permitir identificar los códigos de fallas presentes en el sistema. -Debe permitir gestionar las fallas y resetearlas.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

Inversor de Tracción (VVVF)

1	Inversor de Tracción		-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y los protocolos de ensayos.	ENSAYO SERIE	IEC 61287, EN 61373
2	Inversor de Tracción	Prueba Funcional	-Verificación de Accionamientos de los Sistemas de Seguridad	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
3	Sensores		-Estudio de análisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el VVVF.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

Convertidor Auxiliar

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Circuito de alimentacion auxiliar	-Se debera presentar el concepto del Circuito de Alimentacion Auxiliar. Se debera describir los principales componentes y sus funciones.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Sensores	Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Convertidor Auxiliar.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
		Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Motores de Tracción				
1	Motor de Tracción	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. Adicionalmente 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. -Curvas características del motor en vacío y a plena carga indicando además la potencia, par nominal y de arranque. -Entregar protocolos de ensayos a realizar	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	IEC 60349
2	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	Especificación Tecnica
3	Sensores	Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Motor de Traccion.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Baterías de Almacenamiento				
1	Baterías	-Entrega de los calculos de dimensionamiento de las baterias para dar cumplimiento con lo solicitado en la Especificación tecnica.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Baterías	-Entrega de certificado la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	IEC 60623
	Ensayo Baterías	-Verificar en condiciones de vibración establecidos en la norma EN 61373 lo siguiente: a) Electrolito.		

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3			b) Capacidad Nominal. c) Rendimiento en cantidad de electricidad. d) Rendimiento de energía. e) Aislación. f) Ensayo de alta intensidad. g) Vasos - Protección anticorrosiva. h) Capacidad ante Corte de Suministro (180 minutos - Ver en especificación los sistemas que se deben alimentar) i) Condiciones de Ventilación	ENSAYO PROTOTIPO	IEC 60623 EN 50272 Especificación Técnica
4	Sensores		Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la batería.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIÓnes de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Iluminación Interior					
1	Iluminación Interior	Entrega de documentación	-Se deberá entregar los planos de la disposición de artefactos en cada coche, y el cálculo de consumo en condición normal, y con iluminación de emergencia, aclarando la autonomía de las baterías en este ultimo caso.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Iluminación Interior	Ensayo de iluminancia según norma	Iluminación de rutina: - Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo. - Área Pasillos: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso. - Área Puertas: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta Para la iluminación de emergencia: El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape. El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 40 Lx.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
3	Iluminación en Cabina de Conducción	Ensayo de iluminancia según norma	Iluminación de rutina: - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección. - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Sistemas de Seguridad				
Circuitos Electrónicos				
1	General	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. Testear el funcionamiento	ENSAYO SERIE	IEC 60571
ATS				
1	Características del Equipos	-Verificar que el equipo a instalar sea el definido en las Especificaciones Equipo ATS	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar el lugar físico y las condiciones de instalación del equipo y los equipos del tren que funcionen conjuntamente	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	EN 50121
Registrador de Eventos				
1	Características Normativas	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Resolución 174/2014 de la CNRT
2	Métodos de descarga y lectura	-Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Cámaras de Seguridad				
1	Características Generales	-En las REUNIONES de diseño se debe verificar el tiempo de almacenamiento, la tasa de refresco, el Angulo de visión y la resolución de las cámaras. Una vez construido el prototipo se definirá la posición final de las cámaras.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar las condiciones de instalación del equipo y su cableado.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Monitoreo del Tren				
1	Características Generales	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	IEC 61375
2	Sistema de comunicación de datos	-Se analizará la oferta la Contratista y su desempeño. Durante el ensayo prototipo se debe verificar la capacidad y las prestaciones del sistema para realizar la comunicación.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de monitoreo del tren debe: 1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de monitoreo del tren, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. 2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío 3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	-Se descargaran los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
5	Visualización de Variables	Verificar requisito	-Se verificara que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
6	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	- BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL (BT.SO.N°0007/14-E39 del 16/6/2014)
7	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	-Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazara por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema de Iluminación de Emergencia					
1	Características Principales	Ensayo Funcional de la Iluminación de Emergencia. - Activación Automática ante corte suministro. - Condiciones de Luminiscencia.	- El valor mínimo de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape . - El valor mínimo de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx. - En la cabina de pasajeros se garantizara la luminancia total.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
Elementos fotoluminiscentes, cartelería de información y advertencias.					
1	Ubicación y visualización		Durante las REUNIONES de diseño se determinaran las disposiciones de los elementos foto luminiscentes, carteles de información y advertencias. En el prototipo se comprobaran las posiciones finales, como así también la correcta lectura de cada indicador.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	REUNIÓN DE DISEÑO Especificación técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Sistema de Alarma contra Incendio					
1	Alarma de incendio y Sistema de Extinción	Criterios adoptados y análisis teórico	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. - Se determinara la ubicación de los sensores y extinguidores de este sistema durante las REUNIONES de diseño. - Se debe acordar las condiciones de activación y respuesta de la alarma. (Temperatura, Tiempos de activación, etc.).	PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-6 NFPA 2010
		Funcionamiento	Simulación del Funcionamiento de la Alarma y Extinguidores Verificar el accionamiento mediante las condiciones de activación definidas en las REUNIONES de Diseño junto con los tiempos de repuesta. Luego verificar para la: Primera Alarma Indicación visual y sonora en la Pantalla HMI. Indicación del Lugar donde se presenta el Foco Ígneo. Registro del evento en el TCMS. Segunda Alarma Corte automático de energía de los elementos que se encuentren dentro del foco ígneo. Cortar la alimentación del flujo de combustible desde el tanque de combustible, apagando el motor diésel. Configuración automática del HVAC. Activación automática de Luz de emergencia. Habilitación para el accionamiento de Extintores mediante pulsador cabina de conducción. Modo de Fallas: Se debe simular la presencia de una falla en el circuito para verificar la activación de la alarma de fallas y su registro en el TCMS. Modo de Prueba Mantenimiento: Se debe verificar el funcionamiento del Check a realizar durante las intervenciones de mantenimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6 NFPA 2010
2	Características del software	Testear el funcionamiento	-El software entregado de alarma contra incendio: Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema, chequear el correcto funcionamiento de cada componente y permitir ser reinstalado en el caso de que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Sensores	-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Extincion de Incendios.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
		-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Matafuegos				
1	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego	Definir Posiciones en REUNIONES de diseño. Condiciones: - 1 Matafuego por Cabina de Conducción - Dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier viajero.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6
Salón de Pasajeros				
Generales				
1	Sistema de Protección Integral para Discapacitados	-Durante las REUNIONES de diseño, se verificaran las posiciones y dimensiones propuestas. En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, facilidad en el uso, etc.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	-Decreto 914/97 de la Republica Argentina -Especificación Técnica
2	Ruido	-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381. <u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%. El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A). <u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 70 dB (A)	ENSAYO PROTOTIPO	ISO 3381
Puertas				
1	Analisis de Flujo de Pasajeros	-Se deberá presentar un estudio de flujo de pasajeros en condiciones de servicio y otro en condiciones de emergencia considerando los tiempos de parada y apertura definidos en el Apartado 5.1.2.4 Punto (i).	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica
2	Apertura de Emergencia	Accionamiento para la Apertura de Emergencia -Durante las REUNIONES de diseño, se verificaran las posiciones propuestas y se definirán la cantidad y posiciones de los destrabes de emergencia (exterior e interior). En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, fuerz necesaria para abrirla y practicidad en el accionamiento.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 14752

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Ensayo de puertas	Verificar funcionamiento	-Apertura y Cierre de puertas desde cabina y control del guarda en el salón de pasajeros. -Sistema Antipellizco -Bloqueo de Puertas por sistemas de seguridad.(Señal velocidad 0). -Bloqueo Mecánico -By pass -Representación en pantalla de la cabina de conducción de los diferentes estados de las puertas. -Apertura de Emergencia Interno/externo con cabina tomada y sin tomar. -Indicaciones Lumínicas y Sonoras	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica EN 14752
4	Ensayo de puertas	Requerimiento de Seguridad Apertura Accidental	-Se debe aplicar una carga distribuida sobre una área de 200 mm de altura en todo el ancho de la puerta, posicionada 1 300 mm sobre el nivel del piso. El valor de esta fuerza será de 1 000 N por metro lineal en el ancho de la superficie interna expuesta de la puerta. No se debe provocar la apertura o deformación del sistema de puertas. Se debe Verificar el sistema de cierre de puertas. Las mismas deberán soportar una fuerza en dirección de la apertura de 1 200 N sin abrirse.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 14752
5	Características del Software	Testear el funcionamiento	-El software entregado del sistema de puertas debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de puertas, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sensores			-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en las Puertas.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
6			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos. -Se verificará el funcionamiento de cada sensor	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 60529 Especificación técnica
Ventanas					
1	Características		Definición de las Características, Cantidades y ubicaciones de las ventanas. Se deberán entregar los planos dimensionales de las ventanas y el detalle de instalación sobre la carrocería.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Características	Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación		ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Pasamanos y Barandas					
1	Características	Las barandas externas deben ser acordes a lo definido en la Norma Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación una carga concentrada de 1,7 kN en cualquier parte de su recorrido. Se deberán presentar el diseño y distribución.		TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	APTA PR-M-S-016-06 UIC 560 Especificación Técnica
Asientos					
1	Características		Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Se deberá presentar en la reunión de diseño la distribución de los asientos.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 45545
Sistema de Comunicación al Público					
1	Funcionamiento		Verificar el modo de funcionamiento propuesto por el vendedor. (Avisos Automáticos, Próxima estación, etc.)	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Ubicación y luminosidad de Monitores		- En las REUNIONES de diseño se verificarán los lugares destinados a la instalación de las pantallas de información. - Una vez construido el prototipo, se verificará la correcta lectura de la pantalla dentro del Salón de Pasajeros, como así también desde el exterior para el caso del indicador de Estación Terminal. - Ambos carteles deben poseer la luminosidad suficiente para poder ser leídos en cualquier condición de servicio.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica UIC 176
3	Central de Transmisión cabina de Conducción	Testear el funcionamiento Definir Cantidad de Altoparlantes		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
4	Comunicación con el Salón de Pasajeros	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Comunicación entre cabinas	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	<p>El software entregado del sistema de PIDS debe:</p> <p>1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema PIDS, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura.</p> <p>2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío.</p> <p>3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.</p> <p>Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad de Incorporar, modificar, eliminar avisos de estaciones, emergencia, etc. - Función de Autodiagnóstico y registro de fallas. 	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
7	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	<p>Se probaran las siguientes funciones:</p> <p>Visualización del TCMS desde Tierra.</p> <p>Conexión de internet publica WIFI a bordo.</p> <p>Evitar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Cámaras CCTV					
1	Ensayo del sistema de cámaras en el Salón	Definir Posiciones aproximadas en		REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema de Climatización					
1	Verificación de la Capacidad	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-En la reunión de diseño se verificaran los criterios adoptados para definir la capacidad propuesta por el vendedor, como así también los modos de operación y seteo.</p> <p>Las condiciones para definir la capacidad se encuentran establecidas en el Apartado 5.9 de la Especificación Técnica.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Una vez construido el prototipo se verificara el rendimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Funcionamiento	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-Se verificara los modos de operación (Automático, Manual), Seteos, etc.)</p> <p>Además se deberá verificar el Modo de funcionamiento en caso de accionamiento de un sensor de incendio.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 45545-6

ANEXO 6 A - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	Testear el funcionamiento -El software entregado del sistema de climatización debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de climatización, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. El sistema debe poder forzar el funcionamiento del compresor, motor del condensador, etc., con el fin de verificar su correcto estado en instancias de mantenimiento a cualquier condición de temperatura. Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga: Capacidad de Setear la temperatura requerida, modos de operación, etc. Función de Autodiagnóstico y registro de fallas.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Sensores	-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Aire Acondicionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
		-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Fuelles de Interconexión				
1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	-El pasillo adoptará un tipo de paso amplio. El ancho neto de paso no deberá ser inferior a 1300 mm y la altura neta de paso no deberá ser inferior a 1900 mm	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO EN 16286-1 EN 16286-2 Especificación Técnica
Inspección Final				
1	Inspección visual		-Verificar la integridad de la DMU -Verificar la condición de embalaje -Verificar la Completitud de los certificados Calidad y Ensayos	ENSAYO SERIE

ANEXO 6 B – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA- DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.

Construcción del Prototipo y Definición de Ensayos

El primer ejemplar de DMU se denominará "Prototipo". La Contratista deberá certificar que la construcción del Prototipo se realizó con los procesos, materiales, y recursos que utilizará para realizar la producción seriada. En los casos que hubiera diferencias entre el Prototipo y la producción seriada, la fabricación del Prototipo deberá ser lo más representativa posible a las condiciones de producción de las DMU.

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

Los ítems indicados como "Ensayo Prototipo" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una pieza, sistema o todo el coche con el fin de comprobar el cumplimiento de lo definido en la especificación técnica o norma citada. Dichos ensayos y/o verificaciones se realizarán por única vez sobre el Prototipo. No podrá iniciarse la fabricación del resto de las DMU hasta que no se hayan realizado con resultado satisfactorio la totalidad de los ensayos y verificaciones indicados como Ensayo Prototipo (únicamente las que se indican a realizar en las instalaciones del Concesionario), de acuerdo a lo establecido en el presente anexo.

Los ítems indicados como "Ensayo Serie" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán al total de la producción.

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

Este documento acompañará a cada Coche durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo. Para continuar avanzando en el proceso de producción, el valor obtenido del ensayo deberá ser satisfactorio.

Para la liberación de cada Coche, 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.

SOFSE podrá enviar personal para participar en cada una de las verificaciones y ensayos mencionados.

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

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Generales				
1	Características Generales de la DMU	-Informe sobre las principales características técnicas de las DMU -Configuración de las DMU -Esquema general de cada Coche -Esquema de sección de cada Coche -Propuesta de layout Interno de cada tipo de Coche -Plano dimensional de asientos y dispositivos de soporte -Verificación de capacidad de pasajeros. -Presentación de cálculos y criterios adoptados	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Ensayo de gálibo	Prueba gálibo estático	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	GVO 3236
3	Ensayo de gálibo	Cálculo de gálibo dinámico	ENSAYO PROTOTIPO	
4	Ensayo dinámico	Ensayo teóricos del comportamiento dinámico de la formación	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 505-1
		-Se deberán realizar los ensayos teóricos por computadora del comportamiento dinámico de la formación con un programa tipo SIMPACK, VAMPIRE o similar -Medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 14363
5	Ensayos de Pintura	Prueba de espesor de película	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 842-1 UIC 842-3 UIC 842-5 FA 8 212
			ENSAYO SERIE	

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
6	Ensayo Hidrodinámico	Prueba de Estanqueidad bajo distintas condiciones de volúmenes de lluvia o spray	<ul style="list-style-type: none"> - El ensayo debe cubrir todas las superficies exteriores de la DMU (Techo, Paredes laterales, bajo bastidor y extremos) mediante chorros de agua dirigido a las mismas. - 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. - Durante todo el ensayo, se debe entregar no menos de 1,9 Lts/Min a cada 900 cm² de la superficie del coche. - El caudal del agua desde la boquilla debe ser de por lo menos 14 lts/min. - La presión del agua debe ser de 3 Bar. - 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. - Una vez concluido el ensayo, se debe esperar 10 min para comenzar con la inspección visual de la estanqueidad. - 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. 	ENSAYO SERIE	EN 50215
7	Ensayo de peso	Verificación del centro de gravedad de los coches	-Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	GES 002
	Prueba del peso de todo el coche y distribución de carga por eje	-Condición de Carga AW0. Los valores y tolerancias de aceptación deberán ser definidos luego de la aprobación del Prototipo. (Tentativo +/- 5% entre ejes, +/-3 entre ruedas)	-Verificar los valores definidos durante la verificación del prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50215
				ENSAYO SERIE	
8	Definición de Referencia de Masas	Definición de referencias de masas que permite definir un punto de partida común necesario para detallar los requerimientos del diseño, pruebas, aceptación, etc.	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15663
9	Protección contra el fuego	Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes no metálicos.	-Presentación declaración de conformidad y plan de seguridad.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-1
			-Se deberá certificar que todos los componentes no metálicos del Coche responden a lo establecido en la norma. En las REUNIONES de diseño se debe presentar el listado de los materiales no metálicos utilizados con sus correspondientes certificados	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-2

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
			-En el "Registro de Ensayos" de cada coche deberá indicarse el Numero de Lote del Material utilizado. Se deberá presentar el certificado de ensayo de cada lote de material entregado de manera de verificar el cumplimiento de la Normativa citada.	ENSAYO SERIE	EN 45545-2
10	Utilización de Asbestos y otros materiales prohibidos.	Materiales Prohibidos	-El vendedor deberá presentar una declaracion jurada en donde indique que el material utilizado esta libre de todos los materiales descritos en el Punto 5.2.12	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
11	Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad	Análisis	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. El vendedor debe presentar un análisis de como llevara a cabo el proceso de gestión para el control RAMS durante el ciclo de vida de la DMU	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 50126
		Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Debera presentar el listado de los equipos que tienen incidencia con la seguridad y los certificados de cumplimiento con la Norma EN 50126		
		MKBF	-Entrega de MKBF de equipamiento o Sistema		
12	Transformacion DMU a EMU	Procedimiento de Transformacion	-Verificar los criterios adoptados para realizar la transformacion según lo solicitado en el Punto 5.2.1.2	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Esquema de instalación del sistema de captación de energía propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Plano dimensional del pantógrafo propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Elementos de protección del sistema de alta tensión propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
13	Principio de Intercambiabilidad		-El vendedor debera entregar una declaracion jurada en donde indique que la DMU y sus componentes cumplen con lo solicitado en el Apartado 5.2.1.3	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
14	Vibracion y Choque	Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Entrega del Listado de equipos que dan cumplimiento con esta normativa y certificados	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 61373
15	Resistencia al avance		-Curva de la resistencia de avance y fórmula adoptada para su cálculo, En condición de carga AW0 y AW4	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
16	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se debe entregar la marcha tipo de la DMU según los valores especificados en el PET en condicion de carga AW5.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Esfuerzo Tractivo	<u>Cálculo de tracción con capacidad de 100%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%. <u>Cálculo de tracción con capacidad de 50%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
17	Plan de Mantenimiento		-Durante las REUNIONES de diseño el vendedor debera presentar el Plan de Mantenimiento de todos los sistemas y Componentes de la DMU.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
18	Características del Equipamiento de Ensayo		-Entrega de Protocolos de Ensayo, Características, Funciones y Normativa de Cumplimiento de los Equipos de Prueba.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Revision de los manuales de Utilizacion	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
19	Ensayos del material rodante al termino de la construcción y antes de la puesta en servicio	Definir el Plan de Ensayos y los protocolos correspondientes acorde a lo exigido en el Presente Documento.	-El vendedor deberá Presentar un Plan de Ensayos en las REUNIONES de Diseño. Este Plan de Ensayos será utilizado para Controlar todo el proceso de Producción. Por cada Coche, el vendedor deberá presentar una Carpeta en donde se registren los Resultados de cada ensayo exigido en el Presente Documento.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 50215 Especificación Técnica
20		El vendedor y los principales Subcontratistas de la DMU deben contar con un Sistema de Gestión de Calidad certificado bajo la especificación técnica ISO/TS 22163 con un alcance que contenga los procesos de diseño y fabricación relacionados con el contenido de la oferta.	-Entrega del Mapa de Procesos con los puntos de control que se definen en el Punto 19 del presente listado. Entrega del Procedimiento de Tratamiento de No Conformidades.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	ISO/TS 22163

Carrocería

Estructura de la Carrocería

1	Carrocería		El vendedor deberá presentar esquema de la carroceria y su estructura.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	
	Ensayo fuerza estática de la carrocería		Categoría P-II -Se debe definir la combinatoria de cargas durante las REUNIONES de diseño respetando lo solicitado en el Apartado 6 de la Norma EN 12663. En el caso de que los ensayos estaticos no muestren suficiente seguridad se deberan realizar los ensayos de fatiga establecidos en la Norma. Se debe efectuar estudio por FEM para cada uno de los estados de carga definidos, y presentarlo para aprobación. La fecha de entrega de estos informes sera concensuada pero no debera exceder el periodo de REUNIONES de diseño. Debe Considerar las solicitudes generadas para una DMU y EMU.(2 Analisis)	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
2		<p>Ensayo Una vez aprobado el estudio FEM, se debe verificar, mediante ensayos prácticos, la resistencia de la estructura de cada tipo de coche cuando este sometida a las cargas acordadas. Mediante la utilización de galgas extensiométricas se deberá verificar que las tensiones en los puntos críticos acordados de cumplimiento de la norma.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12663-1
3	Materiales Carrocería	-Definición de Calidad y Tipo de Materiales de la Carrocería	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
4	Resistencia de colisión de la carrocería	<p>Categoría C-I Definir dispositivos, escenarios de choque y la forma de absorción de energía. Por medio de un Software simular las condiciones del escenario de choque y sus consecuencias cumpliendo lo especificado en la norma.</p> <p>-Una vez fabricado el prototipo, se verificaran las condiciones planteadas en la especificación técnica en cuanto a requisitos dimensionales y características del material.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15227

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Soldadura	<p>Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación</p> <p><u>El fabricante debe presentar:</u> Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección.</p> <p>Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. -Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. -La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. -En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. -El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. -Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15085-2
			ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
6	Uniones mediante Adhesivos		ENSAYO SERIE	DIN 6701
7	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

Tracción y Choque

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Verificar Esfuerzos Longitudinales. Requerimiento de Performance, geometría y métodos de ensayo	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
2	Antiacaballamiento	Verificación de Antiacaballamientos	Categoría C-I Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15227
3	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h. Condición de Carga AW0. No debe presentarse deformación permanente	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
Cabina de Conducción					
Condiciones de Confort					
1	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Entrega del calculo térmico que demuestre la capacidad del sistema de climatización	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	
2	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Asiento	Especificación técnica sobre el asiento de la cabina de conducción	-Verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la especificación técnica.	ENSAYO PROTOTIPO	042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017
4	Pantalla HMI	Características	-Se definiran los distintos niveles de acceso, y los accionamientos e informacion disponible para cada caso.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta Visualización de Datos en la Pantalla. El mismo deberá realizarse en diferentes condiciones de Iluminación Natural y Artificial.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
5	Disposición de la cabina de conductor	Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES de diseño.	-Se debera presentar un Layout de la cabina de conduccion y la consola, indicando la disposicion de los grupos de accionamientos e indicadores. Ademias se debera presentar un corte loingtudinal para observar la posicion del Conductor.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica
			-Se entregara el plano de la cabina junto con la posicion de cada accionamiento e indicador. Las posiciones de los accionamientos e identificadores deben definirse considerando la frecuencia de uso y criticidad que tiene el comando que se acciona con el elemento. Los mismos deberán ser grabados e identificados utilizando colores contrastantes en idioma Español. Se definira el listado en Español de identificadores y accionamientos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica
			-Se deberan definir la ubicación de cada gabinete electrico, y en el caso de disponer de accionamientos, su ubicación y descripcion.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	UIC 651 Especificación Técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
		Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	-Se verificará la visual del conductor según lo requerido en la norma, la ergonomía y posición de manejo.	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 651 Especificación Técnica
6	Parabrisas	Características del parabrisas	-Entrega de Plano dimensional de parabrisas y su interface con la carrocería. Procedimiento para la reposición del mismo comprobando su reinstalación en ½ día Laboral. -Verificación sobre prototipo	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
				ENSAYO PROTOTIPO	
		Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Para cada lote, entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15152
Sistemas de Seguridad de la Cabina de Conduccion					
1	Prueba Funcional Desempañador, Limpiaparabrisas.		-Verificar Rendimiento y área de barrido.	ENSAYO PROTOTIPO	
2	Faros delanteros	Medición Intensidad de Iluminación Faros delanteros	250000 Candelas Alto Grado 50000 Candelas Bajo Grado	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Prueba Funcional Posición y Grabación de las Cámaras de Video de Seguridad	Definición de la instalación Verificación de la zona y calidad del video capturado	-Verificar características de las cámaras. -Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES de diseño. Una vez construido el prototipo, se verificara mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Ubicación de Pictogramas y Elementos Foto luminiscentes	Definir Posiciones en REUNIONES de diseño.		TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
5	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego	Definir Posiciones en REUNIONES de diseño.		TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
Bogie					
Generales					
1	Bogie	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 REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2		Concepción, fabricación y validación de Bogies	Categoría B-II -Se deberá presentar el cálculo y verificación de cada tipo de Bogie por elementos finitos para comprobar el cumplimiento de 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.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13749
			-El bastidor de cada tipo de Bogie prototipo será sometido a ensayos bajo las condiciones establecidas en el cálculo del punto anterior.	ENSAYO PROTOTIPO	

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Soldadura	Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación	El fabricante debe presentar: Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección durante las REUNIONES de diseño	SEGUNDA Y TERCER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15085-2
			Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.	ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
4	Componentes del Bogie	Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Se deberá presentar el listado de todos los elementos que componen el Bogie, describiendo la marca y modelo de c/u. Los elementos que componen el bogie deben cumplir con las normas citadas en la Norma.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15827
5	Lubricador de Pestañas		-Definir tipo y disposición.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15427
6	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 REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

Pares Montados

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Cadena de Suministro Ejes y Ruedas	-El vendedor de ejes y ruedas deberá encontrarse certificado por la norma ISO/TS 22163 con un alcance que cubra todas las fases del proyecto, desde el diseño, fabricación y entrega de estos componentes.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	ISO/TS 22163
		-Se deberán proveer los registros necesarios que permitan verificar que tanto ejes y ruedas han sido provistos por vendedores y/o, si correspondiera, su vendedores que cuenten con certificación vigente durante la ejecución de todo el proyecto. Se deberá entregar el certificado de ensayos de cada eje, ruedas y pares montados, en donde se indiquen al menos los ensayos químicos, físicos, tratamientos térmicos, ultrasonido, partículas magnéticas, tamaño de grano.	ENSAYO SERIE	ISO/TS 22163
2	Ruedas	Verificar requerimientos para ruedas monobloque	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13979-1 UIC 510-5
3	Ejes	Verificar requerimientos para ejes motrices y portantes	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 13103 EN 13104
4	Pares Montados	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13260
5	Pares Montados	Verificar características dimensionales y tolerancias de los pares montados	ENSAYO SERIE	FAT MR-704 NEFA 1214 GCTF (MR) 002
6	Ejes	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 13261 Especificación Técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
7	Ruedas	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa EN 13262. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. -En REUNIONES de diseño, definir, Dureza, Grados de Acero, rugosidad, etc.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 13262
Suspensión					
1	Resortes Mecánicos	Resortes helicoidales de suspensión, resortes de acero de suspensión	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13298
2	Amortiguadores Hidráulicos	Condiciones de Servicio. Curvas características	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y la curva de carga.	ENSAYO SERIE	EN 13802
3	Suspensión Neumática	Elementos de control suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 14817
4	Componentes de Goma de suspensión	Diafragmas de caucho para el resorte de suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. -Se realizara un ensayo de envejecimiento bajo las peores condiciones de servicio que pudieran aparecer y en el cual se verifique la completa integridad del elemento durante el ciclo de vida establecido por Plan de Mantenimiento.	ENSAYO SERIE ENSAYO PROTOTIPO	EN 13597 Especificación Técnica
5	Componentes de Goma de suspensión	Piezas mecánicas a base de Elastómeros	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13913
6	Componentes de Suspensión	Verificación de los componentes del sistema de amortiguación		ENSAYO PROTOTIPO	EN 15049
7	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la Suspension.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Cajas de Punta de Eje					
1	Rodamientos	Estimacion de Vida util	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 12080
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Caja Puntas de eje	Ensayos de Performance Etapa 1-Condicion de Servicio Simulada.	-Entrega de protocolos de ensayo para la verificación de performance durante la reunión de diseño Ejecución de los ensayos en la unidad prototipo en las instalaciones de la Contratista y del cliente	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12082
	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la caja punta de ejes.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel de detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Mecanismo de Transmisión (Reductor)					
1	Rodamientos	Estimación de Vida útil	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	General		-Se deberán presentar los planos del diseño del reductor para su aprobación, como así también el protocolo de ensayo al que será sometido el mismo. -Se deberán indicar relación la de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
3	General		-Se deberá realizar un ensayo dinámico al Reductor una vez armado y previo a la instalación sobre el Bogie midiendo temperatura y posibles pérdidas.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Acople		-Presentación de cálculos para el dimensionamiento del Acople Motor-Reductor y hoja técnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
5	Sensores		-Estudio de análisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el reductor	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel de detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Sistema de Frenos					
1	General	Definición del Sistema	-Determinar el Tipo de freno y sistema de suministro adoptado	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificaciones Técnicas
2		Dimensionamiento del Sistema	-Verificar los criterios adoptados para el dimensionamiento del Sistema. (Compresores, Cilindros de Freno, etc). Cálculos del sistema de suministro de aire	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificaciones Técnicas
3	Depositos de aire comprimido	Recipiente bajo presión	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 286
4	Sistema de Protección antibloqueo		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15595 UIC 541-05

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Freno Neumático		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de las normas	ENSAYO SERIE	UIC 541 UIC 546 EN 16185-1
6	Rendimiento de Frenado		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	UIC 544
7	Frenos Neumáticos	Realización de los ensayos citados en la norma		ENSAYO SERIE	EN 16185-2 EN 14531
8	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Frenos	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica EN 60812
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
9	Cañería de Freno	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los planos el circuito neumático de cada tipo de coche.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	
10	Cañería de Freno	Ensayo de hermeticidad de las cañerías	-Entrega de certificado de la Contratista 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	
11	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de freno debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores mencionados en el punto 7 de la sección sistema de frenos del presente listado, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. - Debe permitir realizar una impresión de la verificación con el objeto de registrar la misma y adjuntarla a la documentación correspondiente al mantenimiento.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

Sistema Eléctrico

General

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Equipos Eléctricos		-Todos los equipamientos y sistemas eléctricos deberán dar cumplimiento a las normas citadas.	ENSAYO SERIE	EN 60077 EN 50121 EN 50153 EN 45545 EN 60571
2	Protección contra Contactos Directos e Indirectos		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50153
3	Aislacion de circuitos electricos		-Se realizará la prueba de aislacion y rigidez dielectrica en los circuitos de alta, media y baja tension	ENSAYO SERIE	
Cableado de Comando y Potencia					
1	General	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los borradores de los circuitos electricos de comando y potencia. -Certificados de materiales LSOH.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	-El cableado de potencia y comando será calculado tomando como referencia la normativa citada. -Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. -Se verificara la correcta numeración de los cables.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50343
		Requisitos de Flexibilidad	-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50343 EN 60228
		Requisitos de Proteccion Contra el Fuego	-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50200 EN 50305 EN 61034 EN 45545
		Cableado y Canalizaciones	-Revision general del tendido y sus canalizaciones . Cableado de Reserva.	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Conectores entre Coches					
1	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor.	-Verificar los requisitos establecidos en la norma. Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. Además, el conector debe ofrecer un 20% de pines adicionales.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 50467 EN 60529
Generación de Energía (Power Packs)					
1	Power Pack		-Entrega del calculo para el dimensionamiento del grupo Motor Generador	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Power Pack		-Entrega de las Características Principales del Motor y Generador, sus curvas características, potencia, par motor y consumo específico. - Planos dimensionales de la instalación y su interface con la estructura de la carrocería. - Graficas principales del Motor Diesel y su desempeño en máxima condición de carga y en vacío. -Consumo específico.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Generador Principal		-Determinacion del grado de proteccion IP del Generador Principal	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica IEC60529

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
			-Principio y concepto del sistema eléctrico. -Calculo de condición de carga y dimensionamiento del Generador principal y convertidor auxiliar en peores condiciones de servicio.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Motor Diesel		-Calculo del Sistema de refrigeración del motor diésel, ubicación del radiador, capacidad del mismo.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Generador Principal	Entrega de certificados Generador principal	-Entrega de certificados de fabricante del Generador Principal que acrediten el cumplimiento de las normativas correspondiente y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	IEC60529 EN60034 EN50215
	Motor Diesel	Entrega de certificados Motor Diésel	-Entrega de certificados de fabricante del motor Diésel que acrediten el cumplimiento de las normativas exigidas y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	US EPA Tier 3 /EU Stage IIIA EN 15085 EN50215 UIC623
	Motor Diesel		-Verificación de Consumo Especifico de Combustible	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
	Power Pack		-Estudio de dimensionamiento del Acople elastico entre el Motor y el Generador. -Entrega de la Hoja de Especificación tecnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
3	Generador Principal		-Análisis de carga y fatiga del eje del Generador. -Análisis que verifique que los rodamientos posean una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
	Power Pack	Inspección y prueba de funcionamiento del Motor Diésel, Generador Principal y todos sus sistemas auxiliares	-Verificación de montaje y disposición de todos los componentes según diseño, prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, persiones y demas parametros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del Power pack	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
	Power Pack	Prueba de reostática potencia de Conjunto Motogenerador	-Ensayo de carga del conjunto Motor y Alternador midiendo datos de potencia, a distintos régimen del sistema	ENSAYO SERIE	EN50215; UIC623
4	Generador Principal	Ensayos según normativa correspondiente	-Prueba de la aislación, prueba en vacio, ensayo en carga, corriente de cortocircuito, ensayo de impulso y ensayo de vibraciones del Alternador principal	ENSAYO SERIE	EN60034
	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el grupo Motor Alternador	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
5		-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529	
		-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica	
		-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica	
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de Powerpack debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores de los sensores solicitados en el apartado del Motor Diesel de la Especificación técnica, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. -Debe permitir identificar los códigos de fallas presentes en el sistema. -Debe permitir gestionar las fallas y resetearlas.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

Inversor de Tracción (VVVF)

1	Inversor de Tracción		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y los protocolos de ensayos.	ENSAYO SERIE	IEC 61287, EN 61373
2	Inversor de Tracción	Prueba Funcional	-Verificación de Accionamientos de los Sistemas de Seguridad	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
3	Sensores		-Estudio de análisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el VVVF.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

Convertidor Auxiliar

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Circuito de alimentacion auxiliar	-Se debera presentar el concepto del Circuito de Alimentacion Auxiliar. Se debera describir los principales componentes y sus funciones.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
2	Sensores	Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Convertidor Auxiliar.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
		Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Motores de Tracción				
1	Motor de Tracción	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. Adicionalmente 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. -Curvas características del motor en vacío y a plena carga indicando además la potencia, par nominal y de arranque. -Entregar protocolos de ensayos a realizar	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	IEC 60349
2	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	Especificación Tecnica
3	Sensores	Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Motor de Traccion.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
		Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Baterías de Almacenamiento				
1	Baterías	-Entrega de los calculos de dimensionamiento de las baterias para dar cumplimiento con lo solicitado en la Especificación tecnica.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Baterías	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	IEC 60623
	Ensayo Baterías	-Verificar en condiciones de vibración establecidos en la norma EN 61373 lo siguiente: a) Electrolito.		

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3			b) Capacidad Nominal. c) Rendimiento en cantidad de electricidad. d) Rendimiento de energía. e) Aislación. f) Ensayo de alta intensidad. g) Vasos - Protección anticorrosiva. h) Capacidad ante Corte de Suministro (180 minutos - Ver en especificación los sistemas que se deben alimentar) i) Condiciones de Ventilación	ENSAYO PROTOTIPO	IEC 60623 EN 50272 Especificación Técnica
4	Sensores		Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la batería.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIÓNeS de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Iluminación Interior					
1	Iluminación Interior	Entrega de documentación	-Se deberá entregar los planos de la disposición de artefactos en cada coche, y el cálculo de consumo en condición normal, y con iluminación de emergencia, aclarando la autonomía de las baterías en este ultimo caso.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Iluminación Interior	Ensayo de iluminancia según norma	<u>Iluminación de rutina:</u> - Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo. - Área Pasillos: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso. - Área Puertas: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta <u>Para la iluminación de emergencia:</u> El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape. El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 40 Lx.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
3	Iluminación en Cabina de Conducción	Ensayo de iluminancia según norma	<u>Iluminación de rutina:</u> - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección. - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Sistemas de Seguridad				
Circuitos Electrónicos				
1	General	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. Testear el funcionamiento	ENSAYO SERIE	IEC 60571
ATS				
1	Características del Equipos	-Verificar que el equipo a instalar sea el definido en las Especificaciones Equipo ATS	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar el lugar físico y las condiciones de instalación del equipo y los equipos del tren que funcionen conjuntamente	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	EN 50121
Registrador de Eventos				
1	Características Normativas	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Resolución 174/2014 de la CNRT
2	Métodos de descarga y lectura	-Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Cámaras de Seguridad				
1	Características Generales	-En las REUNIONES de diseño se debe verificar el tiempo de almacenamiento, la tasa de refresco, el Angulo de visión y la resolución de las cámaras. Una vez construido el prototipo se definirá la posición final de las cámaras.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar las condiciones de instalación del equipo y su cableado.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Monitoreo del Tren				
1	Características Generales	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO	IEC 61375
2	Sistema de comunicación de datos	-Se analizará la oferta de la Contratista y su desempeño. Durante el ensayo prototipo se debe verificar la capacidad y las prestaciones del sistema para realizar la comunicación.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de monitoreo del tren debe: 1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de monitoreo del tren, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. 2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío 3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCERA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	-Se descargaran los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
5	Visualización de Variables	Verificar requisito	-Se verificara que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
6	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	- BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL (BT.SO.Nº0007/14-E39 del 16/6/2014)
7	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	-Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazara por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema de Iluminación de Emergencia					
1	Características Principales	Ensayo Funcional de la Iluminación de Emergencia. - Activación Automática ante corte suministro. - Condiciones de Luminiscencia.	- El valor mínimo de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape . - El valor mínimo de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx. - En la cabina de pasajeros se garantizara la luminancia total.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
Elementos fotoluminiscentes, cartelería de información y advertencias.					
1	Ubicación y visualización		Durante las REUNIONES de diseño se determinaran las disposiciones de los elementos foto luminiscentes, carteles de información y advertencias. En el prototipo se comprobaran las posiciones finales, como así también la correcta lectura de cada indicador.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	REUNIÓN DE DISEÑO Especificación técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
Sistema de Alarma contra Incendio					
1	Alarma de incendio y Sistema de Extinción	Criterios adoptados y análisis teórico	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por el vendedor. - Se determinara la ubicación de los sensores y extinguidores de este sistema durante las REUNIONES de diseño. - Se debe acordar las condiciones de activación y respuesta de la alarma. (Temperatura, Tiempos de activación, etc.).	PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-6 NFPA 2010
		Funcionamiento	Simulación del Funcionamiento de la Alarma y Extinguidores Verificar el accionamiento mediante las condiciones de activación definidas en las REUNIONES de Diseño junto con los tiempos de repuesta. Luego verificar para la: Primera Alarma Indicación visual y sonora en la Pantalla HMI. Indicación del Lugar donde se presenta el Foco Ígneo. Registro del evento en el TCMS. Segunda Alarma Corte automático de energía de los elementos que se encuentren dentro del foco ígneo. Cortar la alimentación del flujo de combustible desde el tanque de combustible, apagando el motor diésel. Configuración automática del HVAC. Activación automática de Luz de emergencia. Habilitación para el accionamiento de Extintores mediante pulsador cabina de conducción. Modo de Fallas: Se debe simular la presencia de una falla en el circuito para verificar la activación de la alarma de fallas y su registro en el TCMS. Modo de Prueba Mantenimiento: Se debe verificar el funcionamiento del Check a realizar durante las intervenciones de mantenimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6 NFPA 2010
2	Características del software	Testear el funcionamiento	-El software entregado de alarma contra incendio: Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema, chequear el correcto funcionamiento de cada componente y permitir ser reinstalado en el caso de que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Sensores		-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Extincion de Incendios.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	EN 60529
			-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificara el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Matafuegos					
1	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego		Definir Posiciones en REUNIONES de diseño. Condiciones: - 1 Matafuego por Cabina de Conducción - Dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier viajero.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6
Salón de Pasajeros					
Generales					
1	Sistema de Protección Integral para Discapacitados		-Durante las REUNIONES de diseño, se verificaran las posiciones y dimensiones propuestas. En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, facilidad en el uso, etc.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	-Decreto 914/97 de la Republica Argentina -Especificación Técnica
2	Ruido		-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381. <u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%. El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A). <u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 70 dB (A)	ENSAYO PROTOTIPO	ISO 3381
Puertas					
1	Analisis de Flujo de Pasajeros		-Se deberá presentar un estudio de flujo de pasajeros en condiciones de servicio y otro en condiciones de emergencia considerando los tiempos de parada y apertura definidos en el Apartado 5.1.2.4 Punto (i).	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica
2	Apertura de Emergencia	Accionamiento para la Apertura de Emergencia	-Durante las REUNIONES de diseño, se verificaran las posiciones propuestas y se definirán la cantidad y posiciones de los destrabes de emergencia (exterior e interior). En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, fuerz necesaria para abrirla y practicidad en el accionamiento.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 14752

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Ensayo de puertas	Verificar funcionamiento	-Apertura y Cierre de puertas desde cabina y control del guarda en el salón de pasajeros. -Sistema Antipellizco -Bloqueo de Puertas por sistemas de seguridad.(Señal velocidad 0). -Bloqueo Mecánico -By pass -Representación en pantalla de la cabina de conducción de los diferentes estados de las puertas. -Apertura de Emergencia Interno/externo con cabina tomada y sin tomar. -Indicaciones Lumínicas y Sonoras	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica EN 14752
4	Ensayo de puertas	Requerimiento de Seguridad Apertura Accidental	-Se debe aplicar una carga distribuida sobre una área de 200 mm de altura en todo el ancho de la puerta, posicionada 1 300 mm sobre el nivel del piso. El valor de esta fuerza será de 1 000 N por metro lineal en el ancho de la superficie interna expuesta de la puerta. No se debe provocar la apertura o deformación del sistema de puertas. Se debe Verificar el sistema de cierre de puertas. Las mismas deberán soportar una fuerza en dirección de la apertura de 1 200 N sin abrirse.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 14752
5	Características del Software	Testear el funcionamiento	-El software entregado del sistema de puertas debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de puertas, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sensores			-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en las Puertas.	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Tecnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
6		-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos. -Se verificará el funcionamiento de cada sensor	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO SERIE	EN 60529 Especificación técnica
Ventanas				
1	Características		Definición de las Características, Cantidades y ubicaciones de las ventanas. Se deberán entregar los planos dimensionales de las ventanas y el detalle de instalación sobre la carrocería.	PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO Especificación Técnica
2	Características	Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación		ENSAYO PROTOTIPO Especificación Técnica
Pasamanos y Barandas				
1	Características	Las barandas externas deben ser acordes a lo definido en la Norma Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación una carga concentrada de 1,7 kN en cualquier parte de su recorrido. Se deberán presentar el diseño y distribución.		TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO APTA PR-M-S-016-06 UIC 560 Especificación Técnica
Asientos				
1	Características		Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Se deberá presentar en la reunión de diseño la distribución de los asientos.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO Especificación Técnica EN 45545
Sistema de Comunicación al Público				
1	Funcionamiento		Verificar el modo de funcionamiento propuesto por el vendedor. (Avisos Automáticos, Próxima estación, etc.)	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO Especificación Técnica
2	Ubicación y luminosidad de Monitores		- En las REUNIONES de diseño se verificarán los lugares destinados a la instalación de las pantallas de información. - Una vez construido el prototipo, se verificará la correcta lectura de la pantalla dentro del Salón de Pasajeros, como así también desde el exterior para el caso del indicador de Estación Terminal. - Ambos carteles deben poseer la luminosidad suficiente para poder ser leídos en cualquier condición de servicio.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO Especificación Técnica UIC 176
3	Central de Transmisión cabina de Conducción	Testear el funcionamiento Definir Cantidad de Altoparlantes		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE Especificación Técnica
4	Comunicación con el Salón de Pasajeros	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE Especificación Técnica

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Comunicación entre cabinas	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	<p>El software entregado del sistema de PIDS debe:</p> <p>1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema PIDS, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura.</p> <p>2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío.</p> <p>3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.</p> <p>Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad de Incorporar, modificar, eliminar avisos de estaciones, emergencia, etc. - Función de Autodiagnóstico y registro de fallas. 	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
7	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	<p>Se probaran las siguientes funciones:</p> <p>Visualización del TCMS desde Tierra.</p> <p>Conexión de internet publica WIFI a bordo.</p> <p>Evitar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Cámaras CCTV					
1	Ensayo del sistema de cámaras en el Salón	Definir Posiciones aproximadas en		REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema de Climatización					
1	Verificación de la Capacidad	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-En la reunión de diseño se verificaran los criterios adoptados para definir la capacidad propuesta por el vendedor, como así también los modos de operación y seteo.</p> <p>Las condiciones para definir la capacidad se encuentran establecidas en el Apartado 5.9 de la Especificación Técnica.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO	Especificación Técnica
			-Una vez construido el prototipo se verificara el rendimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Funcionamiento	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-Se verificara los modos de operación (Automático, Manual), Seteos, etc.)</p> <p>Además se deberá verificar el Modo de funcionamiento en caso de accionamiento de un sensor de incendio.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 45545-6

ANEXO 6 B - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES A REALIZAR EN INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	<p>Testear el funcionamiento</p> <p>-El software entregado del sistema de climatización debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de climatización, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. El sistema debe poder forzar el funcionamiento del compresor, motor del condensador, etc., con el fin de verificar su correcto estado en instancias de mantenimiento a cualquier condición de temperatura.</p> <p>Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga: Capacidad de Setear la temperatura requerida, modos de operación, etc. Función de Autodiagnóstico y registro de fallas.</p>	<p>TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO</p>	<p>Especificación Técnica</p>
4	Sensores	<p>-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Aire Acondicionado.</p>	<p>SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO</p>	<p>Especificación técnica</p>
		<p>-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.</p>	<p>SEGUNDA REUNIÓN DE DISEÑO</p>	<p>EN 60529</p>
		<p>-Se verificaran las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES de diseño.</p>	<p>ENSAYO PROTOTIPO</p>	<p>Especificación técnica</p>
		<p>-Se verificara el funcionamiento de cada sensor</p>	<p>ENSAYO SERIE</p>	<p>Especificación técnica</p>
Fuelles de Interconexión				
1	Características Generales	<p>Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.</p>	<p>-El pasillo adoptará un tipo de paso amplio. El ancho neto de paso no deberá ser inferior a 1300 mm y la altura neta de paso no deberá ser inferior a 1900 mm</p>	<p>PRIMERA REUNIÓN DE DISEÑO</p> <p>EN 16286-1 EN 16286-2 Especificación Técnica</p>
Inspección Final				
1	Inspección visual		<p>-Verificar la integridad de la DMU -Verificar la condición de embalaje -Verificar la Completitud de los certificados Calidad y Ensayos</p>	<p>ENSAYO SERIE</p>

ANEXO 6 C – ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA DMU - TROCHA MEDIA 1435 mm.

Construcción del Prototipo y Definición de Ensayos

El primer ejemplar de DMU se denominará "Prototipo". La Contratista deberá certificar que la construcción del Prototipo se realizó con los procesos, materiales, y recursos que utilizará para realizar la producción seriada. En los casos que hubiera diferencias entre el Prototipo y la producción seriada, la fabricación del Prototipo deberá ser lo más representativa posible a las condiciones de producción de las DMU.

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

Los ítems indicados como "Ensayo Prototipo" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán a una pieza, sistema o todo el coche con el fin de comprobar el cumplimiento de lo definido en la especificación técnica o norma citada. Dichos ensayos y/o verificaciones se realizarán por única vez sobre el Prototipo. No podrá iniciarse la fabricación del resto de las DMU hasta que no se hayan realizado con resultado satisfactorio la totalidad de los ensayos y verificaciones indicados como Ensayo Prototipo (únicamente las que se indican a realizar en las instalaciones del Concesionario), de acuerdo a lo establecido en el presente anexo.

Los ítems indicados como "Ensayo Serie" son los ensayos y/o verificaciones que se realizarán al total de la producción.

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

Este documento acompañará a cada Coche durante todo el proceso y en el mismo se registrarán los valores obtenidos en cada ensayo. Para continuar avanzando en el proceso de producción, el valor obtenido del ensayo deberá ser satisfactorio.

Para la liberación de cada Coche, 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.

SOFSE podrá enviar personal para participar en cada una de las verificaciones y ensayos mencionados.

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

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
Generales					
1	Características Generales de la DMU		-Informe sobre las principales características técnicas de las DMU -Configuración de las DMU -Esquema general de cada Coche -Esquema de sección de cada Coche -Propuesta de layout Interno de cada tipo de Coche -Plano dimensional de asientos y dispositivos de soporte	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-Verificación de capacidad de pasajeros. -Presentación de cálculos y criterios adoptados	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Ensayo de gálibo	Prueba gálibo estático	-Presentación de Planos con secciones	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	GVO 3235
			-Verificación dimensional	ENSAYO PROTOTIPO	
3	Ensayo de gálibo	Cálculo de gálibo dinámico	-Presentación del Calculo del Galibo Dinámico según Norma.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	UIC 505-1
4	Ensayo dinámico	Ensayo teóricos del comportamiento dinámico de la formación	-Se deberán realizar los ensayos teóricos por computadora del comportamiento dinámico de la formación con un programa tipo SIMPACK, VAMPIRE o similar	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 14363
			-Medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12299 EN 14363
5	Ensayos de Pintura	Prueba de espesor de película		ENSAYO SERIE	UIC 842-1 UIC 842-3 UIC 842-5 FA 8 212

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
6	Ensayo Hidrodinámico	Prueba de Estanqueidad bajo distintas condiciones de volúmenes de lluvia o spray	<ul style="list-style-type: none"> - El ensayo debe cubrir todas las superficies exteriores de la DMU (Techo, Paredes laterales, bajo bastidor y extremos) mediante chorros de agua dirigido a las mismas. - 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. - Durante todo el ensayo, se debe entregar no menos de 1,9 Lts/Min a cada 900 cm² de la superficie del coche. - El caudal del agua desde la boquilla debe ser de por lo menos 14 lts/min. - La presión del agua debe ser de 3 Bar. - 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. - Una vez concluido el ensayo, se debe esperar 10 min para comenzar con la inspección visual de la estanqueidad. - 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. 	ENSAYO SERIE	EN 50215
7	Ensayo de peso	Verificación del centro de gravedad de los coches	-Se deberá presentar para cada tipo de coche el cálculo de su centro de gravedad y deberá cumplir con la Norma GES 002	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	GES 002
	Prueba del peso de todo el coche y distribución de carga por eje	-Condición de Carga AWO. Los valores y tolerancias de aceptación deberán ser definidos luego de la aprobación del Prototipo. (Tentativo +/- 5% entre ejes, +/-3 entre ruedas)	-Verificar los valores definidos durante la verificación del prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 50215
				ENSAYO SERIE	
8	Definición de Referencia de Masas	Definición de referencias de masas que permite definir un punto de partida común necesario para detallar los requerimientos del diseño, pruebas, aceptación, etc.	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15663
	Protección contra el fuego	Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y	-Presentación declaración de conformidad y plan de seguridad.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 45545-1

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
9		componentes no metálicos.	-Se deberá certificar que todos los componentes no metálicos del Coche responden a lo establecido en la norma. En las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO se debe presentar el listado de los materiales no metálicos utilizados con sus correspondientes certificados	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 45545-2
			-En el "Registro de Ensayos" de cada coche deberá indicarse el Numero de Lote del Material utilizado. Se deberá presentar el certificado de ensayo de cada lote de material entregado de manera de verificar el cumplimiento de la Normativa citada.	ENSAYO SERIE	EN 45545-2
10	Utilización de Asbestos y otros materiales prohibidos.	Materiales Prohibidos	-la Contratista deberá presentar una declaracion jurada en donde indique que el material utilizado esta libre de todos los materiales descritos en el Punto 5.2.12	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
11	Confiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad	Analisis	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista. la Contratista debe presentar un análisis de como llevara a cabo el proceso de gestión para el control RAMS durante el ciclo de vida de la DMU	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 50126
		Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Debera presentar el listado de los equipos que tienen incidencia con la seguridad y los certificados de cumplimiento con la Norma EN 50126		
		MKBF	-Entrega de MKBF de equipamiento o Sistema		
12	Transformacion DMU a EMU	Procedimiento de Transformacion	-Verificar los criterios adoptados para realizar la transformacion según lo solicitado en el Punto 5.2.1.2	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-Esquema de instalación del sistema de captación de energía propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Plano dimensional del pantógrafo propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro. -Elementos de protección del sistema de alta tensión propuesto para analizar la factibilidad de su instalación en el futuro	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
13	Principio de Intercambiabilidad		-la Contratista debera entregar una declaracion jurada en donde indique que la DMU y sus componentes cumplen con lo solicitado en el Apartado 5.2.1.3	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
14	Vibracion y Choque	Cumplimiento de Normativa según sistemas y equipos	-Entrega del Listado de equipos que dan cumplimiento con esta normativa y certificados	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 61373
15	Resistencia al avance		-Curva de la resistencia de avance y fórmula adoptada para su cálculo, En condición de carga AW0 y AW4	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se debe entregar la marcha tipo de la DMU según los valores especificados en el PET en condicion de carga AW5.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
16		Esfuerzo Tractivo	<p><u>Cálculo de tracción con capacidad de 100%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%.</p> <p><u>Cálculo de tracción con capacidad de 50%.</u> Se deberá entregar grafica de esfuerzo tractivo en función de la velocidad y de la resistencia al avance en condición de carga AW5 y rampa de 27%.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
17	Plan de Mantenimiento		-Durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO la Contratista debera presentar el Plan de Mantenimiento de todos los sistemas y Componentes de la DMU.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
18	Características del Equipamiento de Ensayo		-Entrega de Protocolos de Ensayo, Características, Funciones y Normativa de Cumplimiento de los Equipos de Prueba.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Tecnica
			-Revision de los manuales de Utilizacion	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Tecnica
19	Ensayos del material rodante al termino de la construcción y antes de la puesta en servicio	Definir el Plan de Ensayos y los protocolos correspondientes acorde a lo exigido en el Presente Documento.	-la Contratista deberá Presentar un Plan de Ensayos en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO. Este Plan de Ensayos será utilizado para Controlar todo el proceso de Producción. Por cada Coche, la Contratista deberá presentar una Carpeta en donde se registren los Resultados de cada ensayo exigido en el Presente Documento.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 50215 Especificación Tecnica
20		la Contratista y los principales Subcontratistas de la DMU deben contar con un Sistema de Gestión de Calidad certificado bajo la especificación técnica ISO/TS 22163 con un alcance que contenga los procesos de diseño y fabricación relacionados con el contenido de la oferta.	-Entrega del Mapa de Procesos con los puntos de control que se definen en el Punto 19 del presente listado. Entrega del Procedimiento de Tratamiento de No Conformidades.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	ISO/TS 22163
Carrocería					
Estructura de la Carrocería					
1	Carrocería		la Contratista deberá presentar esquema de la carroceria y su estructura.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
4	Resistencia de colisión de la carrocería	<p>Categoría C-I Definir dispositivos, escenarios de choque y la forma de absorción de energía. Por medio de un Software simular las condiciones del escenario de choque y sus consecuencias cumpliendo lo especificado en la norma.</p> <p>-Una vez fabricado el prototipo, se verificarán las condiciones planteadas en la especificación técnica en cuanto a requisitos dimensionales y características del material.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15227
5	Soldadura	<p>Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación</p> <p>El fabricante debe presentar: Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección.</p> <p>Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. -Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418. -La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4. -En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3. -El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda. -Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15085-2
			ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
6	Uniones mediante Adhesivos		ENSAYO SERIE	DIN 6701

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
7	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 COORDINACIÓN DE PROYECTO una vez que se disponga del diseño final de la carrocería.		ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Tracción y Choque					
1	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Verificar Esfuerzos Longitudinales. Requerimiento de Performance, geometría y métodos de ensayo	-Entrega de certificado d/a Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
2	Antiacaballamiento	Verificación de Antiacaballamientos	Categoría C-I Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15227
3	Acople Semiautomático Acople Semipermanente	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h. Condición de Carga AW0. No debe presentarse deformación permanente	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 522-2 DIN 16019 EN 15227
Cabina de Conducción					
Condiciones de Confort					
1	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Entrega del calculo térmico que demuestre la capacidad del sistema de climatización	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	
2	Sistema de Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	-Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Asiento	Especificación técnica sobre el asiento de la cabina de conducción	-Verificar el cumplimiento de los requerimientos definidos en la especificación técnica.	ENSAYO PROTOTIPO	042-ET-DNT-G-0042-V1.1-2017
4	Pantalla HMI	Características	-Se definiran los distintos niveles de acceso, y los accionamientos e informacion disponible para cada caso.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta Visualización de Datos en la Pantalla. El mismo deberá realizarse en diferentes condiciones de Iluminación Natural y Artificial.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
	Disposición de la cabina de conductor	Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	-Se debera presentar un Layout de la cabina de conduccion y la consola, indicando la disposicion de los grupos de accionamientos e indicadores. Ademas se debera presentar un corte loingtudinal para observar la posicion del Conductor.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	UIC 651 Especificación Técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5			-Se entregara el plano de la cabina junto con la posicion de cada accionamiento e indicador. Las posiciones de los accionamientos e identificadores deben definirse considerando la frecuencia de uso y criticidad que tiene el comando que se acciona con el elemento. Los mismos deberán ser grabados e identificados utilizando colores contrastantes en idioma Español. Se definira el listado en Español de identificadores y accionamientos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	UIC 651 Especificación Técnica
			-Se deberan definir la ubicación de cada gabinete electrico, y en el caso de disponer de accionamientos, su ubicación y descripcion.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	UIC 651 Especificación Técnica
		Una vez construido el prototipo, se verificará mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	-Se verificará la visual del conductor según lo requerido en la norma, la ergonomia y posicion de manejo.	ENSAYO PROTOTIPO	UIC 651 Especificación Técnica
6	Parabrisas	Caracteristicas del parabrisas	-Entrega de Plano dimensional de parabrisas y su interface con la carrocería. Procedimiento para la reposicion del mismo comprobando su reinstalación en ½ dia Laboral. -Verificacion sobre prototipo	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
				ENSAYO PROTOTIPO	
		Cumplimiento con los requisitos de las normas	-Para cada lote, entrega de certificado dla Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15152
Sistemas de Seguridad de la Cabina de Conduccion					
1	Prueba Funcional Desempañador, Limpiaparabrisas.		-Verificar Rendimiento y área de barrido.	ENSAYO PROTOTIPO	
2	Faros delanteros	Medición Intensidad de Iluminación Faros delanteros	250000 Candelas Alto Grado 50000 Candelas Bajo Grado	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Prueba Funcional Posición y Grabación de las Cámaras de Video de Seguridad	Definición de la instalación Verificación de la zona y calidad del video capturado	-Verificar características de las cámaras. -Definir Posiciones aproximadas en REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO. Una vez construido el prototipo, se verificará mediante una prueba practica las posiciones definitivas.	REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Ubicación de Pictogramas y Elementos Foto luminiscentes	Definir Posiciones en REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.		TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
5	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego	Definir Posiciones en REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.		TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica

Bogie

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA	
Generales					
1	Bogie	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 REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Bogie	Concepción, fabricación y validación de Bogies	<p>Categoría B-II</p> <p>-Se deberá presentar el cálculo y verificación de cada tipo de Bogie por elementos finitos para comprobar el cumplimiento de 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.</p> <p>-El bastidor de cada tipo de Bogie prototipo será sometido a ensayos bajo las condiciones establecidas en el cálculo del punto anterior.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 13749
	Soldadura	Inspección de Soldaduras Requerimientos de Producción, Inspección, ensayos y documentación	El fabricante debe presentar: Certificado Vigente que verifique el cumplimiento de la Normativa Citada con un Nivel de Certificación CL 1. Se deberá presentar un análisis de las uniones soldadas con clase de Ejecución de soldeo CP A, CP B, CP C1, CP C2 y CP C3 respetando la Norma EN 15085-3. (Se debe presentar los criterios adoptados para definir la Clase de Seguridad y Categorías de Esfuerzo). Para el análisis se deben presentar en los planos las Clases de Ejecución de soldeo y las clases de Inspección durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	SEGUNDA Y TERCER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 15085-2

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3		<p>Los requisitos a cumplir por parte del fabricante serán los establecidos en el Anexo C de la Norma EN 15085-2. Se debe presentar un listado de los soldadores que participen en todos los procesos de soldadura. Los mismos deberán disponer de una cualificación según norma EN 287-1, ISO 9606-2 o EN 1418.</p> <p>La preparación y ejecución de las soldaduras debe ser acorde a lo especificado en las Normas EN 15085-3/4.</p> <p>En el caso de soldaduras por puntos deberá aplicarse el Anexo F de la Norma EN 15085-3.</p> <p>El tipo y cantidad de ensayos a realizar deberá ser acorde a la Tabla 4 de la Norma EN 15085-3 y los niveles de calidad para defectos serán los definidos en la Norma ISO 5817 o ISO 10042 según corresponda.</p> <p>Todas las actividades de inspección de la soldadura, adicionalmente deberán cumplir con la Norma EN 15085-5, incluyendo la inspección antes, durante y después de la ejecución de la soldadura, la documentación y el manejo de No conformidades junto con sus acciones correctivas asociadas.</p>	ENSAYO SERIE	EN 15085-2/3/4/5
4	Componentes del Bogie	Cumplimiento con los requisitos de las normas	REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15827
5	Lubricador de Pestañas		REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 15427
6	Dimensional	Control Dimensional	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Pares Montados				
	Cadena de Suministro Ejes y Ruedas		PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	ISO/TS 22163

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1		<p>-Se deberán proveer los registros necesarios que permitan verificar que tanto ejes y ruedas han sido provistos por vendedores y/o, si correspondiera, su vendedores 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.</p>	ENSAYO SERIE	ISO/TS 22163
2	Ruedas	Verificar requerimientos para ruedas monobloque	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 13979-1 UIC 510-5
3	Ejes	Verificar requerimientos para ejes motrices y portantes	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 13103 EN 13104
4	Pares Montados	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13260
5	Pares Montados	Verificar características dimensionales y tolerancias de los pares montados	ENSAYO SERIE	FAT MR-704 NEFA 1214 GCTF (MR) 002
6	Ejes	Verificar requerimientos del producto	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO SERIE	EN 13261 Especificación Técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
7	Ruedas	Verificar requerimientos del producto	-Deberan ser fabricadas cumpliendo con la Normativa EN 13262. -Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista. -En REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO, definir, Dureza, Grados de Acero, rugosidad, etc.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO SERIE	EN 13262
Suspensión					
1	Resortes Mecánicos	Resortes helicoidales de suspensión, resortes de acero de suspensión	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13298
2	Amortiguadores Hidráulicos	Condiciones de Servicio. Curvas características	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y la curva de carga.	ENSAYO SERIE	EN 13802
3	Suspensión Neumática	Elementos de control suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 14817
4	Componentes de Goma de suspensión	Diafragmas de caucho para el resorte de suspensión neumática	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. -Se realizara un ensayo de envejecimiento bajo las peores condiciones de servicio que pudieran aparecer y en el cual se verifique la completa integridad del elemento durante el ciclo de vida establecido por Plan de Mantenimiento.	ENSAYO SERIE ENSAYO PROTOTIPO	EN 13597 Especificación Técnica
5	Componentes de Goma de suspensión	Piezas mecánicas a base de Elastómeros	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 13913
6	Componentes de Suspensión	Verificación de los componentes del sistema de amortiguación		ENSAYO PROTOTIPO	EN 15049
7	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la Suspension.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Cajas de Punta de Eje					
1	Rodamientos	Estimacion de Vida util	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 12080
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
2	Caja Puntas de eje	Ensayos de Performance Etapa 1-Condicion de Servicio Simulada.	-Entrega de protocolos de ensayo para la verificación de performance durante la reunión de diseño Ejecución de los ensayos en la unidad prototipo en las instalaciones de la Contratista y del cliente	ENSAYO PROTOTIPO	EN 12082

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la caja punta de ejes.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Mecanismo de Transmisión (Reductor)					
1	Rodamientos	Estimacion de Vida util	-Se deberá presentar el Cálculo de vida media para los rodamientos de manera de certificar los requisitos definidos en el presente PET.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
		Lubricante	-Se deberá indicar la designación comercial de la grasa a utilizar y su equivalente en el mercado local.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	General		-Se deberán presentar los planos del diseño del reductor para su aprobación, como así también el protocolo de ensayo al que será sometido el mismo. -Se deberán indicar relación la de transmisión, tipo de diente, material de los engranajes, tratamiento térmico, controles y exigencias de calidad requeridas durante la fabricación.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
3	General		-Se deberá realizar un ensayo dinámico al Reductor una vez armado y previo a la instalación sobre el Bogie midiendo temperatura y posibles perdidas.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Acople		-Presentacion de calculos para el dimensionamiento del Acople Motor-Reductor y hoja tecnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
5	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el reductor	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Sistema de Frenos					
1	General	Definicion del Sistema	-Determinar el Tipo de freno y sistema de suministro adoptado	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificaciones Tecnicas
2		Dimensionamiento del Sistema	-Verificar los criterios adoptados para el dimensionamiento del Sistema. (Compresores, Cilindros de Freno, etc). Cálculos del sistema de suministro de aire	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificaciones Tecnicas

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Depositos de aire comprimido	Recipiente bajo presión	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 286
4	Sistema de Protección antibloqueo		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	EN 15595 UIC 541-05
5	Freno Neumático		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de las normas	ENSAYO SERIE	UIC 541 UIC 546 EN 16185-1
6	Rendimiento de Frenado		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	UIC 544
7	Frenos Neumáticos	Realización de los ensayos citados en la norma		ENSAYO SERIE	EN 16185-2 EN 14531
8	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Frenos	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica EN 60812
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
9	Cañería de Freno	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los planos el circuito neumático de cada tipo de coche.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	
10	Cañería de Freno	Ensayo de hermeticidad de las cañerías	-Entrega de certificado de la Contratista 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	

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
11	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de freno debe: - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores mencionados en el punto 7 de la sección sistema de frenos del presente listado, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. - Debe permitir realizar una impresión de la verificación con el objeto de registrar la misma y adjuntarla a la documentación correspondiente al mantenimiento.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema Eléctrico					
General					
1	Equipos Eléctricos		-Todos los equipamientos y sistemas eléctricos deberán dar cumplimiento a las normas citadas.	ENSAYO SERIE	EN 60077 EN 50121 EN 50153 EN 45545 EN 60571
2	Protección contra Contactos Directos e Indirectos		-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50153
3	Aislacion de circuitos electricos		-Se realizará la prueba de aislacion y rigidez dielectrica en los circuitos de alta, media y baja tension	ENSAYO SERIE	
Cableado de Comando y Potencia					
1	General	Entrega de documentación	-Se deberán entregar los borradores de los circuitos electricos de comando y potencia. -Certificados de materiales LS0H.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista.	-El cableado de potencia y comando será calculado tomando como referencia la normativa citada. -Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. -Se verificará la correcta numeración de los cables.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	EN 50343
	Requisitos de Flexibilidad		-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50343 EN 60228

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
		Requisitos de Protección Contra el Fuego	-Verificar el cumplimiento de la Norma	ENSAYO SERIE	EN 50200 EN 50305 EN 61034 EN 45545
		Cableado y Canalizaciones	-Revisión general del tendido y sus canalizaciones . Cableado de Reserva.	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Conectores entre Coches					
1	Características Generales	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista.	-Verificar los requisitos establecidos en la norma. Se debe cumplir con el Grado de Protección especificado. Además, el conector debe ofrecer un 20% de pines adicionales.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 50467 EN 60529
Generación de Energía (Power Packs)					
1	Power Pack		-Entrega del cálculo para el dimensionamiento del grupo Motor Generador	PRIMERA REUNION DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Power Pack		-Entrega de las Características Principales del Motor y Generador, sus curvas características, potencia, par motor y consumo específico. - Planos dimensionales de la instalación y su interface con la estructura de la carrocería. -Gráficas principales del Motor Diesel y su desempeño en máxima condición de carga y en vacío. -Consumo específico.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Generador Principal		-Determinación del grado de protección IP del Generador Principal	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica IEC60529
			-Principio y concepto del sistema eléctrico. -Cálculo de condición de carga y dimensionamiento del Generador principal y convertidor auxiliar en peores condiciones de servicio.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Motor Diesel		-Cálculo del Sistema de refrigeración del motor diésel, ubicación del radiador, capacidad del mismo.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Generador Principal	Entrega de certificados Generador principal	-Entrega de certificados de fabricante del Generador Principal que acrediten el cumplimiento de las normativas correspondiente y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	IEC60529 EN60034 EN50215

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
	Motor Diesel	Entrega de certificados Motor Diésel	-Entrega de certificados de fabricante del motor Diésel que acrediten el cumplimiento de las normativas exigidas y los parámetros declarados.	ENSAYO SERIE	US EPA Tier 3 /EU Stage IIIA EN 15085 EN50215 UIC623
	Motor Diesel		-Verificación de Consumo Especifico de Combustible	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Power Pack		-Estudio de dimensionamiento del Acople elastico entre el Motor y el Generador. -Entrega de la Hoja de Especificación técnica del acople seleccionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Generador Principal		-Análisis de carga y fatiga del eje del Generador. -Análisis que verifique que los rodamientos posean una vida útil correspondiente a un ciclo de mantenimiento completo.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
	Power Pack	Inspección y prueba de funcionamiento del Motor Diésel, Generador Principal y todos sus sistemas auxiliares	-Verificación de montaje y disposición de todos los componentes según diseño, prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, porsiones y demas parametros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del Power pack	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
	Power Pack	Prueba de reostática potencia de Conjunto Motogenerador	-Ensayo de carga del conjunto Motor y Alternador midiendo datos de potencia, a distintos régimen del sistema	ENSAYO SERIE	EN50215; UIC623
4	Generador Principal	Ensayos según normativa correspondiente	-Prueba de la aislación, prueba en vacío, ensayo en carga, corriente de cortocircuito, ensayo de impulso y ensayo de vibraciones del Alternador principal	ENSAYO SERIE	EN60034
5	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el grupo Motor Alternador -Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos. -Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO. -Se verificará el funcionamiento de cada sensor	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
				PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
				ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
				ENSAYO SERIE	Especificación técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	<p>El software entregado del sistema de Powerpack debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen todos los valores de los sensores solicitados en el apartado del Motor Diesel de la Especificación técnica, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. - Si hubiera un valor que se encuentre fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de válvulas, sensores, grifos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. - Debe permitir identificar los códigos de fallas presentes en el sistema. - Debe permitir gestionar las fallas y resetearlas. 	<p align="center">TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO</p>	Especificación Técnica

Inversor de Tracción (VVVF)

1	Inversor de Tracción		-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma y los protocolos de ensayos.	ENSAYO SERIE	IEC 61287, EN 61373
2	Inversor de Tracción	Prueba Funcional	-Verificación de Accionamientos de los Sistemas de Seguridad	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
3	Sensores		-Estudio de análisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el VVVF.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Análisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

Convertidor Auxiliar

1	Circuito de alimentación auxiliar		-Se deberá presentar el concepto del Circuito de Alimentación Auxiliar. Se deberá describir los principales componentes y sus funciones.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Sensores		Estudio de análisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Convertidor Auxiliar.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			Se debe definir las características de los conectores en función de la normativa EN 60529 y el grado de protección de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
2		Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
		Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
Motores de Tracción				
1	Motor de Tracción	-Entrega de certificado dla Contratista que verifique el cumplimiento de la norma. Adicionalmente 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. -Curvas características del motor en vacío y a plena carga indicando además la potencia, par nominal y de arranque. -Entregar protocolos de ensayos a realizar	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO SERIE	IEC 60349
2	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	Especificación Tecnica
3	Sensores	Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Motor de Traccion.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
		Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Baterías de Almacenamiento				
1	Baterías	-Entrega de los calculos de dimensionamiento de las baterias para dar cumplimiento con lo solicitado en la Especificación tecnica.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
2	Baterías	-Entrega de certificado de la Contratista que verifique el cumplimiento de la norma	ENSAYO SERIE	IEC 60623
3	Ensayo Baterías	-Verificar en condiciones de vibración establecidos en la norma EN 61373 lo siguiente:	ENSAYO PROTOTIPO	IEC 60623 FN 50272
		a) Electrolito.		
		b) Capacidad Nominal.		
		c) Rendimiento en cantidad de electricidad.		
d) Rendimiento de energía.				

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
		e) Aislación. f) Ensayo de alta intensidad. g) Vasos - Protección anticorrosiva. h) Capacidad ante Corte de Suministro (180 minutos - Ver en especificación los sistemas que se deben alimentar) i) Condiciones de Ventilación	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Sensores	Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en la batería.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
		Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
		Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica

Iluminación Interior

1	Iluminación Interior	Entrega de documentación	-Se deberá entregar los planos de la disposición de artefactos en cada coche, y el cálculo de consumo en condición normal, y con iluminación de emergencia, aclarando la autonomía de las baterías en este ultimo caso.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
2	Iluminación Interior	Ensayo de iluminancia según norma	<p>Iluminación de rutina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área de Asientos: ≥ 300 Lx a 80 cm del Piso y 60 cm del Respaldo. - Área Pasillos: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso. - Área Puertas: ≥ 150 Lx a 80 cm del Piso en el centro de la puerta <p>Para la iluminación de emergencia:</p> <p>El valor de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape.</p> <p>El valor de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 40 Lx.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
3	Iluminación en Cabina de Conducción	Ensayo de iluminancia según norma	<p>Iluminación de rutina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iluminación en cabina general: ≥ 100 Lx regulables en intensidad y dirección. - Iluminación en zonas de lectura de instrumentos y accionamientos: ≥ 300 Lx regulables en intensidad. 	ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272

Sistemas de Seguridad

Circuitos Electrónicos

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	General	-Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista. Testear el funcionamiento	ENSAYO SERIE	IEC 60571
ATS				
1	Características del Equipos	-Verificar que el equipo a instalar sea el definido en las Especificaciones Equipo ATS	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar el lugar físico y las condiciones de instalación del equipo y los equipos del tren que funcionen conjuntamente	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	EN 50121
Registrador de Eventos				
1	Características Normativas	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	Resolución 174/2014 de la CNRT
2	Métodos de descarga y lectura	-Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Cámaras de Seguridad				
1	Características Generales	-En las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO se debe verificar el tiempo de almacenamiento, la tasa de refresco, el Angulo de visión y la resolución de las cámaras. Una vez construido el prototipo se definirá la posición final de las cámaras.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
2	Instalación	-Verificar las condiciones de instalación del equipo y su cableado.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
Sistema de Monitoreo del Tren				
1	Características Generales	-Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	IEC 61375
2	Sistema de comunicación de datos	-Se analizará la oferta de la Contratista y su desempeño. Durante el ensayo prototipo se debe verificar la capacidad y las prestaciones del sistema para realizar la comunicación.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	Testear el funcionamiento	El software entregado del sistema de monitoreo del tren debe: 1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de monitoreo del tren, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. 2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío 3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	-Se descargaran los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
5	Visualización de Variables	Verificar requisito	-Se verificará que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
6	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	- BOLETÍN TÉCNICO DE SEGURIDAD OPERACIONAL (BT.SO.N°0007/14-E39 del 16/6/2014)
7	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	-Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazara por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Sistema de Iluminación de Emergencia					
1	Características Principales	Ensayo Funcional de la Iluminación de Emergencia. - Activación Automática ante corte suministro. - Condiciones de Luminiscencia.	- El valor mínimo de la iluminación media general de emergencia será ≥ 5 Lx a nivel del suelo a lo largo de la línea central de la ruta de escape . - El valor mínimo de la iluminación de emergencia en la zona de salida será ≥ 30 Lx. - En la cabina de pasajeros se garantizara la luminancia total.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 13272
Elementos fotoluminiscentes, cartelería de información y advertencias.					

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Ubicación y visualización	Durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO se determinaran las disposiciones de los elementos foto luminiscentes, carteles de información y advertencias. En el prototipo se comprobaran las posiciones finales, como así también la correcta lectura de cada indicador.		TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	REUNIÓN DE DISEÑO Especificación técnica
Sistema de Alarma contra Incendio					
1	Alarma de incendio y Sistema de Extinción	Criterios adoptados y análisis teórico	Verificar los criterios adoptados para la confección de la especificación técnica propuesta por la Contratista. - Se determinara la ubicación de los sensores y extinguidores de este sistema durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO. - Se debe acordar las condiciones de activación y respuesta de la alarma. (Temperatura, Tiempos de activación, etc.).	PRIMER REUNIÓN DE DISEÑO	EN 45545-6 NFPA 2010
		Funcionamiento	Simulación del Funcionamiento de la Alarma y Extinguidores Verificar el accionamiento mediante las condiciones de activación definidas en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO junto con los tiempos de repuesta. Luego verificar para la: Primera Alarma Indicación visual y sonora en la Pantalla HMI. Indicación del Lugar donde se presenta el Foco Ígneo. Registro del evento en el TCMS. Segunda Alarma Corte automático de energía de los elementos que se encuentren dentro del foco ígneo. Cortar la alimentación del flujo de combustible desde el tanque de combustible, apagando el motor diésel. Configuración automática del HVAC. Activación automática de Luz de emergencia. Habilitación para el accionamiento de Extintores mediante pulsador cabina de conducción. Modo de Fallas: Se debe simular la presencia de una falla en el circuito para verificar la activación de la alarma de fallas y su registro en el TCMS. Modo de Prueba Mantenimiento: Se debe verificar el funcionamiento del Check a realizar durante las intervenciones de mantenimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6 NFPA 2010

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
2	Características del software	Testear el funcionamiento	REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
3	Sensores	-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Sistema de Extincion de Incendios.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
		-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
		-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Matafuegos				
1	Ubicación y Accesibilidad del Matafuego	Definir Posiciones en REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO. Condiciones: - 1 Matafuego por Cabina de Conducción - Dentro del salón de pasajeros ningún extintor estará situado a más de 15 mts de distancia de cualquier viajero.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 45545-6
Salón de Pasajeros				
Generales				
1	Sistema de Protección Integral para Discapacitados	-Durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO, se verificarán las posiciones y dimensiones propuestas. En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, facilidad en el uso, etc.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	-Decreto 914/97 de la Republica Argentina -Especificación Técnica
2	Ruido	-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381. <u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%. El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A). <u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en el Salon de Pasajeros durante el tiempo especificado no deberá exceder 70 dB (A)	ENSAYO PROTOTIPO	ISO 3381
Puertas				

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Análisis de Flujo de Pasajeros		-Se deberá presentar un estudio de flujo de pasajeros en condiciones de servicio y otro en condiciones de emergencia considerando los tiempos de parada y apertura definidos en el Apartado 5.1.2.4 Punto (i).	REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE	Especificación Técnica
2	Apertura de Emergencia	Accionamiento para la Apertura de Emergencia	-Durante las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO, se verificarán las posiciones propuestas y se definirán la cantidad y posiciones de los destrabes de emergencia (exterior e interior). En el prototipo se realizara una prueba para verificar la correcta accesibilidad, fuerza necesaria para abrirla y practicidad en el accionamiento.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	EN 14752
3	Ensayo de puertas	Verificar funcionamiento	-Apertura y Cierre de puertas desde cabina y control del guarda en el salón de pasajeros. -Sistema Antipellizco -Bloqueo de Puertas por sistemas de seguridad.(Señal velocidad 0). -Bloqueo Mecánico -By pass -Representación en pantalla de la cabina de conducción de los diferentes estados de las puertas. -Apertura de Emergencia Interno/externo con cabina tomada y sin tomar. -Indicaciones Lumínicas y Sonoras	ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica EN 14752
4	Ensayo de puertas	Requerimiento de Seguridad Apertura Accidental	-Se debe aplicar una carga distribuida sobre una área de 200 mm de altura en todo el ancho de la puerta, posicionada 1 300 mm sobre el nivel del piso. El valor de esta fuerza será de 1 000 N por metro lineal en el ancho de la superficie interna expuesta de la puerta. No se debe provocar la apertura o deformación del sistema de puertas. Se debe Verificar el sistema de cierre de puertas. Las mismas deberán soportar una fuerza en dirección de la apertura de 1 200 N sin abrirse.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 14752

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
5	Características del Software	Testear el funcionamiento	-El software entregado del sistema de puertas debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de puertas, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
6	Sensores		-Estudio de analisis de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en las Puertas.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
			-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Ventanas					
1	Características		Definición de las Características, Cantidades y ubicaciones de las ventanas. Se deberan entregar los planos dimensionales de las ventanas y el detalle de instalacion sobre la carroceria.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Características	Se deberán realizar pruebas tipo de hermeticidad y condensación durante la fabricación de las DMU, considerando los criterios de aceptación definidos por la Contratista. Además, se deberá realizar una prueba de resistencia al impacto.		ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Pasamanos y Barandas					

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1	Características	Las barandas externas deben ser acordes a lo definido en la Norma Los elementos de sujeción deberán soportar sin presentar deformación una carga concentrada de 1,7 KN en cualquier parte de su recorrido. Se deberán presentar el diseño y distribución.		TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	APTA PR-M-S-016-06 UIC 560 Especificación Técnica
Asientos					
1	Características		Los asientos linderos al pasillo deberán disponer en su extremo superior de una manija de agarre. La misma deberá soportar, sin presentar deformación permanente, una fuerza longitudinal de 1,5 kN. Se deberá presentar en la reunión de diseño la distribución de los asientos.	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 45545
Sistema de Comunicación al Público					
1	Funcionamiento		Verificar el modo de funcionamiento propuesto por la Contratista. (Avisos Automáticos, Próxima estación, etc.)	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
2	Ubicación y luminosidad de Monitores		<ul style="list-style-type: none"> - En las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO se verificarán los lugares destinados a la instalación de las pantallas de información. - Una vez construido el prototipo, se verificará la correcta lectura de la pantalla dentro del Salón de Pasajeros, como así también desde el exterior para el caso del indicador de Estación Terminal. - Ambos carteles deben poseer la luminosidad suficiente para poder ser leídos en cualquier condición de servicio. 	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica UIC 176
3	Central de Transmisión cabina de Conducción	Testear el funcionamiento Definir Cantidad de Altoparlantes		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
4	Comunicación con el Salón de Pasajeros	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica
5	Comunicación entre cabinas	Testear el funcionamiento		ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE	Especificación Técnica

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO		INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
6	Características del Software	Testear el funcionamiento	<p>El software entregado del sistema de PIDS debe:</p> <p>1 - Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema PIDS, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura.</p> <p>2 - Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío.</p> <p>3 - Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente.</p> <p>Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Capacidad de Incorporar, modificar, eliminar avisos de estaciones, emergencia, etc. - Función de Autodiagnóstico y registro de fallas. 	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
7	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	<p>Se probaran las siguientes funciones:</p> <p>Visualización del TCMS desde Tierra.</p> <p>Conexión de internet publica WIFI a bordo.</p> <p>Evitar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
Cámaras CCTV					
1	Ensayo del sistema de cámaras en el Salón	Definir Posiciones aproximadas en		REUNIONES DE COORDINACION DE PROYECTO	Especificación Técnica
Sistema de Climatización					
1	Verificación de la Capacidad	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-En la reunión de diseño se verificarán los criterios adoptados para definir la capacidad propuesta por la Contratista, como así también los modos de operación y seteo.</p> <p>Las condiciones para definir la capacidad se encuentran establecidas en el Apartado 5.9 de la Especificación Técnica.</p>	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación Técnica
			-Una vez construido el prototipo se verificará el rendimiento.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
2	Funcionamiento	Características del Sistema de Aire Acondicionado	<p>-Se verificará los modos de operación (Automático, Manual), Seteos, etc.)</p> <p>Además se deberá verificar el Modo de funcionamiento en caso de accionamiento de un sensor de incendio.</p>	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica EN 45545-6

ANEXO 6 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	NOMBRE DEL DOCUMENTO, ENSAYO Y/O VERIFICACION	CONTENIDO DEL DOCUMENTO, CERTIFICADO o ENSAYO	INSTANCIA DE EVALUACIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
3	Características del Software	<p>Testear el funcionamiento</p> <p>-El software entregado del sistema de climatización debe: Permitir ejecutar una revisión de mantenimiento en donde se visualicen y puedan configurarse todos los valores de funcionamiento que posee el sistema de climatización, de manera de verificar si el sistema se encuentra en condiciones de continuar operando de manera confiable y segura. Si hubiera un valor que se encuentra fuera de tolerancia se debe identificar claramente el desvío. Debe permitir realizar una simulación del funcionamiento del sistema (verificar gráficamente al momento del ensayo, el accionamiento de relés, contactores, módulos, etc.), chequear el correcto funcionamiento de cada componente que integra el sistema y permitir ser reinstalado en el caso que se actualice a una nueva versión o se reinstale un componente. El sistema debe poder forzar el funcionamiento del compresor, motor del condensador, etc., con el fin de verificar su correcto estado en instancias de mantenimiento a cualquier condición de temperatura.</p> <p>Durante el ensayo del prototipo, se deberá verificar que el software tenga: Capacidad de Setear la temperatura requerida, modos de operación, etc. Función de Autodiagnóstico y registro de fallas.</p>	TERCER REUNIÓN DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO	Especificación Técnica
4	Sensores	-Estudio de analisis de modo de fallas para determinar los tipos de sensores a instalar en el Aire Acondicionado.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	Especificación técnica
		-Se debe definir las características de los conectores en funciona de la normativa EN 60529 y el grado de proteccion de los mismos.	SEGUNDA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 60529
		-Se verificarán las variables sensadas, su correspondencia y nivel detectabilidad ante las fallas presentadas en el Analisis de modo de fallas presentado en las REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO.	ENSAYO PROTOTIPO	Especificación técnica
		-Se verificará el funcionamiento de cada sensor	ENSAYO SERIE	Especificación técnica
Fuelles de Interconexión				
1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	PRIMERA REUNIÓN DE COORDINACIÓN DE PROYECTO	EN 16286-1 EN 16286-2 Especificación Técnica
Inspección Final				
1	Inspección visual	-Verificar la integridad de la DMU -Verificar la condición de embalaje -Verificar la Completitud de los certificados Calidad y Ensayos	ENSAYO SERIE	

ANEXO 7

**ANEXO 7 A – PROGRAMA DE PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN -
DMU TROCHA ANCHA 1676 mm.**

**ANEXO 6 B – PROGRAMA DE PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN -
DMU TROCHA ANGOSTA 1000 mm.**

**ANEXO 6 C – PROGRAMA DE PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN –
DMU TROCHA MEDIA 1435 mm.**

ANEXO 7 A - PROGRAMA DE PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN - ENSAYOS A REALIZAR EN INSTALACIONES DE SOFSE

Nº	ENSAYO	CONTENIDO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES	INSTANCIA DE EVALUACION
----	--------	----------------------	---------------	-------------------------

General

1	Ensayo dinámico	Ensayo del comportamiento dinámico de la formación	En las instalaciones de SOFSE se deberá realizar la medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363.	ENSAYO PROTOTIPO
2	Sensores	Verificación de Sensores	El vendedor verificara los valores nominales y maximos de cada sensor instalado y se efectuara la comprobacion practica mediante ensayo prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO

Carrocería

1	Carrocería	Inspección visual del estado de la carrocería y elementos visibles desde el exterior		ENSAYO SERIE
---	------------	--	--	--------------

Equipos Bajo Bastidor

1	Equipos bajo bastidor	Inspección visual del estado de todos los equipos bajo el bastidor del coche		ENSAYO SERIE
---	-----------------------	--	--	--------------

Tracción y Choque

Acoplador Semiautomático

1	Acople Semiautomático	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h	ENSAYO SERIE
---	-----------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------

Bogíes

1	Bogie	Inspección visual del estado de todos los componentes del bogie		ENSAYO SERIE
---	-------	---	--	--------------

Sistema de Frenos

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

Instalaciones internas

Salón de Pasajeros

1	Decoración Interior	Inspección visual del estado de los elementos ubicados en el salón de pasajeros. Verificación de la correcta colocación de cartelera			ENSAYO SERIE
---	---------------------	--	--	--	--------------

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

7	Ruido		<p>-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381.</p> <p><u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%.</p> <p>El nivel de Ruido medio en la Cabina de conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A).</p> <p><u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en la Cabina de Conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 68 dB (A)</p>	ENSAYO PROTOTIPO
---	-------	--	--	------------------

Sistema de aire acondicionado

1	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO SERIE
2	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción durante todo el periodo de garantía, verificando el rendimiento durante todo el servicio con pasajeros.	ENSAYO PROTOTIPO
3	Ventilación de Emergencia	Capacidad de mantener sistema de ventilación bajo condición de falla de un determinado numero de convertidores auxiliares		ENSAYO SERIE

Sistema Eléctrico

Generación de Energía

1	Power Pack	Inspección visual de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares		ENSAYO SERIE
2	Power Pack	Prueba de funcionamiento de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares	prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, presiones y demas poaramnetros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del conjunto motogenerador	ENSAYO SERIE
3	Power Pack	Prueba de sensores	Verificación de funcionamiento de todos los sensores	ENSAYO SERIE

Cálculos de Tracción

1	Rendimiento de Marcha	Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal según marcha tipo.		ENSAYO PROTOTIPO	
		Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal.		ENSAYO SERIE	
2	Aceleración	Pruebas de aceleración de 0 a distintas velocidades máximas y con distintas cargas. Ajuste de curva de tracción	0-30 Km/h AW0 - AW5 0-60 Km/h AW0 - AW5 80 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	0-100	ENSAYO PROTOTIPO
3	Rescate	Probar la capacidad de rescate de formaciones detenidas en las peores condiciones de servicio			ENSAYO PROTOTIPO
4	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se comprobara la marcha tipo esntregada durante las reuniones de diseño mediante un ensayo dinamico.		ENSAYO PROTOTIPO

Baterías de almacenamiento

1	Baterías	Ensayo de Rendimiento de Baterías	Ensayo de baterías expuestas a condiciones ambientales en las instalaciones de SOFSE		ENSAYO PROTOTIPO
---	----------	-----------------------------------	--	--	------------------

Sistemas Eléctricos Auxiliares

Iluminación

1	Iluminación de Emergencia	Verificación de Funcionamiento	Verificar el funcionamiento de la iluminación de emergencia bajo falla de alimentación principal		ENSAYO SERIE
---	---------------------------	--------------------------------	--	--	--------------

Sistema de comunicación al público.

1	Sistema de información al pasajero	Prueba estática y dinámica del correcto funcionamiento del sistema PIDS	Anuncio de estaciones automático. Cambio de estación en carteles. Anuncios de emergencia. Intercomunicador entre cabina de conductor y salón de pasajeros.		ENSAYO SERIE
2	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	Se probaran las siguientes funciones: o Visualización del TCMS desde Tierra. o Conexión de internet publica WIFI a bordo. o Enviar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED. o Conmutación entre módulo SIM y módulo WIFI		ENSAYO PROTOTIPO

Sistema de cámara de video CCTV

1	CCTV	Prueba del sistema de CCTV	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO SERIE
---	------	----------------------------	--	--------------

Sistemas de Seguridad**Circuitos Electrónicos**

1	Compatibilidad Electromagnética	Verificación de compatibilidad de equipos de alta y baja tensión	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO PROTOTIPO
---	---------------------------------	--	--	------------------

Sistema Registrador de Eventos

1	Registrador de Eventos			
2	Características Normativas	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.		ENSAYO SERIE
3	Métodos de descarga y lectura	Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.		ENSAYO SERIE
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	Se descargarán los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO

Sistema de Cámaras de Seguridad

1	Cámaras	Prueba de cámaras	Calidad de imagen.	ENSAYO SERIE
---	---------	-------------------	--------------------	--------------

Sistema de Monitoreo del Tren

1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	Verificar posibilidad de acceso y descargar de registros de fallas y modificación de parámetros principales	ENSAYO PROTOTIPO
2	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE
3	Visualización de Variables	Verificar requisito	Se verificara que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO
4	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazara por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO

Sistema de alarma contra incendios

1	Alarma contra Incendios	Verificación de funcionamiento bajo simulación de falla		ENSAYO SERIE
---	-------------------------	---	--	--------------

ATS

1	Sistema de ATS	Verificación de funcionamiento en condiciones de Servicio - Ensayos Según Norma	EN 50121	ENSAYO PROTOTIPO
---	----------------	---	----------	------------------

ANEXO 7 B - PROGRAMA PUESTA EN SERVICIO Y ACEPTACIÓN

Nº	ENSAYO	CONTENIDO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES	INSTANCIA DE EVALUACION
----	--------	----------------------	---------------	-------------------------

General

1	Ensayo dinámico	Ensayo del comportamiento dinámico de la formación	En las instalaciones de SOFSE se deberá realizar la medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363.	ENSAYO PROTOTIPO
2	Sensores	Verificación de Sensores	la Contratista verificara los valores nominales y maximos de cada sensor instalado y se efectuara la comprobacion practica mediante ensayo prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO

Carrocería

1	Carrocería	Inspección visual del estado de la carrocería y elementos visibles desde el exterior		ENSAYO SERIE
---	------------	--	--	--------------

Equipos Bajo Bastidor

1	Equipos bajo bastidor	Inspección visual del estado de todos los equipos bajo el bastidor del coche		ENSAYO SERIE
---	-----------------------	--	--	--------------

Tracción y Choque

Acoplador Semiautomático

1	Acople Semiautomático	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h	ENSAYO SERIE
---	-----------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------

Bogíes

1	Bogie	Inspección visual del estado de todos los componentes del bogie		ENSAYO SERIE
---	-------	---	--	--------------

Sistema de Frenos

1	Control de Compresores de Aire	Prueba del correcto funcionamiento del sistema de control de los compresores de aire		ENSAYO SERIE
---	--------------------------------	--	--	--------------

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

Instalaciones internas

Salón de Pasajeros

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

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

7	Ruido		<p>-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381.</p> <p><u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%.</p> <p>El nivel de Ruido medio en la Cabina de conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A).</p> <p><u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en la Cabina de Conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 68 dB (A)</p>	ENSAYO PROTOTIPO
---	-------	--	--	------------------

Sistema de aire acondicionado

1	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO SERIE
2	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción durante todo el periodo de garantía, verificando el rendimiento durante todo el servicio con pasajeros.	ENSAYO PROTOTIPO
3	Ventilación de Emergencia	Capacidad de mantener sistema de ventilación bajo condición de falla de un determinado numero de convertidores auxiliares		ENSAYO SERIE

Sistema Eléctrico

Generación de Energía

1	Power Pack	Inspección visual de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares		ENSAYO SERIE
2	Power Pack	Prueba de funcionamiento de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares	prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, presiones y demas poaramnetros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del conjunto motogenerador	ENSAYO SERIE
3	Power Pack	Prueba de sensores	Verificación de funcionamiento de todos los sensores	ENSAYO SERIE

Cálculos de Tracción

1	Rendimiento de Marcha	Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal según marcha tipo.		ENSAYO PROTOTIPO
		Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal.		ENSAYO SERIE
2	Aceleración	Pruebas de aceleración de 0 a distintas velocidades máximas y con distintas cargas. Ajuste de curva de tracción	0-30 Km/h AW0 - AW5 0-60 Km/h AW0 - AW5 80 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	0-100
3	Rescate	Probar la capacidad de rescate de formaciones detenidas en las peores condiciones de servicio		ENSAYO PROTOTIPO
4	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se comprobara la marcha tipo esntregada durante las reuniones de diseño mediante un ensayo dinamico.	ENSAYO PROTOTIPO

Baterías de almacenamiento

1	Baterías	Ensayo de Rendimiento de Baterías	Ensayo de baterías expuestas a condiciones ambientales en las instalaciones dSOFSE	ENSAYO PROTOTIPO
---	----------	-----------------------------------	--	------------------

Sistemas Eléctricos Auxiliares

Iluminación

1	Iluminación de Emergencia	Verificación de Funcionamiento	Verificar el funcionamiento de la iluminación de emergencia bajo falla de alimentación principal	ENSAYO SERIE
---	---------------------------	--------------------------------	--	--------------

Sistema de comunicación al público.

1	Sistema de información al pasajero	Prueba estática y dinámica del correcto funcionamiento del sistema PIDS	Anuncio de estaciones automático. Cambio de estación en carteles. Anuncios de emergencia. Intercomunicador entre cabina de conductor y salón de pasajeros.	ENSAYO SERIE
2	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	Se probaran las siguientes funciones: o Visualización del TCMS desde Tierra. o Conexión de internet publica WIFI a bordo. o Enviar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED. o Conmutación entre módulo SIM y módulo WIFI	ENSAYO PROTOTIPO

Sistema de cámara de video CCTV				
1	CCTV	Prueba del sistema de CCTV	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO SERIE
Sistemas de Seguridad				
Circuitos Electrónicos				
1	Compatibilidad Electromagnética	Verificación de compatibilidad de equipos de alta y baja tensión	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema Registrador de Eventos				
1	Registrador de Eventos			
2	Características Normativas	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.		ENSAYO SERIE
3	Métodos de descarga y lectura	Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.		ENSAYO SERIE
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	Se descargarán los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema de Cámaras de Seguridad				
1	Cámaras	Prueba de cámaras	Calidad de imagen.	ENSAYO SERIE
Sistema de Monitoreo del Tren				
1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	Verificar posibilidad de acceso y descargar de registros de fallas y modificación de parámetros principales	ENSAYO PROTOTIPO
2	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		REUNIONES DE DISEÑO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE
3	Visualización de Variables	Verificar requisito	Se verificara que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO
4	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazara por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema de alarma contra incendios				
1	Alarma contra Incendios	Verificación de funcionamiento bajo simulación de falla		ENSAYO SERIE
ATS				

1	Sistema de ATS	Verificación de funcionamiento en condiciones de Servicio - Ensayos Según Norma	EN 50121	ENSAYO PROTOTIPO
---	----------------	---	----------	------------------

ANEXO 7 C - ENSAYOS Y/O VERIFICACIONES EN LAS INSTALACIONES DE LA CONTRATISTA

Nº	ENSAYO	CONTENIDO DEL ENSAYO	OBSERVACIONES	INSTANCIA DE EVALUACIÓN
General				
1	Ensayo dinámico	Ensayo del comportamiento dinámico de la formación	En las instalaciones de SOFSE se deberá realizar la medición de las aceleraciones bajo las condiciones establecidas en la Norma EN 12299. Los valores obtenidos no deberán exceder los calculados en el programa de simulación y los establecidos en la Norma EN 14363.	ENSAYO PROTOTIPO
2	Sensores	Verificación de Sensores	El vendedor verificará los valores nominales y máximos de cada sensor instalado y se efectuará la comprobación práctica mediante ensayo prototipo.	ENSAYO PROTOTIPO
Carrocería				
1	Carrocería	Inspección visual del estado de la carrocería y elementos visibles desde el exterior		ENSAYO SERIE
Equipos Bajo Bastidor				
1	Equipos bajo bastidor	Inspección visual del estado de todos los equipos bajo el bastidor del coche		ENSAYO SERIE
Tracción y Choque				
Acoplador Semiautomático				
1	Acople Semiautomático	Ensayo Acoplamiento entre dos DMU.	Velocidad de Acoplamiento 7 Km/h	ENSAYO SERIE
Bogíes				
1	Bogie	Inspección visual del estado de todos los componentes del bogie		ENSAYO SERIE
Sistema de Frenos				

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

Instalaciones internas

Salón de Pasajeros

1	Decoración Interior	Inspección visual del estado de los elementos ubicados en el salón de pasajeros. Verificación de la correcta colocación de cartelera			ENSAYO SERIE
---	---------------------	--	--	--	--------------

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

7	Ruido		<p>-El protocolo para realizar la medición de ruido interno será bajo las condiciones establecidas en la Norma ISO 3381.</p> <p><u>Ensayo Dinámico</u> La velocidad de circulación será de 60 Km/h +/- 5%.</p> <p>El nivel de Ruido medio en la Cabina de conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 73 dB (A).</p> <p><u>Ensayo Estático</u> El nivel de Ruido medio en la Cabina de Conducción durante el tiempo especificado no deberá exceder 68 dB (A)</p>	ENSAYO PROTOTIPO
---	-------	--	--	------------------

Sistema de aire acondicionado

1	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	ENSAYO SERIE
2	Climatización	Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción	Verificación Capacidad de Enfriamiento y Capacidad de Calefacción durante todo el periodo de garantía, verificando el rendimiento durante todo el servicio con pasajeros.	ENSAYO PROTOTIPO
3	Ventilación de Emergencia	Capacidad de mantener sistema de ventilación bajo condición de falla de un determinado numero de convertidores auxiliares		ENSAYO SERIE

Sistema Eléctrico

Generación de Energía

1	Power Pack	Inspección visual de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares		ENSAYO SERIE
2	Power Pack	Prueba de funcionamiento de Motor Diésel, Alternador Principal y todos los sistemas auxiliares	prueba de funcionamiento verificando ausencia de fugas, medición de temperaturas, presiones y demas poaramnetros de funcionamiento, prueba de todas las protecciones y sistemas del conjunto motogenerador	ENSAYO SERIE
3	Power Pack	Prueba de sensores	Verificación de funcionamiento de todos los sensores	ENSAYO SERIE

Cálculos de Tracción

1	Rendimiento de Marcha	Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal según marcha tipo.		ENSAYO PROTOTIPO
		Testeo del comportamiento general de las formaciones en la línea principal.		ENSAYO SERIE
2	Aceleración	Pruebas de aceleración de 0 a distintas velocidades máximas y con distintas cargas. Ajuste de curva de tracción	0-30 Km/h AW0 - AW5 0-60 Km/h AW0 - AW5 80 Km/h AW0 - AW5 Km/h AW0 - AW5	0-100
3	Rescate	Probar la capacidad de rescate de formaciones detenidas en las peores condiciones de servicio		ENSAYO PROTOTIPO
4	Calculos de Traccion	Marcha Tipo	-Se comprobara la marcha tipo esntregada durante las REUNIONES de diseño mediante un ensayo dinamico.	ENSAYO PROTOTIPO

Baterías de almacenamiento

1	Baterías	Ensayo de Rendimiento de Baterías	Ensayo de baterías expuestas a condiciones ambientales en las instalaciones del comprador	ENSAYO PROTOTIPO
---	----------	-----------------------------------	---	------------------

Sistemas Eléctricos Auxiliares

Iluminación

1	Iluminación de Emergencia	Verificación de Funcionamiento	Verificar el funcionamiento de la iluminación de emergencia bajo falla de alimentación principal	ENSAYO SERIE
---	---------------------------	--------------------------------	--	--------------

Sistema de comunicación al público.

1	Sistema de información al pasajero	Prueba estática y dinámica del correcto funcionamiento del sistema PIDS	Anuncio de estaciones automático. Cambio de estación en carteles. Anuncios de emergencia. Intercomunicador entre cabina de conductor y salón de pasajeros.	ENSAYO SERIE
2	Comunicación Tren Tierra	Testear el funcionamiento	Se probaran las siguientes funciones: o Visualización del TCMS desde Tierra. o Conexión de internet publica WIFI a bordo. o Enviar mensajes desde tierra para ser transmitidos en pantallas LED. o Conmutación entre módulo SIM y módulo WIFI	ENSAYO PROTOTIPO

Sistema de cámara de video CCTV				
1	CCTV	Prueba del sistema de CCTV	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO SERIE
Sistemas de Seguridad				
Circuitos Electrónicos				
1	Compatibilidad Electromagnética	Verificación de compatibilidad de equipos de alta y baja tensión	Calidad de imagen. Posibilidad de interactuar con cualquier cámara. Descarga de datos.	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema Registrador de Eventos				
1	Registrador de Eventos			
2	Características Normativas	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la resolución.		ENSAYO SERIE
3	Métodos de descarga y lectura	Verificar los métodos de descarga mediante USB o de forma remota.		ENSAYO SERIE
4	Descarga Remota	Verificar funcionamiento	Se descargarán los datos del registrador de eventos remotamente por una red WiFi	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema de Cámaras de Seguridad				
1	Cámaras	Prueba de cámaras	Calidad de imagen.	ENSAYO SERIE
Sistema de Monitoreo del Tren				
1	Características Generales	Verificar el cumplimiento de los requisitos definidos en la norma.	Verificar posibilidad de acceso y descargar de registros de fallas y modificación de parámetros principales	ENSAYO PROTOTIPO
2	Hombre Vivo	Comprobar el funcionamiento del sistema de acuerdo a la resolución y boletines establecidos.		REUNIONES DE COORDINACIÓN DE PROYECTO ENSAYO PROTOTIPO ENSAYO SERIE
3	Visualización de Variables	Verificar requisito	Se verificará que todas las variables medidas por la DMU puedan visualizarse en el TCMS	ENSAYO PROTOTIPO
4	Intercambiabilidad de coches	Comprobar que los coches sean intercambiables entre coches del mismo tipo	Se elijará un tipo de coche y se lo reemplazará por otro del mismo tipo, el TCMS deberá automáticamente reconocer el nuevo coche y funcionar normalmente.	ENSAYO PROTOTIPO
Sistema de alarma contra incendios				
1	Alarma contra Incendios	Verificación de funcionamiento bajo simulación de falla		ENSAYO SERIE
ATS				

1	Sistema de ATS	Verificación de funcionamiento en condiciones de Servicio - Ensayos Según Norma	EN 50121	ENSAYO PROTOTIPO
---	----------------	---	----------	------------------

ANEXO 8

ANEXO- 8.1 MODELO DE CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PREVIA A LA ENTREGA.

ANEXO-8.2- MODELO DE CERTIFICADO DE NO INSPECCIÓN PREVIA A LA ENTREGA.

ANEXO- 8.1 MODELO DE CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PREVIA A LA ENTREGA

Contratación N°:

Fecha:

A quien corresponda:

Por medio del presente, en el marco de la Licitación Pública Internacional N° [completar nro.], se certifica que, luego de la inspección previa a la entrega efectuada por SOFSE de conformidad con lo establecido en el artículo 8° del Pliego de Especificaciones Técnicas, los Equipos Contratados en virtud de la Documentación Contractual detallados a continuación, pueden ser entregados. El presente certificado se emite en la fecha consignada en primer lugar en CUATRO (4) originales, DOS (2) para cada una de las partes que firma al pie.

Lista de Bienes Contratados a los que es de aplicación el presente certificado.

N°	Nombre del Bien Contratado	Serie N°/ Breve Descripción
1		
2		
2		
4		

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE SOFSE (Aclaración y cargo) (Nombre del Representante de SOFSE) -----

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA CONTRATISTA (Aclaración y cargo) (Nombre de la Contratista) -----

ANEXO-8.2- MODELO DE CERTIFICADO DE NO INSPECCIÓN PREVIA A LA ENTREGA

Contratación N°:

Fecha:

A quien corresponda:

Por el presente se certifica, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares y el artículo 8° del Pliego de Especificaciones Técnicas que integran la Documentación Contractual de la Licitación Pública Internacional N° [completar nro.], que SOFSE no enviará a su personal a las instalaciones de la Contratista para llevar a cabo la inspección previa a la entrega de conformidad con el artículo 8° del Pliego de Especificaciones Técnicas y SOFSE presta su consentimiento a las acciones establecidas en el referido artículo.

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.

N°	Nombre del Bien Contratado	Serie N°/ Breve Descripción	Documentación Adjunta (Legajo Técnica, Protocolos de ensayos, etc)
1			
2			
2			
4			

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE SOFSE (Aclaración y cargo) (Nombre del Representante de SOFSE)

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA CONTRATISTA (Aclaración y cargo) (Nombre de la Contratista)

TRENES ARGENTINOS
OPERACIONES

GERENCIA DE MATERIAL RODANTE

ANEXO 9

ANEXO-9- MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN PROVISORIA

Contratación N°:

Fecha:

A quien corresponda:

Por el presente se certifica, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares y en el artículo 12° del Pliego de Especificaciones Técnicas que integran la Documentación Contractual de la Licitación Pública Internacional N° [completar nro.], que los Equipos Contratados que se especifica/n en el Esquema indicado a continuación ha/n sido aceptados por SOFSE satisfactoriamente y en cumplimiento de lo requerido en la Documentación Contractual mencionada.-----

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.-----

N°	Nombre del Bien Contratado	Serie N°/ Breve Descripción	Documentación Adjunta (Legajo Técnica, Protocolos de ensayos, etc)
1			
2			
2			
4			

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE SOFSE (Aclaración y cargo) (Nombre del Representante de SOFSE)

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA CONTRATISTA (Aclaración y cargo) (Nombre de la Contratista)

ANEXO 10

ANEXO-10- MODELO DE CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEFINITIVA

Contratación N°:

Fecha:

A quien corresponda:

Por el presente se certifica que, luego del funcionamiento durante el Período de Garantía, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares y en el artículo 16° del Pliego de Especificaciones Técnicas que integran la Documentación Contractual de la Licitación Pública Internacional N° [completar nro.], que los Equipos Contratados que se especifica/n en el Esquema indicado a continuación ha/n sido aceptados por SOFSE satisfactoriamente y en cumplimiento de lo requerido en la Documentación Contractual mencionada.-----

Se deja constancia que la Contratista ha cumplido con la totalidad de las obligaciones en virtud de la Documentación Contractual. Asimismo, se hace constar que el Periodo de Garantía correspondientes a los Bienes Contratados ha finalizado.

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.-----

N°	Nombre del Bien Contratado	Serie N°/ Breve Descripción	Documentación Adjunta (Legajo Técnica, Protocolos de ensayos, etc)
1			
2			
2			
4			

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE SOFSE (Aclaración y cargo) (Nombre del Representante de SOFSE)

EN NOMBRE Y REPRESENTACIÓN DE LA CONTRATISTA (Aclaración y cargo) (Nombre de la Contratista)

ANEXO 11

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Licitación Pública Internacional N° Clase de Contratación: Expediente: Objeto: Adjudicación :	DETALLE PROVEEDOR
	Razón Social
	Identificación Tributaria
	Tel.:
	E-Mail:
	Moneda:

Inconterm	RENGLÓN	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio			
					Unitario	Flete	Seguro	Subtotal
CIF	1	DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y ENTREGA DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) COMPUESTA DE TRES (3) COCHES CADA UNA DE TROCHA ANCHA 1676 mm., según Pliego de Especificaciones Técnicas.	25	UN				
CIF	2	DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y ENTREGA DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) COMPUESTA DE TRES (3) COCHES CADA UNA DE TROCHA ANGOSTA 1000 mm. según Pliego de Especificaciones Técnicas.	15	UN				
CIF	3	DISEÑO, FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y ENTREGA DE UNIDADES MÚLTIPLES DIESEL (DMU) COMPUESTA DE TRES (3) COCHES CADA UNA DE TROCHA MEDIA 1435 mm. según Pliego de Especificaciones Técnicas.	10	UN				

Lugar de cumplimiento (Ciudad/País):
Condición de Pago:
Plazo de Entrega:
Mantenimiento de Oferta:



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
Las Malvinas son argentinas

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: Pliego de Especificaciones Técnicas. Adquisición 50 DMU.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 464 pagina/s.