
**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
PARA LA ADJUDICACIÓN DEL PROCESO
DE REMODELACIÓN DE 3 TRENES DE LA
SERIE 2100**



Transports
Metropolitans
de Barcelona

[José Antonio Vega Raposo]

[Cap Material Mòbil L4-L]

1	CONDICIONES GENERALES	7
1.1	OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	7
1.2	CONDICIONES	7
1.3	CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS	9
1.3.1	<i>Gálibos y perfil longitudinal</i>	<i>9</i>
1.4	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TREN	9
1.4.1	<i>Composición de los trenes</i>	<i>9</i>
1.5	ALCANCE Y LOGÍSTICA DEL PROYECTO	9
1.6	NORMATIVA	10
1.7	PRUEBAS Y ENSAYOS	10
1.8	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	11
1.9	DOCUMENTACIÓN SAFETY	15
1.10	PLANIFICACIÓN Y ENTREGAS PROYECTO	15
	FORMACIÓN	16
1.10.1	<i>Generalidades</i>	<i>16</i>
1.10.2	<i>Personal implicado y contenido</i>	<i>16</i>
1.10.3	<i>Plan de formación</i>	<i>17</i>
1.10.4	<i>Material didáctico</i>	<i>18</i>
2	ALCANCE DE LA REMODELACIÓN	19
2.1	CONDICIONES DE TRABAJO	19
2.1.1	<i>Requisitos generales de ejecución de los trabajos</i>	<i>19</i>
2.2	CAJA	19
2.2.1	<i>Reparación y preparación de la chapa exterior para vinilado</i>	<i>20</i>
2.2.2	<i>Sustitución base apoyo del puente de Inter circulación</i>	<i>24</i>
2.2.3	<i>Inspección y reparación de fisuras de caja</i>	<i>24</i>
2.2.4	<i>Inspección y reparación fisuras de cofres y equipos bajo bastidor</i>	<i>25</i>
2.2.5	<i>Sustitución de las cajas de conexiones intermedias</i>	<i>26</i>
2.2.6	<i>Vinilo</i>	<i>26</i>
2.3	PUESTO DE CONDUCCIÓN	27
2.3.1	<i>Mejora de la estanqueidad del puesto de conducción</i>	<i>27</i>
2.3.2	<i>Mejora de zona de sujeción del asiento motorista</i>	<i>28</i>
2.4	ZONA DE PASAJE	29

2.4.1	<i>Puertas acceso pasaje</i>	29
2.4.1.1	<i>Revisión de media vida (Km. 0)</i>	29
2.4.1.2	<i>Desbloqueo interior puerta pasaje</i>	32
2.4.1.3	<i>Desbloqueo exterior puerta pasaje</i>	33
2.4.1.4	<i>Modificación acceso PMR puerta pasaje</i>	33
2.4.2	<i>Ventanas</i>	34
2.4.3	<i>Asientos</i>	34
2.4.3.1	<i>Nueva distribución longitudinal de los asientos</i>	34
2.4.3.2	<i>Cálculo de la capacidad del pasaje por coche</i>	36
2.4.4	<i>Asideros</i>	37
2.4.4.1	<i>Nueva distribución de los asideros interiores de tren</i>	37
2.4.5	<i>Revestimientos</i>	37
2.4.5.1	<i>Reparación y pintado de paneles interiores</i>	38
2.4.5.2	<i>Reparación, pintado e instalación sistema de seguridad en rejillas de techo</i>	40
2.4.5.3	<i>Nueva implantación de suelo y pavimentos</i>	40
2.4.5.4	<i>Incorporación de un nuevo soporte del plano de red</i>	41
2.4.5.5	<i>Modificación del cierre del armario testera de relés</i>	41
2.4.5.6	<i>Modificación montante de puertas</i>	42
2.4.6	<i>Zona pasillo de intercurrencia y testeras</i>	42
2.4.6.1	<i>Sustitución del pasillo de intercomunicación</i>	42
2.4.6.2	<i>Cambio cadenas por sirgas de seguridad en testeras intermedias</i>	42
2.4.6.3	<i>Instalación de anclajes en testera libre y sirgas de seguridad entre unidades</i>	43
2.4.7	<i>Aire acondicionado y ventilación</i>	44
2.4.7.1	<i>Sustitución del bajante y mejora del desagüe A/A bajo caja</i>	44
2.4.7.2	<i>Limpieza general de los conductos del aire acondicionado</i>	44
2.4.7.3	<i>Mejoras en la seguridad de los aspiradores de emergencia</i>	45
2.4.8	<i>Accesibilidad pasaje</i>	45
2.4.8.1	<i>Implantación de zona para Personal Movilidad Reducida (P.M.R)</i>	45
2.4.8.2	<i>Implantación de zona diáfana para bicicletas</i>	46
2.4.8.3	<i>Nueva señalización óptica operación cierre de puertas</i>	46
2.4.8.4	<i>Señalización de aviso a motorista de presencia de persona PMR</i>	46
2.4.8.5	<i>Señalización puertas de emergencia</i>	47
2.4.9	<i>Extintores</i>	47
2.5	BOGIES	48
2.5.1	<i>Traviesa bailadora</i>	48
2.5.2	<i>Corona de unión (desmontaje conjunto corona-traviesa)</i>	48
2.5.3	<i>Conexión caja – bogie</i>	48
2.5.3.1	<i>Mejora de la unión de la manguera caja-bogie</i>	48
2.6	EQUIPOS ELÉCTRICOS	49

2.6.1	<i>Aparellaje eléctrico</i>	49
2.6.1.1	<i>Instalación y mejora cableado red FIP:</i>	49
2.6.1.2	<i>Cambio del cableado entre coches con nuevo conexionado</i>	49
2.6.1.3	<i>Sustitución de los indicadores laterales exteriores por tipo LED</i>	50
2.6.2	<i>Armarios y panel de relés</i>	50
2.6.2.1	<i>Sustitución de los relés de armarios y paneles de baja tensión</i>	50
2.6.2.2	<i>Limpieza criogénica armarios baja tensión</i>	51
2.6.3	<i>Central de registro Cesis</i>	51
2.6.4	<i>Sistema Tren-Stop</i>	52
2.7	SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIOS (SDI)	52
2.7.1	<i>Características y requerimientos técnicos</i>	52
2.8	SISTEMA NEUMÁTICO	53
2.8.1	<i>Sustitución de calderines neumáticos</i>	53
3	CONDICIONES DE GARANTÍA	55
3.1	PLAZO DE GARANTÍA NORMAL	55
3.2	ORIGEN DE LA GARANTÍA	55
3.3	OBLIGACIONES DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL Y SUS AMPLIACIONES	55
3.4	AMPLIACIONES Y VARIACIONES DEL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL	57
3.4.1	<i>Inmovilización del material móvil</i>	57
3.4.2	<i>Fiabilidad</i>	57
3.5	GARANTÍAS ESPECÍFICAS	57
3.5.1	<i>Introducción</i>	57
3.5.2	<i>Garantías específicas de equipos montados</i>	58
3.5.3	<i>Garantía específica de las piezas de parque</i>	59
3.6	AVERÍAS SISTEMÁTICAS	59
3.7	AVERÍAS QUE INFLUYEN EN LA SEGURIDAD	60
4	CONDICIONES DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (FDMS)	61
4.1	FIABILIDAD	61
4.1.1	<i>Definiciones</i>	61
4.1.1.1	<i>Fiabilidad de servicio</i>	61

4.1.1.2	Concepto de FALLO	62
4.1.1.3	Concepto de AVERÍA.....	63
4.1.2	Índices de fiabilidad.....	64
	Valores de fiabilidad a alcanzar.....	65
4.1.3	Control de fiabilidad.....	65
4.1.4	Evaluación del cumplimiento de la fiabilidad	66
4.1.5	Consecuencias del incumplimiento de la fiabilidad de los subsistemas y equipos	66
4.2	MANTENIBILIDAD.....	67
4.2.1	Criterios generales de mantenibilidad	68
4.2.2	Intercambiabilidad	69
4.2.3	Accesibilidad en el mantenimiento	69
4.2.4	Unificación entre piezas del mismo vehículo.....	70
4.2.5	Piezas de parque y repuesto.....	70
4.2.6	Herramientas y útiles especiales.....	71
4.2.7	Plan de mantenimiento.....	71
4.2.8	Lista de materiales Empleados.....	71
4.2.9	Generación de residuos de mantenimiento	71
4.3	SEGURIDAD.....	72
5	INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA APLICACIÓN CRITERIOS MEDIOMBIENTALES	73

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El objeto de este documento es definir los trabajos a realizar cómo continuación de la remodelación de media vida ya realizada en 12 unidades, en las 3 (tres) unidades S/2100 restantes del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (en adelante FMB), con el fin de prolongar su vida útil 20 años, manteniendo y mejorando los actuales niveles de fiabilidad, seguridad y disponibilidad.

Estos 3 trenes pertenecen al protocolo VIII y corresponden a las unidades:

- 2149-2150-2413-2151-2152
- 2153-2154-2414-2155-2156
- 2157-2158-2415-2159-2160

1.2 CONDICIONES

El proyecto deberá contemplar los siguientes puntos, desarrollados a continuación en el pliego de condiciones técnicas:

CAPÍTULO 1: Condiciones Generales

- **1.6 – Normativa:**

Listado de la normativa vigente a cumplir en cada apartado del pliego de condiciones técnicas.

- **1.7 – Pruebas y ensayos:**

Plan detallado de las pruebas tipo y serie a realizar durante la fase de proyecto.

- **1.8 – Documentación Técnica:**

Alcance, plan de calidad, organigrama del proyecto y planificación de la entrega de documentación del proyecto.

- **1.9 – Documentación Safety:**

Documentación Safety mínima y necesaria que deberá entregarse en el proyecto de remodelación.

- **1.10 – Formación:**

Plan de formación técnico de los nuevos equipos de tren.

CAPÍTULO 2: Alcance de la remodelación.

Se describen los trabajos a realizar en los siguientes sistemas:

- 2.2 CAJA
- 2.3 PUESTO DE CONDUCCIÓN
- 2.4 ZONA DE PASAJE
- 2.5 BOGIES
- 2.6 EQUIPOS ELÉCTRICOS
- 2.7 SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIOS (SDI)
- 2.8 SISTEMA NEUMÁTICO

CAPÍTULO 3: Condiciones de garantía

Listado de garantía general y específica de cada equipo nuevo montado en tren, así como especificación de garantía sobre actuaciones de reparación de elementos existentes en el tren.

Propuesta del ciclo de revisión de ciclo largo de los nuevos equipos instalados en el tren.

La fiabilidad específica de cada equipo y/o componente instalado en el tren.

CAPÍTULO 4: Condiciones de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (FDMS)

Listado sobre la previsión de la fiabilidad de los sistemas instalados en el tren.

Propuesta inicial sobre el plan de mantenimiento de los nuevos equipos montados en el tren, sus recambios necesarios y el coste aproximado de este mantenimiento.

Análisis preliminar de los posibles riesgos generados por estos equipos.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS

Los trenes remodelados de la serie 2100 prestarán servicio en la línea 4 (ancho de vía UIC 1.435 mm) y deberán ser compatibles con el gálibo del resto de líneas de ancho internacional. Tendrán su taller de mantenimiento en la propia línea y podrán desplazarse por el resto de líneas para acudir a talleres de mantenimiento, y cuando se crea conveniente, para prestar servicio comercial.

Cualquier equipo o soporte añadido a la estructura original de los coches no deberá sobrepasar los valores de gálibo actuales de la serie 2100.

1.3.1 Gálidos y perfil longitudinal

En el ANEXO A, Planos, se incluyen las características de la Línea 4 definidas por el perfil longitudinal y el máximo gálibo de ocupación.

1.4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TREN

1.4.1 Composición de los trenes

Los trenes estarán formados por cinco coches, cuatro de ellos motrices, y un remolque en el centro de la composición. La composición normal será Ma1-Mb1-R-Mb2-Ma2, con una cabina de conducción en los extremos opuestos (se incluye plano de la composición en el ANEXO A).

1.5 ALCANCE Y LOGÍSTICA DEL PROYECTO

Con el fin de definir el alcance del proyecto, así como las responsabilidades de la gestión y transporte de los trenes desde las instalaciones de FMB hasta los talleres dedicados del adjudicatario, se adjunta el ANEXO G al pliego de condiciones técnicas.

1.6 NORMATIVA

Aunque en muchos casos no se hace referencia en el Pliego a una norma concreta, se sobreentiende que todos los elementos suministrados estarán de acuerdo con las normas siguientes (por orden de preferencia), UNE, EN, UIC, CEI, DIN, NF y otras especificaciones técnicas que FMB considere oportuno seguir durante el desarrollo del proyecto y en su defecto, las de los Constructores o licenciarios que deberán especificarse o entregarse.

En el proyecto se deberá especificar para cada punto que normativa se cumplirá por parte del adjudicatario.

1.7 PRUEBAS Y ENSAYOS

Se realizarán ensayos de tipo para verificar la calidad del vehículo, de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas y servicio a prestar, comprobando que el proyecto, proceso de fabricación, etc., son correctos.

Los ensayos de serie representarán una parte de los de tipo, se realizarán para comprobar las características que puedan sufrir modificación durante la fabricación y se efectuarán sistemáticamente sobre todas las piezas, o eventualmente sólo sobre una muestra de las mismas.

Todas las pruebas estarán condicionadas a las características específicas de los equipos y materiales que resulten elegidos en el concurso.

El adjudicatario deberá garantizar mediante certificado que se cumplen los **parámetros de freno de emergencia en origen**. Para esta certificación se deberá realizar prueba tipo y pruebas serie en las unidades S2100 objeto de este contrato.

En la recepción del tren en las instalaciones de FMB se llevará a cabo un protocolo de pruebas definido por FMB que se entregará en fase proyecto para garantizar la correcta funcionalidad del tren y de todos los equipos instalados que se considere. La recepción se considerará válida únicamente si el protocolo es superado con éxito. La relación definitiva de pruebas a llevar a cabo durante la recepción se ajustará a las necesidades de FMB según el alcance del proyecto.

El adjudicatario presentará una propuesta inicial de plan detallado de las pruebas serie y tipo a realizar. Durante la fase de proyecto se consensuará este plan con FMB.

1.8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Al inicio del proyecto, FMB entregará al adjudicatario del proyecto los planos constructivos y esquemas eléctricos disponibles de los trenes a remodelar. Los planos estarán disponibles en formato electrónico.

El adjudicatario estará obligado a facilitar a FMB todos los planos de conjuntos, subconjuntos, despieces y esquemas eléctricos y electrónicos que se hayan visto afectados por algún tipo de modificación o planos y esquemas de nueva creación necesarios para la remodelación y posterior mantenimiento de los equipos instalados. El formato de todos estos planos será DWG según lo descrito en la normativa de documentación del ANEXO C.

Se entregará, asimismo en soporte informático y en paquete Office (Word, Excel), la arborescencia de todos los planos del tren: generales, conjuntos, subconjuntos y contenido, todos ellos hasta la última pieza montada en el tren. La estructura de esta arborescencia será acorde a la estructura documental actual de FMB para la serie de tren.

Los documentos de información y manuales de mantenimiento de todos y cada uno de los equipos/aparatos montados en el tren, serán en soporte informático y en paquete Office (Word, Excel). El nivel y contenido de estos permitirá el correcto mantenimiento y reparación de todos los equipos/aparatos por parte de FMB.

La documentación mínima requerida y necesaria es:

- **Plan de Calidad:**
 - Alcance y planificación de los trabajos (planning).
 - Certificado Garantía de cada uno de los elementos/lotes.
 - Certificado Calidad de cada uno de los elementos/lotes.

- Certificados necesarios para poder comprobar que el material y elementos cumplen con los requisitos indicados en la normativa de fuego y humo (EN 45545).
- Certificados Calibraciones herramientas e instrumentos utilizados.
- Certificado capacitaciones del personal.
- Catálogo con la descripción y referencia de todo el material y equipos utilizados.
- **Normativa:** Listado de la normativa vigente a cumplir en cada apartado del pliego de condiciones técnicas.
- **Dossier de calidad:** Debe contener toda la documentación y registros del cumplimiento de los alcances del proyecto de acuerdo a los requisitos de calidad establecidos.

Pruebas y ensayos: Plan detallado de las pruebas (tipo/serie) a realizar.

- Informe de Pruebas y resultados.
- **Documentación técnica:**
 - Actualización de la documentación existente, (plan de mantenimiento, esquemas eléctricos, lista de cableado, planos de montaje, lista de materiales aparellaje, instrucción de mantenimiento, catálogo de piezas y componentes...).
 - La actualización de esquemas eléctricos, lista de cableado, planos de montaje y lista de aparellaje debe incluir los sistemas/modificaciones instalados en tren tales como el anunciador de estaciones (MYPE), sistema de CCTV, sistema de radio digital y limitación de velocidad.

Se entregará a FMB un plan de mantenimiento de todos los equipos/aparatos en tren, con periodicidades y contenido de las operaciones en soporte informático, Excel. Estarán contemplados los Ciclos Cortos, Largos y revisiones generales de gran mantenimiento. Las periodicidades de mantenimiento que aparezcan en estos documentos deberán ser compatibles con las

periodicidades actuales de la estrategia de mantenimiento descrita en el plan de mantenimiento en vigor (1M, 2M, 6M, 1A, 2A, 4A para ciclo corto).

La primera entrega de toda la documentación descrita se realizará junto la recepción de la primera unidad remodelada. Esta será condición necesaria para que los trenes carguen kilómetros e inicien el período de garantía.

La Norma de FMB para la elaboración de planos y recepción de información gráfica, se adjunta en el ANEXO C de este Pliego.

Todo cable que se añada o modifique su conexionado, cualquier modificación del cableado eléctrico, deberá quedar registrada en un listado de cableado tipo hoja de cálculo, indicando el número del cable y de los borneros donde se ha conectado.

Durante la recepción de las siguientes unidades remodeladas y hasta disponer de una versión definitiva se actualizará la documentación en función de las modificaciones efectuadas. La versión de documentación definitiva deberá coincidir con la recepción de la última unidad remodelada y deberán contar con la aceptación de FMB. Únicamente se considerará entregada la documentación cuando haya sido validada por FMB.

FMB deberá poder mantener adecuadamente los trenes a todos los niveles de mantenimiento. Para ello, para equipos nuevos o modificados, deberá disponer para su uso de toda la documentación con la información necesaria, proyecto, especificaciones técnicas, listas de materiales y equivalencias, catálogos de pruebas, de ensayos, software y elementos necesarios para realizar las operaciones de mantenimiento, extracción y análisis de datos, pudiendo utilizar dicha información en su provecho.

En caso que FMB necesite información directa de los suministradores de los equipos el adjudicatario deberá proporcionar dicha información o bien una persona de contacto del suministrador en un plazo máximo de un (1) mes.

En el proyecto se entregará una propuesta planificada de alcance de suministro de documentación. Como mínimo existirán dos entregas de documentación,

una versión preliminar completa a la recepción de la primera unidad, y una versión as-build de la documentación a la recepción de la última unidad.

El adjudicatario deberá generar un proyecto visado por el colegio de ingenieros, en el que se actualizarán los parámetros de las prestaciones de servicio requeridas en el proyecto original de fabricación y recogidas en los tomos I y II de la memoria del proyecto.

Antes del visado del proyecto este debe ser entregado por el adjudicatario a FMB para su revisión y aprobación, en su caso, en un plazo máximo de 4 meses desde la formalización del contrato. FMB dispondrá de un plazo de 4 semanas para revisar el proyecto y aprobarlo si se cumple con lo especificado en el PPT.

En caso que el proyecto no sea aprobado por parte de FMB en el plazo indicado, el adjudicatario dispondrá de un plazo de 1 semana para presentar un proyecto con las modificaciones solicitadas por FMB. En el supuesto que no se presente el proyecto con las modificaciones solicitadas en el plazo indicado no será aprobado por FMB.

Si, una vez transcurridos los plazos indicados, el proyecto no haya sido aprobado por FMB se considerará como no formalizado el contrato sin que el inicial adjudicatario tenga derecho a indemnización ni compensación alguna por ningún concepto, y reservándose FMB el derecho a reclamarle una indemnización de hasta el 3 % del Presupuesto Base de Licitación. Asimismo, se procederá a adjudicar el contrato al licitador que haya presentado la siguiente oferta con mejor relación calidad-precio, previa presentación de la documentación exigida en la cláusula 22.8 del PCP.

Una vez validado el proyecto por FMB, el adjudicatario debe visarlo en el colegio de Ingenieros Industriales en un plazo máximo de 6 meses desde la formalización del contrato.

Toda la documentación de proyecto será propiedad de FMB pudiendo ser utilizada según sus necesidades.

1.9 DOCUMENTACIÓN SAFETY

El proceso safety que deberá seguir el proyecto de remodelación de los trenes serie 2100 debe estar alineado y cumplir con lo consignado en el ANEXO B.

1.10 PLANIFICACIÓN Y ENTREGAS PROYECTO.

El prototipo deberá ser recepcionado en las instalaciones y puesta en marcha con la autorización para la circulación en servicio comercial por parte de la DGTT, como máximo a los 12 meses tras la firma del contrato.

Se considerará entregadas las UTs cuando se haya obtenido la autorización para la circulación en servicio comercial por parte de la DGTT.

Las siguientes unidades deberán estar recepcionadas y puestas en marcha con la autorización para la circulación en servicio comercial por parte de la DGTT, con una cadencia máxima de 6 meses.

La rotación de trenes se realizará; a la recepción de una unidad en las instalaciones de FMB el adjudicatario se llevará la siguiente unidad a sus instalaciones.

Se realizarán reuniones mensuales de seguimiento de proyecto.

FORMACIÓN

1.10.1 Generalidades

La formación del personal encargado de la operación y mantenimiento del material móvil, 30 personal por parte de operación y 50 personal por parte de mantenimiento, estará incluida en el contrato de fabricación del material móvil.

La formación a realizar por parte del adjudicatario incluirá como mínimo las sesiones necesarias para proveer al personal de mantenimiento de los conocimientos necesarios para mantenimiento y operación de los nuevos equipos instalados.

Esta formación pretende ofrecer, en el momento requerido, los medios a FMB para mantener y operar el material móvil con total seguridad y con el mayor número de competencias posibles. Para ello, el contratista pondrá a disposición una serie de instructores, material de formación, documentos, herramientas, útiles y demás accesorios necesarios para la formación de personal de Mantenimiento y Operación. Asimismo, proporcionará a todos los participantes la documentación pedagógica relativa a dicha formación.

En el caso de que, a juicio de FMB, la formación impartida sea manifiestamente insuficiente, FMB se reserva el derecho de exigir la repetición de las sesiones formativas cuantas veces sean necesarias.

En el proyecto se entregará una propuesta detallada de plan de formación incluyendo alcance, número de sesiones, horarios, documentación de apoyo y nivel técnico.

1.10.2 Personal implicado y contenido

FMB definirá el número de asistentes necesarios para cada curso en función de sus necesidades.

Los contenidos de los cursos serán suficientes para el correcto mantenimiento y operación de los trenes después de su remodelación.

Las formaciones serán en todo caso adaptables a los horarios establecidos por FMB en función de los turnos existentes.

1.10.3 Plan de formación

El contratista entregará un plan de formación indicando los siguientes puntos:

- Una planificación general de los programas.
- El objetivo y duración de cada programa.
- El sitio donde se ubicarán las sesiones de cada programa.
- El número de participantes deseado.
- La formación y/o la cualificación básica exigida a los participantes para seguir cada uno de los programas.
- La cualificación de las personas encargadas de cada programa.

El establecimiento de este plan deberá adaptarse a las necesidades y disponibilidad de FMB en lo que se refiere al calendario de ejecución del contrato.

Deberán realizarse mínimo dos formaciones que deberán adaptarse en número de sesiones y horarios según calendario y necesidad del personal de mantenimiento de FMB.

La primera formación de todo el personal de mantenimiento deberá finalizar 6 meses después de la recepción del primer vehículo.

La segunda formación, destinada a reforzar los conocimientos del personal de mantenimiento, incluyendo y actualizando aquellos conceptos y puntos, producto del retorno de la experiencia del mantenimiento; deberá realizarse antes de la recepción de la última unidad.

El plan de formación deberá garantizar una formación conforme al estado definitivo del material móvil, integrando las distintas evoluciones, así como la puesta a punto efectuada durante los ensayos.

Antes de la recepción del primer tren se entregará a FMB el Plan de Formación y la documentación para la realización de los cursos correspondientes a la primera formación y, en caso necesario, antes de la recepción de la última unidad, una actualización de la documentación para la realización de los cursos correspondientes a la segunda formación. Esta documentación deberá ser

validada por FMB. En el proyecto se incluirá una propuesta preliminar con el suficiente detalle para que pueda ser analizada por FMB.

1.10.4 Material didáctico

Con el fin de proporcionar una descripción detallada y explicaciones sobre cada asunto abordado, el adjudicatario pondrá a disposición del personal en prácticas todo el material didáctico y los accesorios necesarios para el buen funcionamiento de las sesiones, en particular:

- Los manuales de formación, pueden incluir documentos sometidos al cliente como parte de revisiones de diseño o manuales de mantenimiento.
- Los soportes audiovisuales.
- Los equipos informáticos (ordenadores portátiles, programas de software, etc.).
- Los elementos, equipos, herramientas y utillaje requeridos en las prácticas.

2 ALCANCE DE LA REMODELACIÓN

Toda modificación o trabajo realizado en la segunda fase de la remodelación de trenes serie 2100 debe cumplir con las especificaciones del proyecto visado (Número código proyecto: 8129703846BD9869) de la remodelación realizada en la primera fase, a las doce (12) primeras unidades de los trenes serie 2100.

El proyecto será sometido a la aprobación de FMB.

2.1 CONDICIONES DE TRABAJO

El adjudicatario, en la realización de los trabajos, deberá proteger adecuadamente de polvo, humedad y cualquier otro tipo de contaminación los equipos, instalaciones eléctricas, electrónicas... FMB podrá modificar y proponer nuevos métodos de protección durante sus visitas a las instalaciones del adjudicatario.

Toda modificación en la estructura de la caja o en los soportes bajo bastidor, requerirá de un informe/proyecto que deberá ser aprobado y validado mediante certificado emitido por un constructor ferroviario o bien por un organismo certificador competente y autorizado. El proyecto será sometido a la aprobación de FMB.

2.1.1 Requisitos generales de ejecución de los trabajos

Los licitadores deberán acreditar la solvencia técnica y profesional según se establece en el pliego de condiciones particulares (PCP)

2.2 CAJA

Toda modificación en la estructura de la caja o en los soportes bajo bastidor, requerirá de un informe/proyecto que deberá ser aprobado y validado mediante certificado emitido por un constructor ferroviario o bien por un organismo certificador competente y autorizado. El proyecto será sometido a la aprobación de FMB.

En caso de detección de oxidaciones **extraordinarias** que afecten a la **estructura del tren** (no incluidas en el alcance base del contrato), el adjudicatario deberá ser capaz de generar un procedimiento de reparación adecuado a cada caso y este deberá ser validado por el fabricante del tren o entidad designada por el propio fabricante.

Es requisito imprescindible que el personal que realice las inspecciones y reparación de fisuras de caja, en cofres y soportería disponga de certificación nivel 2 END.

En caso de reparación de las fisuras de la caja se debe emitir un certificado por el fabricante del tren o en su defecto por un Organismo de Control Autorizado (OCA) acreditado por ENAC de su reparación, en base a la certificación EN15085.

El sistema de pintado aplicado tanto a la estructura de caja como a piezas sueltas, ya sean nuevas o pertenecientes al proyecto original, y las características mínimas que deben cumplir los materiales empleados en dichos sistemas será el establecido en el ANEXO E.

2.2.1 Reparación y preparación de la chapa exterior para vinilado

Se realizarán los trabajos necesarios para sanear y reparar los desperfectos de corrosión en las zonas de ventanas y caja en general. Las operaciones a efectuar son las siguientes:

- a) Desmontar las puertas, ventanas, asideros exteriores y otros elementos exteriores necesarios para proceder a realizar los trabajos.
- b) Reparación de la chapa en las zonas que presenten oxidación, utilizando chapa de las mismas características que la utilizada en su construcción, poner referencia chapa a utilizar. Se definirá el patrón de reparación de chapa para la primera unidad en función del estado del resto de la flota y tomando como base el actualmente definido para las unidades serie 2100 remodeladas establecido en el ANEXO D. Este patrón será tomado como los trabajos mínimos de reparación a realizar, siendo actualizado en caso

de que aparezcan zonas nuevas, actualizando las unidades ya realizadas al nuevo patrón. Cada tren dispondrá de un documento de partida, el cual reflejará las zonas que presentan deterioro u oxidación. Al final de la reparación se levantará un documento de las reparaciones realmente efectuadas para que conste como historial. También para las unidades sucesivas se aplicarán los puntos críticos que hayan aparecido en las unidades precedentes. Estarán incluidas las reparaciones que se encuentren fuera de los patrones definidos.

- c) Tras un estudio técnico realizado en el primer tren de las zonas donde se pueda depositar el agua, y de la misma forma que las unidades serie 2100 remodeladas, se prolongarán los vierteaguas laterales para evitar que caiga agua sobre pilotos laterales y espejo de cabina de conducción, se sustituirán los tramos de vierteaguas laterales deteriorados y se reforzarán los anclajes actuales mediante remaches de acero inoxidable estancos mejorando la estanqueidad del vierteaguas.

De la misma manera que en las unidades serie 2100 remodeladas, se habilitarán todos los drenajes necesarios con objeto de facilitar la evacuación de toda el agua y frenar el inicio de la oxidación en estas zonas para todos los trenes de la serie prestando especial atención a la zona de los espejos retrovisores, zona de puerta lateral de acceso a cabina y zona de testero frontal. Se propondrán protecciones especiales contra la oxidación en zonas críticas como marcos de ventanas, puertas de cabina, testero, faros, asideros exteriores... El adjudicatario presentará una propuesta inicial. A Validar por FMB

- d) Proceso de protección y preparación para el vinilado exterior.
- El acabado exterior de la chapa deberá ser el adecuado para la instalación y posterior retirada o sustitución del vinilo antigrafiti instalado siempre que sea necesario.
 - Al existir trenes con vinilo, se preverá la extracción del vinilo para la preparación, reparación de chapa y vinilado posterior de chapa.

- Las partes del tren que no se puedan vinilar, se pintaran con los colores corporativos de tren.
- e) Montaje de asideros y elementos exteriores.

Se cumplirá con la norma europea EN 45545:2013 categoría HL2. Los materiales de la pintura se seleccionarán de la forma más eficiente posible frente a la propagación del fuego y la emisión de gases tóxicos de combustión. Igualmente, los materiales se seleccionarán con el fin de reducir la carga de fuego, tasa de propagación del calor (HRR) y la emisión de humos y gases tóxicos.

Los certificados se suministrarán en inglés, catalán o castellano y serán inferiores a 3 años y deberán ser entregados antes de la primera unidad remodelada perteneciente a este pliego.

El adjudicatario será responsable del completo cumplimiento de los requisitos relacionados con el comportamiento al Fuego, incluido el de sus suministradores o subcontratistas.

El adjudicatario deberá remitir cualquier documentación adicional, cálculo o información requerida por FMB para demostrar el cumplimiento con los requisitos de seguridad contra incendios.

La pintura suministrada debe permitir el posterior vinilado exterior del vehículo, tanto en su fase de instalación como en la fase de desinstalación o despegado evitando que la pintura se vaya con el propio vinilo.

El adjudicatario deberá garantizar la durabilidad de los sistemas aplicados, de acuerdo con sus indicaciones, durante un periodo mínimo de 5 años. Al final del periodo de garantía, el estado de oxidación de las superficies exteriores no puede ser mayor que el nivel Ri-3 según la escala europea de grados de corrosión EN ISO 4628-3.

En fase proyecto se presentará una propuesta de reparación de chapa a efectuar. En fase de realización de oferta se permitirá una visita a las instalaciones de FMB para poder valorar el estado de la chapa de los trenes.

2.2.2 Sustitución base apoyo del puente de Inter circulación

Se sustituirá la base de apoyo del puente de intercirculación, por 2 planchas 700x310x5mm de acero inoxidable nuevas, adecuada según las exigencias de las normativas ferroviarias idénticas en características y especificaciones a la instalada en las unidades serie 2100 remodeladas. Se adjuntan planos en el ANEXO H.

2.2.3 Inspección y reparación de fisuras de caja

Se presentará un estudio y valoración de la detección y reparación de todas las fisuras en caja para garantizar un periodo de vida de 20 años más. Todas las reparaciones o modificaciones que se realicen deberán tener un procedimiento validado por el diseñador del tren (CAF) o en su defecto se acompañará de un estudio justificativo según estándares ferroviarios y aprobación por parte de FMB. Todos los trabajos de inspección y reparación se realizarán con personal debidamente homologado según la normativa europea vigente.

Para ello se someterá la caja a un examen general mediante la aplicación de ensayos no destructivos con la siguiente secuencia de operación:

- a) Desmontar todos los elementos / equipos instalados bajo bastidor, para realizar la correcta inspección. (Los equipos desmontados podrán ser requeridos por FMB para realizar trabajos de mantenimiento necesarios, una vez revisados TMB retornará los equipos para que puedan ser montados).
- b) Limpieza de todo el bajo bastidor.
- c) Inspección visual de todas las zonas.
- d) Inspección mediante la utilización de partículas magnéticas (en caso de no tener accesibilidad se aplicarán líquidos penetrantes).
- e) Evaluación y registro.

Para poder valorar correctamente los puntos mínimos a inspeccionar, se definirá el patrón de inspección y reparación de fisuras bajo bastidor para la primera unidad.

El patrón tomado como base será el actualmente definido en los trenes serie 2100 remodelados y se realizará según la normativa vigente aplicable y siguiendo el procedimiento de inspección descrito en el ANEXO D. Este patrón se actualizará en caso de que aparezcan nuevas fisuras, actualizando las unidades ya realizadas al nuevo patrón.

Cada tren dispondrá de un documento de partida, el cual reflejará las zonas que presentan deterioro u oxidación. Al final de la reparación se levantará un documento de las reparaciones realmente efectuadas para que conste como historial. También para las unidades sucesivas se aplicarán los puntos críticos que hayan aparecido en las unidades precedentes. Estarán incluidas las reparaciones que se encuentren fuera de los patrones definidos.

2.2.4 Inspección y reparación fisuras de cofres y equipos bajo bastidor.

Una vez desmontados todos los cofres de aparatos, cofres y equipos bajo bastidor, se deberá realizar las operaciones necesarias para detectar y reparar posibles grietas/fisuras en todos los soportes soldados a los cofres y equipos según la normativa vigente aplicable.

De igual manera deberá inspeccionarse en caja, todos los soportes de sujeción según apartado *Inspección y reparación de fisuras de caja*.

Una vez finalizada la operación de detección y reparación de fisuras en los cofres, deberán sanearse y pintarse de nuevo, siguiendo el mismo procedimiento descrito para el pintado exterior del tren e inscribiéndose la descripción del cofre correspondiente en la chapa frontal para su fácil identificación. El texto será validado por FMB.

Se definirá el patrón de inspección y reparación de fisuras en soportería de elementos bajo bastidor para la primera unidad.

El patrón tomado como base será el actualmente definido en los trenes serie 2100 remodelados e incluido en el ANEXO D. Este patrón se actualizará en caso de que aparezcan nuevas fisuras, actualizando las unidades ya realizadas al nuevo patrón.

Cada tren dispondrá de un documento de partida, el cual reflejará las zonas que presentan deterioro u oxidación. Al final de la reparación se levantará un documento de las reparaciones realmente efectuadas para que conste como historial. También para las unidades sucesivas se aplicarán los puntos críticos que hayan aparecido en las unidades precedentes. Estarán incluidas las reparaciones que se encuentren fuera de los patrones definidos.

2.2.5 Sustitución de las cajas de conexiones intermedias

El contratista deberá realizar una modificación de la soportería de las cajas intermedias y canalización del cableado necesaria y la sustitución de las cajas actuales por unas cajas con característica mínima de estanqueidad IP 65 y altamente resistentes a la corrosión igual a la existente en las unidades serie 2100 remodeladas.

La propuesta para la sustitución de las cajas de conexiones intermedias será sometida a la validación por FMB.

2.2.6 Vinilo

Instalación de vinilo antigraffiti que deberá cumplir como mínimo con las especificaciones requeridas en los vinilos instalados actualmente en cuanto a durabilidad frente acciones vandálicas tipo grafitis, bajo nivel de mantenibilidad y fácil proceso de reparación, todo ello especificado en el ANEXO E.

2.3 PUESTO DE CONDUCCIÓN

Toda modificación en la estructura, requerirá de un informe/proyecto que deberá ser aprobado y validado mediante certificado emitido por un constructor ferroviario o bien por un organismo certificador competente y autorizado. El proyecto será sometido a la aprobación de FMB.

2.3.1 Mejora de la estanqueidad del puesto de conducción

El contratista deberá realizar una revisión general de todas las puertas de la cabina de conducción con el fin de mejorar su funcionamiento y estanqueidad.

Las operaciones a ejecutar serán:

- a) Desmontaje de juntas de goma, limpieza de los marcos de las puertas correderas y puerta acceso a zona pasaje.
- b) Limpieza y sustitución de la guía inferior de las puertas correderas del interior de cabina.
- c) Protección de la chapa con imprimación epoxi, antes del montaje de nuevas gomas y del sellado de cantos.
- d) Reparación y reajustes de cierres. En caso de encontrarse en mal estado estos deberán ser sustituidos.
- e) Pintado de las puertas. El pintado exterior de las puertas correderas seguirá el mismo procedimiento descrito para el pintado exterior del tren.
- f) La puerta de acceso a la zona de pasaje deberá disponer, por el lado zona pasaje, del mismo tratamiento que los paneles del armario BT cabina pasaje.
- g) El adjudicatario deberá proponer una mejora análoga a la implementada en las unidades serie 2100 remodeladas, en el registro de ventilación de la puerta cabina-pasaje contra el vandalismo de este elemento.
- h) Reposición de las juntas de silicona de los cristales frontales.

La propuesta para la mejora de la estanqueidad será sometida a la validación por FMB.

2.3.2 Mejora de zona de sujeción del asiento motorista

El adjudicatario implantará una plancha 600x500x10mm para la mejora y refuerzo en el anclaje de sujeción del asiento motorista, para evitar roturas de la base. Se adjuntan planos en el ANEXO H.

2.4 ZONA DE PASAJE

Toda modificación en la estructura de la zona de pasaje requerirá de un informe/proyecto que deberá ser aprobado y validado mediante certificado emitido por un constructor ferroviario o bien por un organismo certificador competente y autorizado. El proyecto será sometido a la aprobación de FMB.

El sistema de pintado aplicado tanto al revestimiento como a piezas sueltas, ya sean nuevas o pertenecientes al proyecto original, y las características mínimas que deben cumplir los materiales empleados en dichos sistemas será el establecido en el ANEXO E.

2.4.1 Puertas acceso pasaje

El adjudicatario deberá realizar una revisión general de las puertas de acceso a pasaje para así restituir el estado inicial de las mismas de acuerdo con la especificación del fabricante.

2.4.1.1 Revisión de media vida (Km. 0)

El sistema de puertas, es considerado un sistema vital de seguridad, con lo que una revisión de “puesta a cero del sistema” implica eliminar holguras, disfunciones, etc. Esta “puesta a cero” conseguirá incrementar la seguridad, fiabilidad y alargará la vida útil de las puertas de pasaje.

Durante esta revisión general se deberán realizar las operaciones de mantenimiento y puesta a cero de las puertas de pasaje descritas en el documento del fabricante original de las puertas DTO-M625411-J2.

Las operaciones de mantenimiento mínimas a realizar son:

- a) Sustitución de los finales de carrera de puertas.
- b) Elementos antivandálicos: se implementarán protecciones antivandálicas en los piñones inferiores de las barras estabilizadoras.
- c) Husillo: suministro y montaje de un nuevo husillo suministrado por el fabricante original de las puertas. Éste suministro incluye además del husillo nuevo, las dos tuercas, bolas nuevas y soporte central de nueva fabricación. Desmontaje y montaje del husillo en la UT. Alcance 120uds uds.
- d) Estabilizador: puesta a cero del estabilizador. Incluye desmontaje /montaje y ajuste del elemento estabilizador en el tren, para reemplazarle los siguientes elementos, en banco, por unos de nuevos. Alcance 240 uds.
 - o Piñones (los dientes de los nuevos piñones deben quedar alineados en cada barra).
 - o Rodamientos de guiado. (los rodamientos serán de la firma SKF o FAG)
 - o Juntas V ring.
 - o Rodamiento de suspensión y su eje.
 - o Rodamiento de agujas.
 - o Pasadores
 - o Colocación de una protección en el piñón inferior del estabilizador.
 - o Cambio de bola inferior barra estabilizadora.
 - o Sustitución de los ejes que sean necesarios (como mínimo se sustituirán los ejes que tengan hechos los dos agujeros). Aproximadamente un 10% del total.
 - o Sustitución del eje soporte inferior.

e) Hojas:

- Sustitución en cada hoja, de la pletina de deslizamiento y la junta de amortiguación. Alcance 240uds.
- Mecanización en las hojas, con el fin de poder colocar los tornillos de M8, calidad acero A2-70 en vez de M6, que fijan el soporte de las roldanas inferiores de guiado a las hojas. Alcance 960uds.
- Sustitución de las roldanas de todos los brazos de guiado inferior. Incluye eje y pasador. Alcance 480uds.

f) Mecanismo:

- Sustitución y suministro de nuevos acoplamientos elásticos, entre motor eléctrico y husillo. Se sustituyen los pasadores. Alcance 120uds
- Sustitución de toda la tornillería, por tornillería nueva de acero inoxidable, con apriete según par y marcado.
- Mantenimiento maneta y mecanismo de apertura de la puerta.

g) Topes de caja:

- Sustitución y suministro de nuevos topes de goma de limitación de recorrido de las hojas de la puerta.

h) Cambio de horquillas en función del desgaste:

- Se deberá desmontar las horquillas, realizar las mediciones necesarias y sustituir la pieza si éstas están fuera de tolerancia. En caso de ser necesaria su sustitución deberán montarse piezas suministradas por fabricante original de las puertas.

i) Pisaderas y calas en función del ajuste de puertas:

- Se deberán incluir en el suministro aquellas pisaderas y calas que sean necesarias para dejar las puertas con la funcionalidad correcta.
- Repaso y reposición de cordones de Sikaflex situados bajo el embellecedor de unión entre la pisadera y el piso del coche.

j) Gomas exteriores de estanqueidad de puertas:

- Se deberán sustituir todas las gomas perimetrales de las puertas.
- Se deberán sustituir las gomas de estanqueidad de la ventana de puertas. Las gomas centrales no es alcance de este proyecto.
- Las gomas sustituidas se remitirán a FMB.

k) Reparación de desperfectos en las hojas de las puertas:

- Se deberán reparar todos los desperfectos detectados en las hojas de las puertas, usando el mismo procedimiento que para el resto de la caja (saneado, pulido, pintado, etc.)

Todos los materiales sustituidos deberán ser originales o bien estar homologados por el fabricante original del sistema de puertas, presentando la documentación acreditativa en la fase proyecto. El adjudicatario deberá elaborar un listado donde aparezca el código de cada elemento sustituido, el fabricante y la cantidad de piezas sustituidas.

Concluidas las operaciones de mantenimiento, se deberán realizar los ajustes necesarios para el cumplimiento como mínimo de los requerimientos a nivel de detección de obstáculos de la norma de puertas UNE-EN 14752 vigente al inicio del proyecto.

2.4.1.2 Desbloqueo interior puerta pasaje.

Se instalará un sistema de desbloqueo de puertas de las mismas características y especificaciones técnicas al implementado en las unidades serie 2100 remodeladas y descrito en el documento DTO-M625411-J2.

El sistema de desbloqueo deberá instalarse en 2 puertas de cada coche de la serie 2100. (Un total de 10 puertas en cada composición).

La distribución de las puertas con sistema de desbloqueo será la misma que la existente en las unidades serie 2100 remodeladas.

El sistema de desbloqueo dispondrá de una maneta homogenizada a la implantada en las unidades serie 2100 remodeladas, con rearme mecánico mediante llave de cuadradillo ferroviaria.

El accionamiento de cualquier mando de desbloqueo interior con velocidad inferior a 5km/h implicará la apertura del lazo de seguridad de puertas.

El sistema de desbloqueo dispondrá de un contacto de libre potencial necesario para que se pueda obtener la señal de activación necesaria para el sistema de CCTV.

En cabina de conducción se instalará un sistema de aviso para el conductor mediante un indicador óptico tipo LED con zumbador que permita identificar el accionamiento de un mando de desbloqueo igual que el existente en las unidades serie 2100 remodeladas.

El sistema de desbloqueo interior de puerta de pasaje instalado estará sometido a la aprobación de FMB y deberá estar homologado por el fabricante original del sistema de puertas.

2.4.1.3 Desbloqueo exterior puerta pasaje

Todas las puertas en la que se instale el desbloqueo interior, se les dotará de un sistema de desbloqueo exterior mecánico, accionado mediante una llave especial de cuadradillo.

El accionamiento del desbloqueo exterior en su posición de abierto debe tener la misma funcionalidad y realizar las mismas acciones que el desbloqueo interior.

Dicho sistema de apertura será validado por FMB en fase de proyecto y deberá estar homologado por el fabricante original del sistema de puertas.

2.4.1.4 Modificación acceso PMR puerta pasaje.

Se modificarán las puertas de acceso PMR, implantando un pulsador de acceso de forma análoga a lo implantado en las unidades s2100 remodeladas.

Se modificarán las puertas extremas de la unidad de acceso PMR, implantando un sistema de apertura de puertas que permita que la apertura automática de las puertas extremas de acceso PMR cuando el conductor dé permiso de habilitación de puertas y sin necesidad de accionar el pulsador.

Del mismo modo que en las unidades serie 2100 remodeladas, también se deberá permitir la inhabilitación del sistema de apertura automática de las puertas PMR.

El nuevo sistema de apertura de puerta de pasaje instalado estará sometido a la aprobación de FMB y deberá estar homologado por el fabricante original del sistema de puertas.

2.4.2 Ventanas

Se realizará una revisión del estado de los cristales informando de aquellos que se encuentren en mal estado. FMB decidirá cuáles deberán ser sustituidos y entregará el recambio para que sea montado.

El adjudicatario generará un documento en el que describa las operaciones de montaje y desmontaje de cristales y deberá ser anexado junto con el resto de documentación técnica.

2.4.3 Asientos

Todas las mejoras, modificaciones y elementos montados serán sometidos a la aceptación por parte de FMB.

2.4.3.1 Nueva distribución longitudinal de los asientos

Se variará la disposición actual de asientos transversales a una disposición longitudinal análoga a las unidades serie 2100 remodeladas, formada por grupos de asientos de 3 y 4 plazas instalados en voladizo en las paredes de los coches.

Los asientos se dispondrán longitudinalmente, deberán cumplir las mismas características, especificaciones técnicas y normativas vigentes que los instalados en las unidades serie 2100 remodeladas. Deberán presentar una

parte fija (fijada al lateral del vehículo), un respaldo y “culines” desmontables para facilitar el mantenimiento y conservación. Los asientos dispondrán de cajones inferiores, con puertas y cierre adecuado, que permitirán alojar los elementos y equipos de tren, estos cajones estarán distribuidos en las mismas ubicaciones que la existente en las unidades serie 2100 remodeladas. El resto de asientos irán montados contra la estructura lateral en forma de “cantilever”. Los cierres de los cajones, así como los elementos abisagrados deberán ser de acero inoxidable.

Los coches MA1-MA2 contarán con cuatro grupos de asientos de 4 plazas (entre ellos un grupo de asientos reservado para personas de movilidad reducida) y un grupo de asientos de 3 plazas.

Los coches MB1-MB2 tendrán seis grupos de asientos de 4 plazas (entre ellos un grupo de asientos reservado para personas de movilidad reducida) y cuatro grupos de asientos de 3 plazas.

En el coche R existirán cinco grupos de asientos de 4 plazas (entre ellos un grupo de asientos reservado para personas de movilidad reducida) y cuatro grupos de asientos de 3 plazas.

El grupo de asientos reservados para personas con discapacidad no usuarias de sillas de ruedas, estarán próximos a una puerta de acceso y dispondrán de asideros para facilitar las operaciones de sentarse/levantarse y sujeción, así como de un pulsador de solicitud de parada.

La propuesta será sometida a la validación por FMB.

A continuación, se detalla de forma conceptual, los procedimientos a seguir y los materiales a utilizar.

- a) Desmontaje de los cajones inferiores donde están actualmente montados los asientos. Desmontaje del resto de elementos circundantes.
- b) Refuerzos estructurales montados o embebidos en la parte interior de los paneles de ventana; los refuerzos metálicos son para facilitar el anclaje y montaje de los nuevos asientos.

- c) Estudio de reubicación de todos los elementos que se encuentran situados en el interior de las bases de los asientos; regletas, grifos, etc., a fin de situarlos en la misma zona pero en sentido longitudinal.
- d) Reubicación de los extintores.
- e) Montaje de los asientos nuevos; construidos en composites. Cumplirán las Normativas referente a Fuego y Humos solicitada para los coches de la serie 2100 remodelados (M2-F2 según la norma UNE 23727). En fase proyecto se analizarán las posibles propuestas de materiales que cumplan con la EN 45.545. La base y el respaldo estarán construidos en idéntico material a la del asiento, siendo desmontables para su recambio o mantenimiento. En la fase de proyecto se definirá exactamente el diseño del asiento, ubicación y forma, montaje, etc. El material y acabado de referencia será el empleado en la serie 2100 remodelada, empleando resinas de poliéster tintado en masa.
- f) Montaje de asideros de nuevo diseño en el lateral de cada asiento y complementos bajo asientos.
- g) Entrega del cálculo estructural y de capacidad con la nueva disposición de los asientos.

2.4.3.2 Cálculo de la capacidad del pasaje por coche

En función de la nueva distribución interior (asientos, asideros, zonas PMR, etc...), el adjudicatario deberá presentar un estudio sobre la capacidad de pasaje de cada coche, diferenciando el pasaje sentado y el pasaje de pie, realizando el cálculo con una carga normal de 8 viajeros m² y huella de pie 350mm.

Los criterios para la realización del estudio de capacidad serán validados por FMB.

Se actualizarán los adhesivos informativos interiores de acuerdo a la versión vigente del manual de señalética. (En el ANEXO F se adjunta la versión actualmente vigente).

2.4.4 Asideros

Todas las mejoras y modificaciones en los asideros serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.4.4.1 Nueva distribución de los asideros interiores de tren

Se instalarán los asideros verticales necesarios, según diseño validado por FMB para que, en el coche a plena carga, se puedan sujetar el máximo de viajeros, de forma que no se obstruya el acceso de salida hacia las puertas y el tránsito a través de la unidad. Se presentará un estudio para la sustitución integral de todos los asideros por otros de acero inoxidable (que no requieran pintado), teniendo en cuenta la movilidad y accesos PMR.

Los pasajeros podrán encontrar asideros en los laterales de los grupos de asientos, en todos los montantes de las puertas de pasaje, asidero lateral y horizontal en el bicicletero, asidero en la entrada del pasillo de intercomunicación y en la entrada a la cabina de conducción.

La distribución, características y especificaciones de los asideros instalados deberán ser análogos a los instalados en las unidades serie 2100 remodeladas.

La superficie de barras, asideros y montantes de sujeción y ayuda a la circulación interior será de un material no deslizante, y de color amarillo que contraste con el entorno, siguiendo las especificaciones del anexo B de la norma UNE-ISO 21542, que se basa en el parámetro LRV (valor de la reflectancia de la luz). La diferencia mínima requerida será de 35 puntos.

2.4.5 Revestimientos

Todas las mejoras y modificaciones en los revestimientos y elementos de interiorismo serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.4.5.1 Reparación y pintado de paneles interiores.

El objeto de los trabajos descritos en este apartado es la reparación y el pintado de los paneles interiores.

Incluyen los contramarcos ventana, montantes de puerta, techo, paneles de testera, paneles armarios BT, cofres bajos asiento zona pasaje y pupitre de conducción.

Proceso de trabajo:

- a) Desmontaje de todas las piezas descritas.
- b) Reparación, en las piezas que lo necesiten, con un recubrimiento de resinas ignífugas reforzadas con fibras de vidrio de idénticas cualidades a las utilizadas en la fabricación del panel.
- c) Repaso, lijado y masillado de la cara vista de las piezas.
- d) Aplicación de aparejos de dos componentes.
- e) Aplicación Antigraffiti. Producto a emplear sometido a la aprobación por parte de FMB.
- f) La definición de los materiales a utilizar y colores para el pintado interior seguirá los criterios y ET utilizadas por CAF según plano CAF C.A1.58.003 adjunto en el ANEXO E.
- g) Aplicación de producto antigraffiti en paneles de zona armario de relés BT cabina pasaje. Producto a emplear sometido a la aprobación por parte de FMB.
- h) Se analizará en fase proyecto la posibilidad de aplicación de producto o solución anti-scratching en los paneles interiores y montantes de puertas del coche.
- i) Se pintará el pupitre de mando y conducción. Se verificará el estado de las inscripciones de sus elementos informando de aquellos que se encuentren en mal estado. FMB decidirá cuáles deberán ser sustituidos y entregará el recambio para que sean montados.

Se cumplirá con la norma europea EN 45545:2013 categoría HL2. Los materiales de la pintura se seleccionarán de la forma más eficiente posible frente a la propagación del fuego y la emisión de gases tóxicos de combustión. Igualmente, los materiales se seleccionarán con el fin de reducir la carga de fuego, tasa de propagación del calor (HRR) y la emisión de humos y gases tóxicos.

Los ensayos se realizarán en laboratorios exteriores acreditado o reconocido por ENAC (o entidad acreditadora nacional correspondiente). Las propiedades al fuego de los materiales se deben ensayar en un laboratorio acreditado.

Los certificados se suministrarán en inglés o castellano y serán inferiores a 3 años y deberán ser entregados antes de la primera unidad remodelada perteneciente a este pliego.

El suministrador será responsable del completo cumplimiento de los requisitos relacionados con el comportamiento al Fuego, incluido el de sus suministradores o subcontratistas.

El suministrador deberá remitir cualquier documentación adicional, cálculo o información requerida por FMB para demostrar el cumplimiento con los requisitos de seguridad contra incendios.

El acabado de los paneles permitirá la retirada y reposición de los adhesivos actuales del interior de los trenes sin causar deterioro alguno. Las características de los pictogramas se ajustarán a las definidas en el manual de señalética de FMB adjunto en el ANEXO F.

De la misma manera, el revestimiento de los armarios de relés de los lados testeras, permitirán ser laminados mediante vinilos removibles sin causar desperfectos tanto en su fase de instalación como en la fase de desinstalación o despegado evitando que la pintura se vaya con el propio vinilo. Estos vinilos podrán ser colocados y retirados las veces que FMB considere necesario.

El suministrador deberá garantizar la durabilidad de los sistemas aplicados, de acuerdo con sus indicaciones, durante un periodo mínimo de 5 años. Al final del periodo de garantía, el estado de oxidación de las superficies exteriores no

puede ser mayor que el nivel Ri-3 según la escala europea de grados de corrosión EN ISO 4628-3.

El material suministrado permitirá un rápido y fácil mantenimiento y reparación.

2.4.5.2 Reparación, pintado e instalación sistema de seguridad en rejillas de techo.

Para la reparación y pintado de las láminas de techo, se deberán desmontar todos los tramos del techo, limpiar y pintar del mismo color blanco que el resto de paneles de interiorismo, con un acabado y brillo de iguales características que el resto de elementos interiores. Todos los cierres y tornillería que se encuentren defectuosos deberán ser sustituidos.

Se deberá realizar la instalación de un sistema de seguridad en las rejillas de techo abatibles para mejorar la seguridad en zona de pasaje de forma análoga al existente en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.4.5.3 Nueva implantación de suelo y pavimentos.

Previa presentación y aceptación del estudio, se deberá sustituir la totalidad del pavimento y suelo de madera instalado en los trenes por otro elemento de mayor durabilidad, menor mantenibilidad y que cumplan las normativas de fuego y humo a nivel ferroviario vigente.

El nuevo suelo estará cubierto por una capa de pavimento antideslizante. Este pavimento estará a su vez montado sobre el entramado de piso, formado por elementos/paneles aislantes y deberán cumplir con la norma UNE 23727 y presentar una resistencia al fuego y humo M2-F2. Se analizará en fase proyecto que el adjudicatario proponga materiales que cumplan con la EN 45.545-HL2.

Se deberá sustituir los rastreles de todas las unidades por rastreles nuevos.

El pavimento se dispondrá en láminas longitudinales a lo largo de cada coche, fijadas sobre los tableros.

Las características de este pavimento son especiales para evitar el deslizamiento y presentan una resistencia al fuego y humo M2-F2. Se analizará en fase proyecto que el adjudicatario proponga materiales que cumplan con la EN 45.545-HL2.

El adjudicatario deberá entregar un certificado externo de ensayo en laboratorio en la que se justifique que la solución aplicada cumple con lo requerido a resistencia al fuego de barrera cortafuegos según normativa.

El suelo y el pavimento y resto de elementos deberán cumplir las mismas características, estética, especificaciones técnicas y normativas vigentes que los instalados en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.4.5.4 Incorporación de un nuevo soporte del plano de red

Se deberá montar un nuevo alojamiento para el plano de red interior de dimensiones y características iguales al resto de flota de FMB (tamaño 246mm de altura x 283mm de ancho) y cumplir con las mismas especificaciones técnicas y normativas al montado actualmente en los trenes S/2100 remodelados. En cada coche se deberán ubicar:

Protocolo de tren	Nº soportes en Coches MA	Nº soportes en Coches MB	Nº soportes en REMOLQUE
VIII Protocolo	7	8	8

La fijación del plano de red se realizará utilizando tornillos torx. El diseño y la posición final deberán ser validados por FMB.

2.4.5.5 Modificación del cierre del armario testera de relés

Se modificará el actual cierre del armario de relés de la zona de testera de conducción, con el fin de mejorar y facilitar la apertura del mismo. El nuevo cierre del armario consistirá en la instalación de dos cierres de cuadrado, debiéndose realizar de manera análoga a la solución instalada en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.4.5.6 Modificación montante de puertas.

De forma análoga a las unidades serie 2100 remodeladas, se realizarán modificaciones en todos los montantes de puertas de pasaje para que puedan ser retirados sin necesidad de desmontar el asidero y facilitar su posterior montaje y sujeción. En la parte inferior se instalarán unas trampillas con cierre de cuadradillo, para facilitar el acceso a los intercomunicadores de alarma y a la barra estabilizadora de puertas.

La modificación en el montante de puertas será sometida a la validación por FMB.

2.4.6 Zona pasillo de intercirculación y testeras

Todas las mejoras y modificaciones en la zona de pasillo de intercirculación y testeras serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.4.6.1 Sustitución del pasillo de intercomunicación

Se realizará la sustitución del pasillo de intercomunicación de los trenes serie 2100 por uno nuevo del mismo modelo, con las mismas características, especificaciones técnicas, certificación y validación que los montados en las unidades serie 2100 remodeladas.

Los materiales no metálicos utilizados en el pasillo deben cumplir mínimamente con las siguientes normas:

- NF F 16-101 (M2/F3)
- DIN 5510-2 (S3/SR1/ST2)

El modelo de pasillo propuesto será sometido a la aprobación por parte de FMB.

2.4.6.2 Cambio cadenas por sirgas de seguridad en testeras intermedias

Durante el proceso de remodelación de los trenes se sustituirán las actuales cadenas de seguridad de la zona exterior del pasillo, por sirgas metálicas con las mismas características, especificaciones técnicas, certificación y validación que las instaladas en las unidades serie 2100 remodeladas. Estas nuevas

sirgas metálicas deberán cumplir como mínimo con el mismo nivel de seguridad que las actuales cadenas.

Se realizará una inspección de los puntos de anclaje de las cadenas. Para realizar esta inspección es imprescindible acreditar que el personal que realice estas tareas posea certificación de N2 en END.

El adjudicatario realizará un análisis para establecer la longitud mínima de la sirga garantizando la maniobrabilidad del tren en las curvas, y en caso de rotura de enganche no se generen huecos en la zona pasillo. La longitud definitiva deberá ser validada por FMB en la fase de proyecto.

El adjudicatario deberá presentar la certificación y homologación de los elementos con cálculos, pruebas tipo y ensayos de tracción de la sirga de seguridad de testera intermedia en un centro de ensayo y análisis acreditado o reconocido por ENAC (o entidad acreditadora nacional correspondiente).

2.4.6.3 Instalación de anclajes en testera libre y sirgas de seguridad entre unidades

Se deberán instalar un sistema de retención basado en dos anclajes y dos sirgas de seguridad para cada testera frontal de los coches Ma's que cumpla las mismas características, especificaciones técnicas, certificación y validación que el de las unidades serie 2100 remodeladas.

La función de este sistema es la de retención del vehículo en caso de fallo del enganche automático evitando así la separación entre unidades.

Se deberá disponer de un cofre bajo asientos en coche remolque, para el almacenamiento de las sirgas frontales, emulando la solución implementada en las unidades serie 2100 remodeladas.

El adjudicatario deberá presentar la certificación antes de la entrega de la primera unidad y homologación de los elementos con cálculos, pruebas tipo y ensayos de tracción de la sirga frontal de seguridad junto con los elementos de unión a la caja y una sección representativa de la misma realizados en un centro de ensayo análisis acreditado o reconocido por ENAC (o entidad acreditadora nacional correspondiente).

Al tratarse de un elemento de seguridad la validación del refuerzo estructural debe ser realizada por el fabricante de los trenes.

2.4.7 Aire acondicionado y ventilación

Todas las propuestas de mejoras y modificaciones en el sistema de aire acondicionado y ventilación serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.4.7.1 Sustitución del bajante y mejora del desagüe A/A bajo caja.

El adjudicatario deberá realizar la sustitución del bajante y tramo final de los desagües situados bajo caja de los aparatos de aire acondicionado reorientando y/o modificando el tramo final para permitir el acceso y poder realizar el mantenimiento de todos los elementos montados bajo bastidor.

Los trabajos de soldadura bajo bastidor necesarios se deberán realizar en base a la Certificación EN 15085.

El tramo final del desagüe deberá ser fácilmente desmontable y los elementos deben tener las mismas características y especificaciones que los instalados en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.4.7.2 Limpieza general de los conductos del aire acondicionado.

Se realizará una limpieza de todo el sistema aire acondicionado, eliminando cualquier resto de suciedad. La limpieza se realizará con cepillado y aspiración de suciedad, incluidas las zonas de los conductos y plenum, evitando la recontaminación de los mismos. En caso necesario, las partes desmontables del conducto (fuelle) se limpiarán con agua y detergente en espacios destinados para ello.

Posteriormente se deberá realizar una desinfección y limpieza bacteriológica tanto en los equipos de sala y como en los de cabina de conducción interviniendo en los componentes del sistema tales como conductos de impulsión, difusores, rejillas y evaporadores, mediante la nebulización de biocida autorizado.

A la finalización del trabajo se deberá entregar un certificado de la limpieza y desinfección realizada.

2.4.7.3 Mejoras en la seguridad de los aspiradores de emergencia

El adjudicatario realizará un estudio e implantación para incluir elementos de protección en los aspiradores de emergencia, tanto desde la parte de acceso desde interior de pasaje (acceso bajo asiento), como desde la parte de acceso bajo bastidor.

Estos elementos deberán impedir físicamente el contacto involuntario por parte de operarios.

El elemento de protección deberá ser fácilmente desmontable para poder facilitar el acceso en las operaciones de mantenimiento y sus características y especificaciones técnicas serán las mismas que la de los elementos instalados en las unidades serie 2100 remodeladas.

Deberá entregarse de un estudio justificando que después de la implementación de las medidas de seguridad, el caudal de aire es igual o superior al que los trenes llevan de origen.

2.4.8 Accesibilidad pasaje

Se realizarán las mismas mejoras y modificaciones en accesibilidad que las aplicadas en las unidades serie 2100 remodeladas.

Todas las propuestas de mejoras de accesibilidad serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.4.8.1 Implantación de zona para Personal Movilidad Reducida (P.M.R)

De forma análoga a las unidades serie 2100 remodeladas, en cada uno de los coches MA's se destinará un espacio para el personal PMR próximo a las cabinas de conducción, 2 por cada tren, libre de obstáculos y debidamente señalizado, también se deberá realizar la reubicación de los tiradores e interfonos de emergencia en las zonas PMR a una altura comprendida entre 800 mm y 1200 mm, tapando el hueco de la anterior ubicación.

El espacio para pasajeros en silla de ruedas deberá cumplir con los requerimientos establecidos en el RD1544/2007.

En cada zona PMR se dispondrán de los asideros de PMR correspondientes, así como de cinturones de seguridad para fijación de sillas de ruedas y de un pulsador de parada con luz led para permitir el aviso al conductor de su deseo de apearse en la siguiente parada. Este pulsador deberá ser accionable con la palma de la mano y se encontrará dentro de la zona de fácil alcance que se ha mencionado antes.

2.4.8.2 Implantación de zona diáfana para bicicletas.

De formas análogas a las unidades serie 2100 remodeladas, se adecuará una zona diáfana para bicicletas en el coche remolque.

2.4.8.3 Nueva señalización óptica operación cierre de puertas

Se instalarán avisadores ópticos de color rojo en la parte superior de todas las trampillas de puertas, de las mismas características y especificaciones técnicas que los instalados en unidades serie 2100 remodeladas y sustituyendo los avisadores ópticos actuales que se encuentran en las puertas PMR (puertas extremas del tren) por los del nuevo modelo.

Este aviso óptico estará sincronizado con el aviso acústico para la operación de cierre de puertas.

2.4.8.4 Señalización de aviso a motorista de presencia de persona PMR

En toda creación de un nuevo espacio destinado a PMR así como en los espacios de asientos reservados, se instalará un sistema de pulsador con el cual se indicará al motorista que la persona desea apearse en la próxima parada. El sistema dispondrá de un aviso óptico tipo led y acústico en el panel de conducción. El modo de operar dicho pulsador será el mismo que el de las unidades serie 2100 remodeladas.

Los elementos instalados deberán ser adecuados a la legislación actual y análogo a los instalados en los trenes serie 2100 remodelados.

2.4.8.5 Señalización puertas de emergencia

Se deberá implementar una señalización fotoluminiscente para la indicación del itinerario de evacuación y puertas de salida de emergencia.

La señalización instalada será de las mismas especificaciones y características a la de las unidades serie 2100 remodeladas y será sometida a la aceptación de FMB.

2.4.9 Extintores

El adjudicatario deberá presentar una propuesta en fase proyecto para la redistribución de la actual ubicación de los extintores bajo asiento para poder ser ubicados en los montantes interiores de la zona de testero (lado pasillo intercirculación) en cada uno de los coches de la mismas dimensiones y características a la implementada en las unidades serie 2100 remodeladas.

La nueva ubicación permitirá de forma sencilla el acceso al extintor por parte del pasaje. En todos los casos los extintores deberán ser visibles por el pasaje desde el interior de cada coche.

Junto a la propuesta de redistribución se presentarán las modificaciones que sufrirán los elementos del interiorismo que se verán afectados.

La señalización de la nueva ubicación de los extintores será mediante un pictograma que debe seguir la última Normativa aplicable (UNE 23033-1).

La propuesta del adjudicatario será sometida a aceptación por parte de FMB.

2.5 BOGIES

2.5.1 Traviesa bailadora

El adjudicatario deberá realizar las operaciones de desmontaje y montaje de las traviesas bailadoras de la composición según indicaciones de FMB.

Una vez realizado el desmontaje, se deberá informar a FMB para que gestione el transporte a sus instalaciones y posterior retorno a las instalaciones del adjudicatario.

2.5.2 Corona de unión (desmontaje conjunto corona-traviesa)

El adjudicatario deberá realizar las operaciones de desmontaje y montaje de la corona de unión de la composición según indicaciones de FMB.

Una vez realizado el desmontaje, se deberá informar a FMB para que gestione el transporte a sus instalaciones y posterior retorno a las instalaciones del adjudicatario.

2.5.3 Conexionado caja – bogie

2.5.3.1 Mejora de la unión de la manguera caja-bogie

Se deberá implementar una mejora de la unión de la manguera caja-bogie sustituyendo la manguera actual de unión caja-bogie por una que sea desmontable en ambos lados a través de conectores para facilitar el mantenimiento.

Los conectores serán tipo Harting siendo en el lado 1 (lado bogie) el modelo actual y en el lado 2 (lado caja) será un conector Glenair de modelo circular.

Las nuevas mangueras instaladas deberán ser todas de la misma longitud para facilitar la intercambiabilidad y, las características de la instalación y las especificaciones técnicas de los elementos deberán ser los mismos que el de las unidades serie 2100 remodeladas.

La propuesta del adjudicatario será sometida a aceptación por parte de FMB.

2.6 EQUIPOS ELÉCTRICOS

Todas las mejoras realizadas en los equipos eléctricos serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.6.1 Aparellaje eléctrico

El adjudicatario deberá realizar las mismas mejoras y modificaciones en el aparellaje eléctrico que las implementadas en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.6.1.1 Instalación y mejora cableado red FIP:

El adjudicatario presentará un estudio para la canalización, implementación y estudio de alternativas del cable de red FIP. En especial en la zona de enganches intermedios.

2.6.1.2 Cambio del cableado entre coches con nuevo conexionado

Se presentará propuesta por parte del adjudicatario de cambio de conexionado de las mangueras entre coches, de forma que faciliten el desacople, en especial las relacionadas con la red FIP. La propuesta para la sustitución de la manguera de la red FIP situada en la intercomunicación deberá ser desmontable en ambos extremos del bastidor de cada coche y, cumplir con las mismas características y especificaciones técnicas que la manguera instalada en las unidades serie 2100 remodeladas.

Todos los conectores de dichas mangueras intermedias entre coches se cambiarán y se protegerá el cableado adecuadamente, debiendo cumplir normativa de EMI en los sistemas de redes.

Se deberán abrir las botoneras de enganches intermedios y revisar las conexiones y botones de conexión. Cualquier elemento defectuoso será sustituido.

2.6.1.3 Sustitución de los indicadores laterales exteriores por tipo LED

El adjudicatario deberá sustituir los actuales indicadores laterales exteriores (naranjas, azules y blancos) por indicadores tipo LED (24Vcc).

En el conjunto de indicadores de los coches Ma's se deberá añadir un cuarto aviso luminoso de color rojo destellante y de alta intensidad, en el exterior de las cabinas de conducción, de modo que sean visibles desde el andén, para señalar de forma visual la actuación del aviso de cierre de puertas de pasaje (BIP-BIP).

Las especificaciones técnicas de los elementos utilizados y las características de la instalación serán iguales al de las unidades serie 2100 remodeladas.

2.6.2 Armarios y panel de relés

Todas las mejoras y modificaciones en armarios y panel de relés serán sometidas a la aceptación por parte de FMB.

2.6.2.1 Sustitución de los relés de armarios y paneles de baja tensión.

Se deberá realizar una remodelación integral de los armarios y paneles de relés de forma que puedan sustituirse los actuales relés por relés tipo enchufables. La solución y distribución de los relés en los armarios y paneles de baja tensión deberá ser de las mismas características y especificaciones técnicas que las aplicadas a los trenes s2100 ya remodelados.

Los nuevos relés serán del tipo Artech y Mors-Smith. Aquellos que no puedan ser reemplazados por un modelo enchufable, deberán ser sustituidos por relés del mismo modelo, que el existente.

De la misma manera que en las unidades serie 2100 remodeladas, se deberán reubicar aquellos relés/elementos que por espacio, no puedan instalarse en la ubicación actual.

Se deberá sustituir, actualizar o implementar la serigrafía necesaria para que los elementos existentes en los armarios de baja tensión queden perfectamente identificados.

Los modelos, la sustitución, la distribución y reubicación de relés y elementos utilizados serán sometidos a la aceptación por parte de FMB.

2.6.2.2 Limpieza criogénica armarios baja tensión

Se deberán realizar las limpiezas criogénicas y de soplado los 5 coches de las unidades serie 2100 a remodelar.

Se deberá realizar trabajos de limpieza criogénica en las zonas de:

- Pupitre de conducción → En coches Ma's.
- Armario eléctrico de baja tensión → En coche Ma's, Mb's y remolque.
- Armario eléctrico panel de relés → En coche Ma's, Mb's y remolque.
- Regletas traseras → Situadas en los pasillos de intercomunicación entre coches.
- Armario eléctrico bajo asientos → En coches Mb's y remolque

Dentro del armario BT de los MA2 se ubica el equipo de ATP, el cual tiene su propio armario, al que deberá también realizarse la limpieza criogénica.

Se deberá realizar limpieza técnica mediante soplado en las zonas de los armarios de Baja Tensión situados en los MB y R, que contienen los equipos IRIS y electrónica de control de freno.

2.6.3 Central de registro Cesis

Se deberán realizar las modificaciones necesarias para incluir las señales provenientes de los pulsadores de permiso de apertura de puertas lado vía 1 y lado vía 2 en el registrador Cesis.

2.6.4 Sistema Tren-Stop

Se instalará un sistema de señalización de la activación del sistema tren-stop consistente en la iluminación de un LED en cabina cuando el TREN/STOP se active y apertura del lazo de freno de emergencia. Para que no se active el freno, se tendrá que accionar el pulsador Bypass lazo de emergencia localizado en el panel de magnetotérmicos de cabina.

Las características y especificaciones técnicas de los elementos y de la solución implementada será la misma que la existente en las unidades serie 2100 remodeladas.

2.7 SISTEMA DETECCIÓN DE INCENDIOS (SDI)

Se instalará un sistema de detección de incendios, análogo al modelo instalado en la unidad prototipo 2101-2401-2104 en las 3 unidades de la serie 2100.

La propuesta del adjudicatario será sometida a aceptación por parte de FMB.

2.7.1 Características y requerimientos técnicos

El sistema deberá disponer de dos (2) centrales de control instaladas una en cada coche Ma y alimentadas a 72Vcc, que se comunicarán entre ellas mediante RS485, deberán instalarse cuatro (4) detectores ópticos por coche en zona de pasaje más uno en cada cabina de conducción alimentados a través de la Central y se comunicarán con ésta por el bus de comunicaciones de tren.

Las centrales dispondrán de un puerto USB tipo B para acceder a ellas a través de un PC con el SW de mantenimiento que permitirá comprobar el estado completo del sistema además de realizar operaciones de mantenimiento, pruebas, configurar la sensibilidad de los detectores, diagnóstico de averías y descarga de histórico del sistema entre otros.

Se instalará un display en cada cabina de conducción de dimensiones máximas de (244 x 170 x 52) mm. Los displays de cabina deberán disponer de dos pantallas LCD's de mínimo 5.6" para dar información detallada en tiempo real del estado del sistema y teclas de función para las acciones de rearme, diagnósticos y función acústica.

El sistema de detección de incendios implementado y los elementos suministrados deberán cumplir las mismas características y especificaciones técnicas que los instalados en las unidades serie 2100 remodeladas y con la normativa vigente que hace referencia a fuego y humo (EN 45545). El sistema deberá estar diseñado de forma que, en caso de fallo en alguno de sus componentes o del conexionado eléctrico, entre en un modo de funcionamiento degradado en el cual no se vean afectados el resto de funcionalidades ni los componentes del sistema.

El software se actualizará siempre a la última versión durante la duración del proyecto, más los dos años de garantía y adicionalmente dos años posteriores al cumplimiento de la garantía.

Esta actualización será realizada por el proveedor del equipo, o bien suministrará a TMB las herramientas para realizar las actualizaciones oficiales.

2.8 SISTEMA NEUMÁTICO

2.8.1 Sustitución de calderines neumáticos

Desmontaje y sustitución de los depósitos principales de aire comprimido. Por unidad las cantidades a sustituir serán:

- 5 unidades correspondientes al depósito principal 200 litros.
- 5 unidades correspondientes al depósito principal 100 litros.
- 4 unidades correspondientes al depósito auxiliar 15 litros.

Se deberá garantizar que los trabajos realizados no repercuten en el correcto funcionamiento del equipo neumático, para los que se realizarán las pruebas y comprobaciones necesarias.

Las características principales de los mismos son:

- Roscas en conexiones A, B y C según ISO 228.
- Presión de prueba 16,5 bar.
- Presión de servicio 11 bar.
- Temperatura de servicio -15°C a +100°C.
- Condiciones de suministro según WL 103.
- Según norma EN286-3.

Todos los nuevos depósitos cumplirán con las mismas referencias, características y especificaciones técnicas que el de las unidades remodeladas y, se entregarán con sus correspondientes certificados de homologación y validación según norma EN286.

3 CONDICIONES DE GARANTÍA

3.1 PLAZO DE GARANTÍA NORMAL

El adjudicatario se responsabilizará de todo el material y mano de obra objeto de su suministro. También será responsable de la adecuada instalación, conexión y funcionamiento de todos los equipos y aparatos que sean de su responsabilidad -tanto de construcción propia como los que a él le han suministrado otros Fabricantes o Proveedores- hasta los DOS CIENTOS MIL KILÓMETROS de recorrido, o en su defecto, durante el plazo de VEINTICUATRO MESES, (lo que más tarde ocurra), a contar desde el origen de la entrada en garantía.

Será condición indispensable para finalizar el periodo de garantía que toda la documentación contractual se haya entregado en su versión definitiva y esté validada por FMB.

3.2 ORIGEN DE LA GARANTÍA

La recepción provisional, y por tanto el inicio de la garantía se realizará, a parte de otros condicionantes indicados en el Pliego de Condiciones Particulares, cuando el tren haya prestado servicio comercial con pasajeros 45 días seguidos sin Fallo desde la puesta en servicio de la unidad.

3.3 OBLIGACIONES DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL Y SUS AMPLIACIONES

El adjudicatario será el interlocutor único para FMB durante los procesos de puesta a punto y de asistencia técnica del período de garantía y sus ampliaciones, si las hubiere, independientemente de los distintos suministradores de equipos que pudieran intervenir en la construcción de cada tren.

Para equipos nuevos instalados, el adjudicatario deberá ofrecer una garantía de 5 años a contar desde la recepción provisional durante los cuales deberá reparar o sustituir los equipos o piezas averiadas y deberá asegurar un número

suficiente de recambios en las instalaciones de FMB para garantizar que no exista inmovilización de trenes.

Los repuestos y materiales utilizados para sustituir o reparar los defectos de construcción, o piezas defectuosas, serán por cuenta del adjudicatario.

El adjudicatario deberá disponer de los repuestos necesarios para todos estos fines durante el plazo de garantía, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar piezas de otros coches, ya entregados a FMB, paralizados por cualquier causa, o de stock de FMB, salvo autorización expresa del representante autorizado por FMB.

Todas aquellas modificaciones de equipos y softwares que se apliquen a trenes durante el periodo de garantía y sus ampliaciones se harán extensibles a la totalidad de la flota, incluidos los trenes que eventualmente hubieran finalizado su periodo de garantía, con el fin de que la flota quede totalmente homogeneizada.

Durante el plazo de garantía el adjudicatario prestará un servicio de asistencia presencial para la resolución de incidencias, a solicitud de FMB en un plazo inferior a 48h.

3.4 AMPLIACIONES Y VARIACIONES DEL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL

Los conceptos por los cuales podrá existir ampliación del plazo de garantía normal se indican a continuación:

3.4.1 Inmovilización del material móvil

Si en el período de garantía normal, cualquier tren sufriese una inmovilización debida al adjudicatario, a un accidente u otras causas de fuerza mayor, la garantía quedará interrumpida en ese punto. Una vez solucionada la causa de la inmovilización, se reanudará el periodo de garantía.

3.4.2 Fiabilidad

Finalizado el plazo de garantía normal y las ampliaciones expuestas en los apartados precedentes, se ampliará la garantía caso de no cumplirse la Fiabilidad, conforme a lo dispuesto en el Capítulo 4.1.5

3.5 GARANTÍAS ESPECÍFICAS

3.5.1 Introducción

Se establecerán unas garantías específicas que, en función de la naturaleza de los productos, experiencias y conocimientos históricos, garanticen a FMB el normal desarrollo de las actividades de mantenimiento y operación. Dichas garantías pretenden evitar nuevos costes o servidumbres adicionales que pudieran conllevar determinadas reparaciones, sustituciones de equipos, e incluso la realización de campañas para la resolución de degradaciones prematuras o defectos ocultos.

Dichas garantías específicas deben entenderse en el sentido de que si por errores en el diseño, fabricación o puesta a punto de los equipos, se incrementaran los costes o actuaciones a efectuar por FMB, más allá de los planes de mantenimiento indicados en el proyecto, éstos, hasta la total constatación de la resolución de la problemática, serán asumidos por el adjudicatario.

3.5.2 Garantías específicas de equipos montados

Para los elementos que a continuación se relacionan, el período de garantía tendrá la siguiente duración:

- Chapa, pintura e interiorismo.....5 años
- Reparaciones de estructura 15 años

Para los nuevos equipos instalados en FMB la garantía será de 5 años, y el adjudicatario deberá indicar en el proyecto:

- Periodicidad de la Revisión de Ciclo Largo (en kilómetros o años)
- La Fiabilidad.

Caso de aceptar FMB las periodicidades y fiabilidades propuestas, se actuará de la siguiente forma:

- Si la vida real resulta inferior a la necesaria para cumplir los ciclos de mantenimiento establecidos en los Pliegos, o en menos de un 30% sobre la prevista como media, el Adjudicatario estará obligado a reemplazar dichos elementos, a su costa, tantas veces como sea necesario hasta llegar a cumplir las condiciones anteriores. En caso de que los equipos no cumplan de media las fiabilidades acordadas, los equipos continuarán en garantía.
- A partir de este momento, (siempre que haya transcurrido un año como mínimo), el Adjudicatario no estará obligado a sustituir dichos elementos a su costa.

- Todo el tiempo que el coche haya estado inmovilizado por el cambio de alguno de estos elementos será debidamente anotado en los Partes Diarios y será contabilizado a efectos de penalización.

3.5.3 Garantía específica de las piezas de parque

Será de dos (2) años a partir de la fecha de la recepción del equipo en FMB.

3.6 AVERÍAS SISTEMÁTICAS

Si en una misma pieza o elemento, se produjeran averías o defectos durante su plazo de garantía, en al menos el 10% de los vehículos suministrados, y de forma que la proporción de piezas o elementos averiados o defectuosos alcanzara, como mínimo el 10% de la cantidad total de piezas o elementos suministrados, estas averías o defectos se considerarán como sistemáticas.

En caso que el total de elementos instalados en una unidad sea igual o superior a 40, se considerará como sistemático cuando el total de elementos averiados o defectuosos sea igual o mayor al 5%.

Ante tal declaración, FMB se reserva el derecho de exigir la sustitución de todas las piezas o elementos semejantes, siendo también por cuenta del Adjudicatario los costos de desmontaje de las piezas y montaje de las nuevas, así como los costos de desmontaje de los aparatos de que dichas piezas forman parte.

En caso de presentarse una anomalía sistemática, bien sea por defecto de proyecto o de construcción, quedará automáticamente anulado el tiempo de garantía transcurrido.

Se iniciará un nuevo período de garantía cuando el adjudicatario lo hayan solucionado en todos los equipos en servicio.

Ante la declaración de Avería Sistemática, el adjudicatario deberá presentar a FMB, y en el plazo máximo de 1 mes a contar desde la fecha de declaración de Avería Sistemática, la siguiente información:

- Análisis técnico de la Avería Sistemática, detallando su origen
- Propuesta de modificación técnica, para su aprobación por FMB si procede.
- Plan de implantación de las soluciones correctoras para su aceptación por FMB, si procede.

3.7 AVERÍAS QUE INFLUYEN EN LA SEGURIDAD

Cuando una avería afecte a piezas, aparatos, o sistemas que influyan en la seguridad de la circulación de los trenes, se considerarán sistemáticas o repetitivas, sin necesidad de alcanzar los valores citados en el apartado anterior, salvo que se demuestre de forma fehaciente que la deficiencia se encuentre exclusivamente en el elemento averiado, hecho que se constatará a través de la inspección del resto de los elementos existentes.

En esta situación se solicita del adjudicatario la máxima colaboración, disponibilidad y premura, para acometer las actividades siguientes en concordancia con FMB:

- Dada la influencia de este tipo de averías, se estará a lo dispuesto, en cada momento por FMB, en aspectos como análisis del estado del tren a la entrada en cocheras, manipulaciones efectuadas, personal interviniente, comunicaciones a realizar, etc.
- Realización urgente de una campaña de inspección de los elementos del parque y cumplimentación del registro correspondiente, conforme a los criterios comúnmente adoptados en FMB.
- Análisis, junto con FMB, de los datos registrados en los sistemas de almacenamiento de datos.
- Emisión del preceptivo informe técnico, con causas y medidas a tomar para evitar nuevos casos.
- Acometimiento con premura de las modificaciones oportunas.
- Si para el análisis detallado de los elementos causantes de este tipo

de averías es preciso enviarlos a la factoría del proveedor, este envío siempre será previamente autorizado por FMB.

4 CONDICIONES DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (FDMS)

Durante el proyecto el adjudicatario realizará un estudio de Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad siguiendo la norma EN 50126 de los equipos nuevos instalados:

Dichos estudios deberán incluir al menos la siguiente información:

- Previsión de fiabilidad del sistema
- Plan de mantenimiento, recambios necesarios y su coste.
- Análisis Preliminar de Riesgos

Antes del servicio comercial del primer vehículo, el adjudicatario entregará la versión definitiva de dichos estudios y los someterá a la aprobación de FMB.

Este dossier tendrá como objetivo principal recapitular las acciones que demuestren que se han alcanzado los niveles requeridos.

En fase proyecto el adjudicatario entregará una versión preliminar de dichos estudios, incluyendo explícitamente las fiabilidades previstas.

4.1 FIABILIDAD

4.1.1 Definiciones

4.1.1.1 Fiabilidad de servicio

FMB entenderá por fiabilidad de servicio la posibilidad de explotación comercial de un tren o lote de trenes, durante un recorrido o tiempo determinado, sin que se produzca ninguna disfunción en la operación.

Por su naturaleza, la fiabilidad, los cálculos correspondientes y sus efectos implican a todo el parque objeto de este concurso.

Los efectos del incumplimiento de la fiabilidad (ampliación de la garantía y penalización), continuarán hasta que aquélla se alcance, según los criterios que posteriormente se exponen. El adjudicatario queda obligado a implantar cuantas modificaciones y sustituciones sean precisas, con objeto de alcanzar la fiabilidad de los diversos conceptos expuestos.

4.1.1.2 Concepto de FALLO

Se entiende como “Fallo” cualquier anomalía que impida el funcionamiento normal del tren o de cualquier equipo, y que obligue a una reparación de cualquier tipo, siempre que fuerce el desalojo de viajeros, o el retiro del tren, (en cualquier momento de la jornada, y cualquiera que sea el número de vueltas efectuadas desde la anomalía, tanto al final de la línea como a medio recorrido) o provoque una paralización del servicio igual o superior a DOS (2) minutos, aunque se repare en ruta.

Se computará también como fallo a efectos de fiabilidad, toda anomalía o avería detectada en cocheras o apartaderos, (al efectuar pruebas o comprobaciones previas a la salida de trenes al servicio) que implique una reparación, o sustitución de elemento o equipo averiado, y que impida que el tren inicie servicio a la hora que estaba previsto, independientemente de la hora de la jornada en que se produzca.

Si una avería en un mismo equipo o sistema provoca más de un Fallo por ser mal detectado y/o reparada, contabilizará como Fallo tantas veces como afecte al servicio.

Se entenderán por “Sin Avería” – y por tanto no se imputarán como fallos ni averías a efectos del cómputo de fiabilidad- aquellos que:

- 1.- Se deban a sobrecargas no garantizadas.
- 2.- Se deban a accidentes no imputables al tren.
- 3.- Se deban al uso indebido.
- 4.- Se deban a un mantenimiento defectuoso.
- 5.- Se deban a una mala operación.
- 6.- Se deban a la exigencia de prestaciones fuera de límites, siempre que dicha exigencia no sea debida a otro equipo del propio tren.
- 7.- Se deban a equipos o sistemas fuera del alcance de suministro de esta remodelación.

Se entenderá como “Nada con fiabilidad” todas aquellas averías cuya causa es desconocida y que afecta al servicio de igual forma que un FALLO.

4.1.1.3 Concepto de AVERÍA

Se entenderá por “Avería” cualquier tipo de disfunción que se produzca en los trenes, y que se detecte en línea, taller o revisiones preventivas, Se excluyen de esta categoría los FALLOS.

Se entiende por “NADA” todas aquellas Averías cuya causa es desconocida.

4.1.2 Índices de fiabilidad

La “Fiabilidad de servicio” se medirá mensualmente mediante la siguiente fórmula:

$$\text{FPMK} = \frac{\text{FALLOS+NADAS CON FIABILIDAD}}{\text{KMS COCHE}} \times 10^6$$

Dónde:

- FALLOS: nº de fallos en el periodo analizado
- NADAS CON FIABILIDAD: aquellos que superen el 15% del total de fallos
- KMS COCHE: suma de los kilómetros realizados de los coches de las unidades a considerar

La “Fiabilidad intrínseca” se medirá con la siguiente fórmula:

$$\text{FPMK} = \frac{\text{FALLOS+NADAS CON FIABILIDAD+AVERÍAS+NADAS}}{\text{KMS COCHE}} \times 10^6$$

Dónde:

- FALLOS: nº de fallos en el periodo analizado
- NADAS CON FIABILIDAD: nº total de nadas con fiabilidad en el periodo analizado
- AVERÍAS: nº de averías en el periodo analizado
- NADAS: nº total de nadas en el periodo analizado
- KMS COCHE: suma de los kilómetros realizados de los coches de las unidades a considerar

Los FPMK (fallos o averías entre Kilómetros-coche) mínimos por subsistema y globales del tren, se recogen en las siguientes tablas.

Los índices de fiabilidad se contarán en la forma que lo tiene establecido FMB,

incluyendo todos los FALLOS sin reparación (“NADAS CON FIABILIDAD”) que excedan del 15% del total de FALLOS.

Valores de fiabilidad a alcanzar

Los trabajos realizados en la remodelación no deben afectar negativamente a los parámetros de fiabilidad global establecidos para operación de L4, tasados en 80.000 km sin avería.

Los recorridos medios entre fallos, a garantizar por el adjudicatario para los diferentes subsistemas son los siguientes:

Tabla 4.1: Fiabilidad de servicio e intrínseca para equipos nuevos y trabajos de media vida.

Equipo	Fiabilidad Servicio (FPMK)	Fiabilidad intrínseca (FPMK)
Pasillo intercirculación	0,01	0,80
Puertas viajero	2,00	12,00
Instalación Neumática	0,10	2,00
Detección de incendios	0,10	2,00

4.1.3 Control de fiabilidad

FMB decidirá sus condiciones de explotación y el servicio a prestar (según horarios, días de la semana, meses de verano) y con ello quedarán configurados los kilómetros recorridos, sin que pueda alegar el no cumplimiento de la fiabilidad por estas causas o semejantes.

Los controles se efectuarán periódicamente a los trenes y a los sistemas, por meses naturales.

4.1.4 Evaluación del cumplimiento de la fiabilidad

El período de garantía empezará a contar tras la firma del “acta de recepción provisional”.

Mensualmente se realizará una reunión entre los responsables de la Garantía por parte de los Suministradores y el equipo técnico de Mantenimiento de FMB en que se encuentren la dotación de trenes en garantía. En dicha reunión se analizarán TODOS los Fallos y Averías ocurridas en el mes anterior, revisando su imputación y clasificación, que previamente habrá sido realizada por FMB.

Condición para la salida de garantía: Al alcanzarse 2 años o 240.000 kms, lo último que suceda desde la fecha del inicio de Garantía de cada uno de los trenes se calculará, el **FPMK** para el período de los tres (3) últimos meses y se verificará el cumplimiento de los parámetros de garantía.

4.1.5 Consecuencias del incumplimiento de la fiabilidad de los subsistemas y equipos

Una vez finalizado el plazo de garantía normal y sus ampliaciones, (incluso las debidas al incumplimiento de la Fiabilidad), si la evolución de la fiabilidad de los subsistemas objeto de este pliego no fuese la adecuada, o no se cumpliesen los valores prescritos de fiabilidad del conjunto de los trenes, se prolongará el periodo de garantía en periodos de tres (3) meses hasta que tanto la fiabilidad de servicio como la intrínseca se cumplan.

Las ampliaciones de garantía del subsistema afectado se realizarán por períodos trimestrales, aplicando los mismos criterios antes citados en cuanto a tendencias, evolución y valores de fiabilidad.

4.2 MANTENIBILIDAD

El diseño de los equipos, así como la concepción del proyecto constructivo y de montaje, debe realizarse tal que se consigan la mayor y mejor MANTENIBILIDAD posible.

Para ello se deberán tener en cuenta los siguientes principios y conceptos de diseño:

- Los equipos cuya funcionalidad lo permita, estarán concebidos como módulos intercambiables y normalizados. Esta condición es obligatoria para todos los equipos electrónicos o informáticos que se instalen en el tren. Los módulos serán de fácil colocación o extracción.
- Los equipos electrónicos e informáticos dispondrán todos ellos y obligatoriamente, de una función que permita su autochequeo, y tal que pueda establecerse automáticamente, y por el mismo equipo, si se encuentra en condiciones normales de servicio o presenta alguna deficiencia, anomalía o avería, debiendo indicar estas y en el siguiente orden, para los equipos electrónicos de control: Tarjeta electrónica, Subconjunto electrónico, Equipo

Los componentes y equipos que vayan a necesitar mantenimiento preventivo y/o correctivo, regulaciones etc., deberán estar ubicados tal que su acceso se pueda realizar sin ser desmontados y/o tener otros elementos próximos, y sin que sea necesario para acceder a los mismos que el personal de mantenimiento necesite recurrir a posturas difíciles y/o fatigosas.

Dado que se desea aplicar la metodología del mantenimiento predictivo a aquellos equipos que presenten las características idóneas para emplear esta técnica, y que son prioritariamente los equipos con elementos rotativos o giratorios, se deberá prever, desde su construcción, la existencia de elementos para el montaje de los sensores necesarios para obtener la información que necesite el sistema de mantenimiento predictivo.

4.2.1 Criterios generales de mantenibilidad

El adjudicatario deberá tener en cuenta los siguientes principios generales, en relación con cualquier tipo de mantenimiento a aplicar al material móvil:

- Todo mantenimiento ha de estar basado en los principios de seguridad, ergonomía, eficacia y economía.
- El mantenimiento a realizar en los trenes será única y exclusivamente el necesario para garantizar permanentemente las condiciones de seguridad, operatividad de la flota y longevidad de los trenes y sus equipos.
- Todo aparato que requiera ser mantenido, tendrá unos ciclos coincidentes con los que se establezcan. En este sentido, es fundamental que los terceros suministradores de equipos y/o aparatos conozcan y acepten expresamente estas condiciones de mantenibilidad.
- No se aceptará la incorporación de equipos o aparatos que requieran manipulaciones de mantenimiento costosas (renovación de rodamientos, bobinas, etc.) en períodos inferiores a los ciclos largos.
- Las condiciones de mantenimiento (cargas de trabajo, períodos, número de personas) deberán mantenerse a lo largo de la vida útil del tren, sin que se requiera variar las condiciones conforme avanza la edad del material móvil.
- La duración de todo mantenimiento ha de permitir la explotación del tren en las horas punta, por lo que la duración de los mismos ha de circunscribirse a esta circunstancia, estableciéndose en los casos que sea preciso, la pronta sustitución de equipos o elementos para el posterior mantenimiento en la revisión de ciclo largo.
- La realización de todo mantenimiento habrá de contemplar unas cadencias y cargas de trabajo realistas en la explotación, de forma que se limite el número de entradas a cocheras para mantenimiento, dadas las dificultades en la introducción de trenes de línea.

- Se dispondrá de sistemas de ayuda a la conducción y mantenimiento, así como elementos de chequeo, pruebas o simulación, compatibles con los sistemas informáticos más usuales (PC, sistema operativo corporativo de FMB). No se aceptarán útiles especiales ni programas informáticos de diagnóstico de eventos y averías que no reúnan las prestaciones razonablemente exigibles en el momento de su entrega a FMB,

4.2.2 Intercambiabilidad

Todos los componentes y conjuntos del vehículo, sujetos a sustituciones, serán totalmente intercambiables sin que sea necesario efectuar ninguna operación de adaptación.

El adjudicatario está obligado a explicitar en el proyecto el cumplimiento de esta condición, indicando si hay alguna excepción, para su estudio por parte de FMB.

Para asegurar la intercambiabilidad de los componentes y conjuntos, el fabricante del vehículo, en el proceso de montaje del mismo, vendrá obligado a la utilización de plantillas, utillajes y moldes adecuados, que quedarán a disposición de FMB.

4.2.3 Accesibilidad en el mantenimiento

Todos los componentes y conjuntos del vehículo que deban ser desmontados por avería o deban ser revisados por mantenimiento, estarán dispuestos de modo que sean perfectamente accesibles sin necesidad de realizar desmontajes previos, adoptándose, donde sea posible, un sistema modular.

El proyecto del tren debe ser realizado para conseguir un mínimo tiempo de inmovilización, en caso de avería de cualquiera de sus componentes, y una gran facilidad de revisión.

El tiempo de inmovilización para sustitución de elementos será como máximo 30 minutos. Los casos específicos en los que los tiempos sean superiores deberán indicarse en el proyecto.

4.2.4 Unificación entre piezas del mismo vehículo

Se reducirá al máximo el número de piezas distintas del vehículo. Con este fin las piezas que cumplan funciones análogas serán exactamente iguales o tendrán el mayor número de piezas comunes. Este criterio se seguirá para los relés, contactores, conectores, interruptores, tornillería, etc.

4.2.5 Piezas de parque y repuesto

El Adjudicatario suministrará piezas de parque y repuesto que permita un mantenimiento modular evitando la inmovilización de trenes.

El suministro mínimo de los equipos instalados nuevo deberá ser:

Ítem	Cantidad
Central sistema detección incendios	4
Sensor óptico SDI	10
Display cabina SDI	4

Se deberá garantizar que, durante toda la vida de los coches, o por lo menos 15 años, se suministrarán los recambios de las piezas fundamentales o elementos equivalentes, aportando soluciones a las obsolescencias que se pudieran producir.

El adjudicatario evitará siempre que sea posible la elección de recambios que provengan de proveedores cautivos, buscando siempre soluciones de mercado. En el proyecto se indicará y justificará qué recambios deben ser adquiridos a un solo proveedor.

4.2.6 Herramientas y útiles especiales

El adjudicatario deberá suministrar las herramientas especiales, útiles y software necesarios para la correcta realización del mantenimiento y análisis de datos.

Los útiles y herramientas especiales deberán incluir planos, certificados del cumplimiento de normativas vigentes y marcado CE, plan de mantenimiento y plan de calibración necesarios.

4.2.7 Plan de mantenimiento

Con el proyecto deberá entregarse un plan de mantenimiento del alcance del suministro. Dicho plan deberá concretarse en sus últimos detalles antes de la entrega del primer tren, y todo ello según las reglas del arte.

4.2.8 Lista de materiales Empleados

El adjudicatario deberá entregar un listado de todos los materiales y elementos empleados en los trabajos de remodelación descritos en el presente pliego de condiciones, con las referencias de los suministradores en origen.

4.2.9 Generación de residuos de mantenimiento

El adjudicatario deberá tener en cuenta factores de reciclabilidad máxima y contaminación mínima a la hora de seleccionar equipos, elementos, materiales, fungibles, consumibles... pensando en su final de vida, en especial en aquellos que requieran su sustitución sistemática durante los ciclos de mantenimiento preventivo, buscando la minimización de la generación de residuos y su peligrosidad para el medio ambiente.

4.3 SEGURIDAD

El adjudicatario identificará y analizará las posibles situaciones de inseguridad provocadas por el alcance del suministro en funcionamiento normal o degradado, así como las posibles disfunciones que puedan conducir a la generación no deseada de situaciones contrarias a la seguridad.

El adjudicatario de esta remodelación efectuará los estudios, ensayos y pruebas de seguridad definidos en el presente pliego, así como todos los que estime FMB necesarios con el objeto de demostrar la seguridad del suministro.

Durante el proyecto, el adjudicatario realizará el plan de seguridad que contendrá un Análisis Preliminar de los Riesgos de los equipos y sistemas instalados, como parte de su alcance siguiendo la norma EN 50126. Este análisis deberá proporcionar una lista de todos los equipos y componentes en los que una degradación o mal funcionamiento pueda traer consigo o propiciar un riesgo, tanto en operación como en mantenimiento.

Previo a la puesta en servicio de los trenes se deberá entregar a FMB la documentación justificativa definida en el plan de seguridad, que todos los riesgos están controlados.

5 INSTRUCCIÓN TÉCNICA PARA APLICACIÓN CRITERIOS MEDIOMBIENTALES

Almacenamiento de residuos

El contratista tendrá que realizar el almacenamiento de residuos antes de su cesión a transportista autorizado, en condiciones adecuadas de higiene y salud, y siempre utilizando envases adecuados y en zonas de almacenamiento acuerdos con la legislación. El periodo de almacenamiento nunca podrá superar los 6 meses para los residuos peligrosos (a excepción de disponer de una autorización especial para superar este tiempo) o en el caso de los residuos no peligrosos este periodo será inferior a 2 años en caso de que se destinen a valorización, y un año cuando se destinen a eliminación.

Etiquetado de residuos

El contratista tendrá que etiquetar los residuos antes de su cesión a transportista autorizado de manera clara y visible, legible e indeleble, siguiendo la normativa de aplicación y, en el caso de los residuos peligrosos, tendrá que identificar la naturaleza de los riesgos mediante los pictogramas de aplicación según las normativas vigentes.

Documentación de gestión de residuos.

El contratista tendrá que formalizar la documentación de control de la gestión de residuos (notificaciones previas, contratos particulares, fichas de aceptación, fichas de destino, hojas de seguimiento).

Transporte de residuos.

El contratista tendrá que gestionar el residuo mediante gestor autorizado, y siempre mediante una vía de gestión autorizada, por los residuos que se producen o gestionan en Cataluña.

Registro propio de residuos.

El contratista tendrá que llevar en el día un registro propio de residuos (archivo cronológico) con la información de las retiradas de residuos efectuadas y, donde tendrá que constar, como mínimo, los datos especificados por la normativa vigente.

Procedimientos de gestión de residuos.

El contratista tendrá que disponer de procedimientos y pautas de trabajo para la correcta gestión del residuo a sus instalaciones y el personal que trabaja tendrá que ser conocedor.

Inspección aleatoria.

El contratista tendrá que acceder a que TMB pueda en todo momento inspeccionar y vigilar de manera puntual y aleatoria sus trabajos como adjudicatario del contrato, así como el cumplimiento de sus obligaciones. Estará obligado a facilitar toda la colaboración necesaria

para la realización de estas tareas de inspección (facilitará documentación, dará libre acceso a las instalaciones, etc.).

Subcontrataciones.

En el supuesto de que el contratista subcontrate parte de su actividad a un tercero que incluya la generación de residuos, es responsabilidad del contratista principal indicar en el contrato quien actuará como productor del residuo generado (contratista o subcontratista). En caso de no indicar nada, el contratista principal asumirá esta función así como las responsabilidades que se derivan.

Contenedores TMB.

El residuos se gestionarán respetando la normativa de aplicación y los procedimientos internos de gestión de residuos y sistemas de recogida selectiva establecidos por TMB. En ningún caso, el proveedor podrá dejar residuos de ningún tipo a las dependencias o en la red de FMB.

Etiquetas ambientales de los vehículos.

Los vehículos que den servicio de transporte tendrán que disponer de alguna de las siguientes etiquetas ambientales: 0 emisiones; ECO o C.

6. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Els licitadors podran accedir a la documentació que es relaciona durant la fase de presentació d'ofertes sempre que signin un document de confidencialitat.

ANNEX
ANEXO_A_60000 - CONJUNTO UNIDAD MA1-MB1-R-MB2-MA2.pdf
ANEXO_A_61270 - CONJUNTO ASIENTO DOS PLAZAS.pdf
ANEXO_A_61385 - CONJUNTO ASIENTO TRES PLAZAS.pdf
ANEXO_A_62193 - CONJUNTO COCHE MOTOR MA (VII-VIII PROTOCOLO).pdf
ANEXO_A_62194 - CONJUNTO COCHE REMOLQUE (VII-VIII PROTOCOLO).pdf
ANEXO_A_62195 - CONJUNTO COCHE MOTOR Mb (VII-VIII PROTOCOLO).pdf
ANEXO_A_62239 - BASE ASIENTO CON VENTILACION.pdf

ANEXO_A_70004 - GALIBO MAXIMO COCHE EN VIA SOBRE HORMIGON EN RECTA.pdf
ANEXO_A_70005 - GALIBO MAXIMO COCHE EN VIA SOBRE BALASTO EN RECTA.pdf
ANEXO_B_Documentacion Safety FMB Remodelados.pdf
ANEXO_D_62196 - DISPOSICION BASTIDOR MA VII VIII PROTOCOLO.pdf
ANEXO_D_62197 - DISPOSICION BASTIDOR R VII VIII PROTOCOLO.pdf
ANEXO_D_62198 - DISPOSICION BASTIDOR MB VII VIII PROTOCOLO.pdf
ANEXO_D_Inspección fisuras.pdf
ANEXO_E_CAF C.A1.58.003_114832 - PINTURA PIEZAS.pdf
ANEXO_F_Manual_senyalitzacio_exterior_v4_setembre2021.pdf
ANEXO_F_Manual_senyalitzacio_interior_v7_abril2023.pdf
ANEXO_H Planos_elementos_unidades_remodeladas
ANEXO_H_J.05.25.108.00-D-0-MONTAJE_CHAPAS_AUXILIARES-H1.plt
ANEXO_H_J.05.25.108.00-D-0-MONTAJE_CHAPAS_AUXILIARES-H2.plt
ANEXO_H_J.05.25.123.01-_-0-SOPORTE_PUENTE_DE_INTERC.-H1.plt
ANEXO_H_J.05.25.126.01-_-0-PLACA_ASIENTO_CONDUCTOR-H1.plt
ANEXO_I_Guía de especificaciones aplicadas a VF en FMB en materia de PC-Seguretat-PRL.pdf
ANEXO_K.DTO-M625411-J2_Faivleley.pdf
<p>Projecte Visat</p> <ul style="list-style-type: none"> Projecto Visado_A- MEMORIA DESCRIPTIVA.pdf Projecto Visado_B – PLIEGO DE CONDICIONES.pdf Projecto Visado_C – PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.pdf Projecto Visado_D – PROTOCOLOS DE PRUEBAS.pdf Projecto Visado_E – NORMATIVA Y HOMOLOGACIONES.pdf Projecto Visado_F – PRESUPUESTO ECONOMICO.pdf

Proyecto Visado_G – ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA.pdf

Proyecto Visado_H – DOCUMENTACION SAFETY.pdf