

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE FOMENTO

12802 *Resolución de 5 de noviembre de 2015, de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, por la que se publican la Especificación Técnica de material rodante de ancho métrico y la Norma Básica de Seguridad del Material.*

El Real Decreto-ley 22/2012, de 20 de julio, por el que se adoptan medidas en materia de infraestructuras y servicios ferroviarios, estableció, en su artículo 2, la extinción, con fecha 31 de diciembre de 2012, de la entidad pública empresarial Feve, modificando a su vez el régimen aplicable a los servicios ferroviarios que discurran sobre Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) de ancho métrico, gestionados por Feve hasta entonces.

Por su parte, la Disposición adicional octogésima novena de la Ley 17/2012, de 27 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2013 (Régimen aplicable a los servicios ferroviarios gestionados por Feve que discurran sobre red ferroviaria de interés general de ancho métrico, a partir de su fecha de extinción), estableció que a partir de la fecha de extinción de Feve «se producirán, entre otros, los siguientes efectos: a) Se deroga la disposición transitoria quinta de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. (...) c) Serán de aplicación a las líneas de ancho métrico de titularidad estatal las disposiciones aplicables a la Red Ferroviaria de Interés General en materia de seguridad en la circulación, autorización y mantenimiento de material rodante, personal ferroviario, centros médicos y de formación del personal ferroviario. No obstante, en tanto no se desarrolle la nueva normativa técnica específica para el sistema ferroviario de ancho métrico, regirán las disposiciones actualmente aplicables en dicho sistema ferroviario».

Por tanto, a partir del 1 de enero de 2013 ha quedado derogada a todos los efectos la citada disposición transitoria quinta de la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, que establecía un régimen particular para Feve y la red de ancho métrico, por el cual continuó siendo de aplicación a la citada entidad determinado articulado de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) y parcialmente la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, en aspectos muy concretos (como las limitaciones de la propiedad y el régimen sancionador). Como consecuencia de ello, desde ese momento, es de plena aplicación, a las líneas de la RFIG de ancho métrico y los servicios que por ellas discurren, la regulación derivada de las directivas europeas de seguridad e interoperabilidad.

En particular, la Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios, define el proceso de autorización de puesta en servicio de cualquier vehículo ferroviario que vaya a circular por las líneas y tramos de la RFIG de ancho métrico. Su disposición transitoria primera establece:

Disposición transitoria primera. *Normativa aplicable para la puesta en servicio de vehículos hasta la aprobación de las instrucciones ferroviarias.*

...

2. La normativa que, hasta la publicación de las IF relativas a la red de ancho métrico, regirá los procedimientos de validación la componen las siguientes normas e instrucciones técnicas:

a) La Especificación Técnica de material rodante de ancho métrico (ETM) aprobada el 13 de diciembre de 2012 mediante la Circular n.º 22/2012 de Presidencia de Feve.

b) La Norma Básica de Seguridad del Material (NBSM), aprobada en mayo de 2002, para el material de ancho métrico al que no aplique la anterior ETM.

Estas reglas serán objeto de publicación en el «Boletín Oficial del Estado» a través de la correspondiente resolución de la autoridad responsable de la seguridad ferroviaria.

A la vista de lo anterior, esta Agencia ha resuelto:

En cumplimiento de la disposición transitoria primera de la Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, ordenar la publicación en el Boletín Oficial del Estado de:

a) La Especificación Técnica de material rodante de ancho métrico (ETM), aprobada el 13 de diciembre de 2012 mediante la Circular nº 22/2012 de Presidencia de Feve, que figura como anexo I a esta resolución, y que habrá de regir el proceso de validación de todo vehículo ferroviario de ancho métrico.

b) La Norma Básica de Seguridad del Material (NBSM), aprobada el 10 de mayo de 2002, mediante la Circular n.º 7/2002 de la Dirección General de Feve, que figura como anexo II a esta resolución, que habrá de regir para el material de ancho métrico al que no resulte de aplicación la ETM anteriormente referida.

Madrid, 5 de noviembre de 2015.–El Director de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria, Carlos Díez Arroyo.



ETM

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
DEL MATERIAL RODANTE
DE ANCHO MÉTRICO**

Versión 0.3.2

Noviembre de 2012

REGISTRO DE MODIFICACIONES

Edición	Fecha	Motivo	Apartados modificados respecto a la edición anterior
Versión 0.3.2	30/11/2012	Propuesta final de revisión del borrador NBSM V.0.0	Cambio de denominación y actualización de contenidos y referencias normativas.

Índice

- 0. OBJETO.
- 1. LISTA DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES.
- 2. REFERENCIAS.
- 3. REQUISITOS MECÁNICOS
 - 3.1 Rodadura.
 - 3.1.1 Masas .
 - 3.1.2 Esfuerzos verticales estáticos .
 - 3.1.3 Exigencias de los bogíes.
 - 3.1.4 Exigencias de los ejes .
 - 3.1.4.1 Ejes montados .
 - 3.1.4.2 Cuerpos de eje .
 - 3.1.4.3 Ruedas .
 - 3.1.4.4 Rodamientos.
 - 3.1.4.5 Grasas .
 - 3.1.4.6 Cuerpos de caja de grasa.
 - 3.1.4.7 Resistencia eléctrica.
 - 3.1.5 Quitapiedras .
 - 3.1.6 Engrase de pestaña.
 - 3.1.7 Contadores de ejes.
 - 3.1.7.1 Forma de las pestañas.
 - 3.1.7.2 Zonas metálicas.
 - 3.1.8 Condiciones de explotación
 - 3.2 Caja del vehículo.
 - 3.2.1 Resistencia de las cajas de los vehículos.
 - 3.2.2 Seguridad pasiva.
 - 3.2.3 Integridad del tren.
 - 3.2.3.1 Sistema de enganche y tracción
 - 3.2.3.2 Órganos de choque y tracción internos.
 - 3.2.3.3 Abrazaderas de seguridad (bajo bastidor).
 - 3.2.3.4 Anclajes de seguridad (equipos interiores caja).
 - 3.2.4 Socorro del tren.
 - 3.2.4.1 Vehículo que necesita socorro.
 - 3.2.4.2 Levante. Aparatos especiales.
 - 3.2.4.3 Levante. Puntos de anclaje.
 - 3.2.5 Quitarreses

3.3 Prestaciones.

- 3.3.1 Comportamiento dinámico del material.
- 3.3.2 Circulación por curvas de radio reducido.
- 3.3.3 Franqueo de alabeos de vía.

3.4 Requisitos mecánicos Varios.

- 3.4.1 Gálibo.
- 3.4.2 Depósitos que contengan líquidos inflamables.
- 3.4.3 Motores térmicos.
- 3.4.4 Preservación de la línea aérea de contacto.
- 3.4.5 Antipatinaje.
- 3.4.6 Marcas de identificación de los trenes.

4. REQUISITOS ELÉCTRICOS .

4.1 Protecciones eléctricas .

- 4.1.1 Protección eléctrica del tren. Norma UNE-EN 50153.
- 4.1.2 Protección del tren en caso de avería eléctrica.
- 4.1.3 Puesta a tierra.
- 4.1.4 Limitación de potencia.
- 4.1.5 Baterías.
- 4.1.6 Compatibilidad con equipamientos de detección de defectos.

4.2 Captación de corriente .

- 4.2.1 Rango de funcionamiento. Tensión de línea.
- 4.2.2 Funcionamiento normal en tracción y frenado.
- 4.2.3 Pantógrafos.
 - 4.2.3.1 Concepción y calificación.
 - 4.2.3.2 Captación de energía.
 - 4.2.3.3 Gálibo.
 - 4.2.3.4 Cabezal colector.
 - 4.2.3.5 Subida y bajada.
 - 4.2.3.6 Varios pantógrafos elevados.
- 4.2.4 Validación técnica de la interacción pantógrafo-catenaria.
 - 4.2.4.1 Calidad de captación.
 - 4.2.4.2 Línea aérea de contacto.

4.3 Perturbaciones .

- 4.3.1 Perturbaciones electromagnéticas.
- 4.3.2 Circuitos de vía. Frecuencia.
- 4.3.3 Campos y armónicos emitidos.
- 4.3.4 Telecomunicación. Corrientes psfométricas.

5. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.

- 5.1 Equipamiento del puesto de conducción. Equipos disponibles .
- 5.2 Sistemas de seguridad y control.
 - 5.2.1 Hombre muerto.
 - 5.2.2 ASFA .
- 5.3 Equipos de comunicaciones .
 - 5.3.1 Equipo radiotelefonía.
 - 5.3.2 Megafonía e interfonía.
- 5.4 Sistemas de supervisión y diagnóstico .
- 5.5 Sistema de detección de incendios.
- 5.6 Registradores.
- 5.7 Señalización de extremos del tren.
- 5.8 Bocinas.
- 5.9 Iluminación de emergencia.
- 5.10 Pictogramas.
- 5.11 Aparatos de alarma.
- 5.12 Sistema de ayuda a la circulación.

6. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE FRENO.

- 6.1 Freno de aire comprimido.
 - 6.1.1 Principio general.
 - 6.1.2 Redundancia y dimensionamiento.

- 6.1.3 Material motor y autopropulsado.
- 6.1.4 Material remolcado.
- 6.1.5 Condicionantes para todo el material.

6.2 Prestaciones del freno.

- 6.2.1 Frenada de parada y disminución de velocidad.
- 6.2.2 Frenada de mantenimiento de velocidad.
- 6.2.3 Inagotabilidad del freno.
- 6.2.4 Freno de estacionamiento.
- 6.2.5 Actuación por sobrevelocidad.

6.3 Freno eléctrico.

- 6.3.1 Frenos de recuperación.

6.4 Otros tipos de freno.

- 6.4.1 Frenos aplicados sobre el carril (electromagnéticos, de corrientes de Foucault...).

6.5 Esfuerzos longitudinales máximos sobre la vía.

6.6 Antibloqueo.

6.7 Arenado.

6.8 Guarniciones y zapatas.

- 6.8.1 Generalidades.

6.9 Socorro del tren. Acoplamiento neumático.

- 6.9.1 Freno del tren socorrido.
- 6.9.2 TDP y TFA.

7. REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES.

- 7.1 Ruido exterior (en circulación o parado).
- 7.2 Aguas sucias.
- 7.3 Gases de escape.
- 7.4 Vertidos.
- 7.5 Materiales y productos prohibidos.

8. REQUISITOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS VIAJEROS Y DE LA TRIPULACIÓN.**8.1 Puesto de conducción.**

- 8.1.1 Accesos.
- 8.1.2 Ergonomía.
- 8.1.3 Visibilidad y protección del personal de la cabina.
- 8.1.4 Salidas de emergencia de la cabina.
- 8.1.5 Espejos retrovisores.
- 8.1.6 Inscripciones.

8.2 Coches de Viajeros.

- 8.2.1 Localización de puertas de acceso.
- 8.2.2 Funcionamiento de las puertas de acceso.
- 8.2.3 Puertas interiores y de intercomunicación entre coches.
- 8.2.4 Disposición de los estribos.
- 8.2.5 Habilitación para PMR's.
- 8.2.6 Requisitos de las lunas laterales y de emergencia.
- 8.2.7 Salidas de emergencia para los viajeros.

8.3 Seguridad contra incendios.

- 8.3.1 Criterios generales de diseño del material rodante.
- 8.3.2 Estudio global de seguridad.
- 8.3.3 Materiales de interiorismo.
- 8.3.4 Comportamiento ante el fuego.
- 8.3.5 Extintores.

8.4 Seguridad eléctrica de las personas.**8.5 Dotación de los vehículos.****9. REQUISITOS ADICIONALES RELATIVOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS.****9.1 Transporte combinado y sistemas bimodales.**

- 9.1.1 Vagones.
- 9.1.2 Resistencia estática de la caja de los vagones e inscripciones.
- 9.1.3 Equipos autónomos o de alimentación exterior.
- 9.1.4 Sistemas bimodales y unidades de cargamento.

9.2 Clasificación por gravedad.

- 9.2.1 Tipos de enganches.
- 9.2.2 Choques.

10. REQUISITOS RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO.

- 10.1 Plan de Mantenimiento.
- 10.2 Documentación de mantenimiento.

11. REQUISITOS RELACIONADOS CON LA AUTORIZACIÓN DE CIRCULACIÓN.

- 11.1 Comprobaciones en factoría y en vía.
- 11.2 Autorización Provisional y Autorización Definitiva.
- 11.3 Proceso simplificado de pruebas para el resto de la serie.
- 11.4 Autorización Provisional.
 - 11.4.1 Dossier de documentación .
 - 11.4.2 Estudio FDMS .
 - 11.4.3 Emisión de Autorizaciones Provisionales para ensayos en línea.
 - 11.4.4 Ensayos en línea .
 - 11.4.5 Procedimiento de Autorización Provisional.
- 11.5 Autorización Definitiva.

12. ANEXOS .

ANEXO A: PROYECTIL CILÍNDRICO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA DEL PARABRISAS DE LA CABINA

ANEXO B: COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS MATERIALES.

ANEXO C: REQUISITOS DEL REGISTRADOR DE EVENTOS.

0. OBJETO

La presente especificación técnica recoge los requisitos relacionados con la Seguridad exigidos al Material Rodante para obtener la Autorización de Circulación por las líneas de la Red Ferroviaria de Interés General de ancho métrico.

La presente norma es de aplicación a todo material convencional de nueva construcción (locomotoras, unidades autopropulsadas, coches y vagones) u objeto de modificación del vehículo autorizado, que quiera ponerse en explotación a partir de la fecha de entrada en vigor de la misma. También será de aplicación para el material rodante ya fabricado que, no habiendo circulado con anterioridad por la Red Ferroviaria de Interés General de ancho métrico, solicite autorización para circular por ella.

Quedan excluidos los vehículos especiales, el material histórico y los vehículos de mantenimiento de infraestructura.

Dentro del marco de la norma, se consideran incluidos los vehículos ferroviarios destinados a transportes excepcionales, si bien en lo relativo al transporte de mercancías peligrosas o perecederas, no es objeto de la misma la fijación de las características de la superestructura de los vagones ni la modificación de la normativa técnica, de inspección, aprobación o reparación de las citadas unidades, recogida en el RID, Reglamento Internacional sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril, y en el Acuerdo ATP sobre transporte por ferrocarril de mercancías perecederas a temperatura regulada.

1. LISTA DE ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

AENOR

Asociación Española de Normalización y Certificación

ASFA

Anuncio de Señales y Frenado Automático

ATF

Tracción/Freno Automático

ATP

Acuerdo sobre transporte internacional de mercancías perecederas y sobre vehículos especiales utilizados en estos transportes

CE

Comisión Europea

CEE

Comisión Económica Europea

CEN

Comité Europeo para la Estandarización.

DT

Directriz Técnica

ECE

Comisión Económica para Europa

EMC

Compatibilidad Electromagnética

EN

Norma Europea

ENAC

Entidad Nacional de Acreditación

ET

Especificación Técnica

ETI

Especificación Técnica de Interoperabilidad

FDMS

Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad

FEVE

Ferrocarriles de Vía Estrecha

GPS

Sistema de Posicionamiento Global

HM

Hombre Muerto

IEC

Comisión Electrotécnica Internacional

IP

Índice de Protección

ISO

Organización Internacional para la Normalización

NBSM

Norma Básica de Seguridad del Material

MTBF

Tiempo Medio entre Fallos

NF

Norma Francesa

PMR

Personas de Movilidad Reducida

PNE

Proyecto de Norma Española

prEN

Proyecto de Norma Europea

RCT

Reglamento de Circulación de Trenes de FEVE

RD

Real Decreto

RIC

Acuerdo sobre el intercambio y empleo de coches en tráfico internacional

RID

Reglamento relativo al Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Ferrocarril

STAC RAIL

Sistema Tecnológico para Ayuda a la Circulación Ferroviaria de la Red de Interés General de Vía Métrica

TDP

Tubería de Depósitos Principales

TFA

Tubería de Freno Automático

UIC

Unión Internacional de los Ferrocarriles

UNE

Una Norma Española

UNISIG

Union Industry of Signalling

USB

Bus Universal Serie

WC

Aseos

2. REFERENCIAS

Este documento incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a este documento cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
NORMAS UNE-EN		
UNE-EN 3-7+A1	Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.	2008-10-22
UNE-EN 3-8	Extintores portátiles de incendios. Parte 8: Requisitos adicionales a la Norma europea EN 3-7 para la construcción, resistencia a la presión y los ensayos mecánicos para extintores con una presión máxima admisible igual o inferior a 30 bar.	2007-12-19
UNE-EN 3-9	Extintores portátiles de incendios. Parte 9: Requisitos adicionales a la Norma europea EN 3-7, relativos a la resistencia a la presión de los extintores de CO ₂ .	2007-12-19
UNE-EN 286-1	Recipientes a presión simple, no sometidos a la llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 1: Recipientes a presión para usos generales.	1999-03-31
UNE-EN 286-1/A1	Recipientes a presión simples no sometidos a la llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 1: Recipientes a presión para uso general.	2003-03-28
UNE-EN 286-1:1999/A2	Recipientes a presión simples no sometidos a la llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 1: Recipientes a presión para usos generales.	2006-05-17
UNE-EN 286-2	Recipientes a presión simples, no sometidos a llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 2: Calderines para sistemas de frenado por aire y sistemas auxiliares para vehículos a motor y sus remolques. (Incluye el Erratum AC:1992).	1993-09-22
UNE-EN 286-3	Recipientes a presión simples, no sometidos a la llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 3: recipientes a presión, de acero, para los equipos de frenado por aire y para equipos neumáticos auxiliares del material rodante ferroviario.	1995-09-24
UNE-EN 286-4	Recipientes a presión simples, no sometidos a llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 4: Recipientes a presión de aleaciones de aluminio para los equipos de frenado por aire y los equipos neumáticos auxiliares del material rodante ferroviario.	1995-09-24

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UNE-EN 1021-1	Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 1: Fuente de ignición: cigarrillo en combustión.	2006-07-19
UNE-EN 1102	Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente.	1996-08-12
UNE-EN 1363-1	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.	2000-10-29
UNE-EN 1363-2	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.	2000-10-29
UNE-ENV 1363-3	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 3: Verificación del comportamiento del horno.	2000-10-29
UNE-EN 1364-1	Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 1: Paredes.	2000-10-29
UNE-EN 1364-2	Resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 2: Falsos techos.	2000-07-26
UNE-EN 1364-3	Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes. Parte 3: Fachadas ligeras. Tamaño real (configuración completa).	2008-01-30
UNE-EN 2310	Material aeroespacial. Métodos de ensayo del comportamiento al fuego para la clasificación de los materiales no metálicos.	1993-06-24
UNE-EN 10204	Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.	2006-07-12
UNE-EN 12080+A1	Aplicaciones Ferroviarias. Cajas de Grasa. Rodamientos.	2011-09-28
UNE-EN 12081+A1	Aplicaciones ferroviarias. Cajas de grasa. Grasas lubricantes.	2011-09-07
UNE-EN 12082+A1	Aplicaciones Ferroviarias. Cajas de Grasa. Ensayos de funcionamiento.	2011-09-28
UNE-EN 12663-1	Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías).	2012-07-04
UNE-EN 12663-2	Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 2: Vagones de mercancías.	2011-09-04
UNE-EN 13103+A1	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ejes portadores. Método de diseño.	2011-09-07
EN 13104+A1	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ejes motores. Método de diseño.	2012-02-01
UNE-EN 13260+A1	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ejes montados. Requisitos de producto.	2011-07-20
UNE-EN 13261+A1	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ejes. Requisitos de producto.	2011-09-21

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UNE-EN 13262+A2	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ruedas. Requisito de producto.	2011-11-16
UNE-EN 13272	Aplicaciones ferroviarias. Iluminación eléctrica para el material rodante de sistemas de transporte público.	2002-06-27
UNE-EN 13715+A1	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ruedas. Perfil de rodadura.	2011-09-07
UNE-EN 13749	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Métodos para especificar los requisitos estructurales de los bastidores de bogie.	2012-07-25
UNE-EN 13979-1+A2	Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogíes. Ruedas Monobloque. Procedimiento de aprobación técnica. Parte 1: Ruedas forjadas y laminadas.	2011-11-16
UNE-EN 14363	Aplicaciones ferroviarias. Ensayos para la aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios. Ensayos en línea y en parada. Aplicaciones ferroviarias. Ensayos para la aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios. Ensayos en línea y en parada.	2007-03-28
UNE-EN 14752	Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de puertas de acceso para material rodante.	2007-05-23
UNE-EN 15153-2+ERRATUM	Railway applications. External visible and audible warning devices for high speed trains – Part 2: Warning horns.	2011-04-27
UNE-EN 15227+A1	Aplicaciones ferroviarias. Requisitos de seguridad contra la colisión para las estructuras de los vehículos ferroviarios.	2011-09-28
UNE-EN 50121-1+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 1: Generalidades.	2008-09-17
UNE-EN 50121-2+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 2: Emisión del sistema ferroviario completo al mundo exterior.	2008-09-17
UNE-EN 50121-3-1+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-1: Material rodante. Tren y vehículo completo.	2008-09-17
UNE-EN 50121-3-2+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.	2008-09-17
UNE-EN 50121-4+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 4: Emisión e inmunidad de los aparatos.	2008-09-17
UNE-EN 50121-5+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 5: Emisión e inmunidad de las instalaciones fijas de suministro de energía y de los equipos asociados.	2008-09-17
UNE-EN 50126-1+CORR	Aplicaciones Ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Requisitos básicos y procesos genéricos.	2010-10-06
UNE-EN 50128	Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación señalización y y procesamiento. Software para sistemas de control y protección del ferrocarril.	2012-03-21

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UNE-EN 50153	Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos.	2003-01-17
UNE-EN 50155+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante.	210-10-06
UNE-EN 50163+A1+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.	210-10-06
UNE-EN 50206-1	Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Pantógrafos: Características y ensayos. Parte 1: Pantógrafos para vehículos de línea principal.	2011-03-16
UNE-EN 50215	Aplicaciones ferroviarias. Ensayos del material rodante al término de su construcción y antes de su puesta en servicio.	2011-01-19
UNE-EN 50238+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad entre el material rodante y los sistemas de detección de trenes.	2010-10-06
UNE-EN 50272-2	Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 2: Baterías estacionarias.	2002-03-26
UNE-EN 50317	Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Requisitos y validaciones de medidas de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto.	2012-10-24
UNE-EN 50367+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Requisitos y validaciones de medidas de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto.	2010-10-06
UNE-EN 50388+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Alimentación eléctrica y material rodante. Criterios técnicos para la coordinación sistemas de alimentación (subestación) y el material rodante para alcanzar la interoperabilidad.	2010-10-06
UNE-EN 60068-1	Ensayos ambientales. Parte 1: Generalidades y guía.	1997-02-10
UNE-EN 61310-1	Seguridad de las máquinas. Indicación, marcado y maniobra. Parte 1: Especificaciones para las señales visuales, audibles y táctiles.	2008-07-30
UNE-EN 61373+CORR	Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayo de choques y vibración.	2011-11-29
NORMAS UNE		
UNE 1142	Elaboración y principios para la aplicación de los pictogramas destinados a la información del público.	1990-05-08
UNE 23035-1	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 1: medida y calificación.	2003-12-19
UNE 23035-2	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 2: Medida de productos en el lugar de utilización.	2003-12-19
UNE 23035-3	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 3: Señalizaciones y balizamientos luminiscentes.	2003-12-19

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UNE 23035-4	Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.	2003-12-19
UNE 23727	Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.	1990-11-13
NORMAS UNE-EN ISO		
UNE-EN ISO 2719	Determinación del punto de inflamación. Método Pensky-Martens en vaso cerrado.	2003-07-11 y Erratum (2007-12-12)
UNE-EN ISO 3095	Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medición del ruido emitido por vehículos que circulan sobre carriles.	2006-12-29
UNE-EN ISO 4589-1	Plásticos. Determinación del comportamiento al fuego mediante el índice de oxígeno. Parte 1: Guía.	2000-06-28
UNE-EN ISO 4589-2	Plásticos. Determinación del comportamiento al fuego mediante el índice de oxígeno. Parte 2: Ensayo a temperatura ambiente.	2001-04-18
UNE-EN ISO 4589-2:A1	Plásticos. Determinación del comportamiento al fuego mediante el índice de oxígeno. Parte 2: Ensayo a temperatura ambiente.	2006-11-22
NORMAS EN		
EN 50355	Aplicaciones ferroviarias. Cables con comportamiento especial frente al fuego para material rodante ferroviario. Aislamiento delgado y de espesor normalizado. Guía de uso. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2003).	2003-11-01
NORMAS ISO		
ISO 7000	Graphical symbols for use on equipment -- Index and synopsis.	2012-05-1
ISO 11014	Safety data sheet for chemical products -- Content and order of sections.	2009-02-23
FICHAS UIC		
UIC 438-1	Marquage d'identification du matériel remorqué à voyageurs.	3ª Edición, 2004-04
UIC 438-2	Marquage d'identification du matériel remorqué fret.	7ª Edición, 2004-05
UIC 438-3	Marquage d'identification du matériel moteur.	1ª Edición, 1971-01 (3 enmiendas)
UIC 438-4	Marquage d'identification des véhicules spéciaux.	1ª Edición, 2005-12
UIC 440	Sonorisation de voitures RIC.	4ª Edición, 2001-12
UIC 510-2	Wagons – Organes de roulement – Normalisation.	4ª Edición, 2004-03

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UIC 510-5	Homologation technique des roués monobloc – Document d'application de la norme EN 13979-1.	2ª Edición, 2007-05
UIC 520	Wagons, voitures et fourgons - Organes de traction – Normalisation.	7ª Edición, 2003-12
UIC 522	Conditions techniques auxquelles doit satisfaire l'attelage automatique des chemins de fer membres de l'UIC et de l'OSJD.	4ª Edición, 1990-01-01
UIC 523	Conditions techniques auxquelles les attelages automatiques des chemins de fer membres de l'UIC et des chemins de fer membres de l'OSJD doivent répondre en vue d'assurer la compatibilité des attelages.	1ª Edición, 1981-07-01 (1 enmienda)
UIC 524	Wagons - Conditions techniques auxquelles doivent répondre les dispositifs élastiques pour wagons munis de l'attelage automatique des chemins de fer membres de l'UIC et des chemins de fer membres de l'OSJD.	1ª Edición, 1978-01-01 (6 enmiendas)
UIC 530-1	Dispositions constructives relatives aux wagons à observer en vue de l'application de l'attelage automatique des chemins de fer membres de l'UIC et des chemins de fer membres de l'OSJD.	2ª Edición, 1982-04-01 (3 enmiendas)
UIC 530-2	Wagons - Sécurité de circulation.	5ª Edición, 2005-12
UIC 532	Matériel remorqué – Porte-signaux – Standardisation – Voitures – Signaux électriques fixes.	9ª Edición, 1979-01, nueva impresión 1991-01 con 1 enmienda
UIC 534	Signaux et porte-signaux des locomotivas, autorails et de tous engins moteurs et automoteurs.	4ª Edición, 2002-07
UIC 538	Wagons - Prescriptions de sécurité pour l'équipement des wagons en machines autonomes ou à source d'énergie extérieure.	1ª Edición, 1979-07-01
UIC 540	Freins – Freins à air comprimé pour trains de marchandises et trains de voyageurs.	5ª Edición, 2006-11
UIC 541-03	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein - Robinet de mécanicien.	1ª Edición, 1984-01
UIC 541-04	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein – Appareil de freinage autovisible en fonction de la charge et dispositif de commande automatique de l'appareil vide-chargé.	3ª Edición, 2006-11
UIC 541-05	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein – l'anti-enrayeur.	2ª Edición, 2005-10
UIC 541-06	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein: frein magnétique.	1ª Edición, 1992-01 (1 enmienda)

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UIC 541-07	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein – Récipients à presión simples en acier, non soumis à la flamme, destinés aux équipements à air de freinage et aux équipements auxiliaires pneumatiques du matériel roulant ferroviaire.	1ª Edición, 1992-01
UIC 541-08	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein – Détecteurs de déraillement pour wagons.	4ª Edición, 2007-06
UIC 541-1	Frein – Prescriptions concernant la construction des différents organes de frein.	7ª Edición, 2011-04
UIC 541-2	Cotes des raccords par boyaux (boyaux de frein) et des câbles électriques; types de raccords pneumatiques et électriques ainsi que leur positionnement sur les wagons et les voitures équipés de l'attelage automatique des chemins de fer membres de l'UIC et des chemins de fer membres de l'OSJD.	1ª Edición, 1981-07 (2 enmiendas)
UIC 541-3	Frein – Frein à disques et leur utilisation – Conditions générales pour l'admission de garnitures de frein.	7ª Edición, 2010-07
UIC 541-4	Frein – Frein avec semelles de frein en matériau composite – Evaluation de conformité – Conditions générales.	4ª Edición, 2012-12
UIC 541-5	Frein – Frein électropneumatique (frein ep) – Signal d'alarme à frein inhibable par voie électropneumatique (SAFI).	5ª Edición, 2010-09
UIC 542	Pièces de frein – Interchangeabilité.	5ª Edición, 2010-09
UIC 543	Frein – Prescriptions relatives à l'équipement du materiel remorqué.	13ª Edición, 2007-05
UIC 543-1	Frein – Contrôle d'un standard minimal dans la maintenance du frein équipant les wagons.	1ª Edición, 2007-04
UIC 544-1	Frein – Performance de freinage.	4ª Edición, 2004-10
UIC 544-2	Conditions à remplir par le frein dynamique des locomotives et motrices pour pouvoir tenir compte de son effort dans le calcul de la masse freinée.	2ª Edición, 1983-01
UIC 545	Frein – Inscriptions, marques et signes.	9ª Edición, 2010-09
UIC 546	Frein – Freins à haute puissance pour trains de voyageurs.	5ª Edición, 1967-01 (5 enmiendas)
UIC 547	Frein – Freins à air comprimé – Programme-type d'essais.	4ª Edición, 1989-07
UIC 549	Equipement de frein à main sur les wagons en service international admis à circuler en Grande-Bretagne.	4ª Edición, 1985-01, nueva impresión 1987-09

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UIC 550	Installations pour l'alimentation en énergie électrique du matériel à voyageurs.	11ª Edición, 2005-04
UIC 552	Alimentation des trains en énergie électrique – Caractéristiques techniques unifiées de la ligne de train.	10ª Edición, 2005-06
UIC 554-1	Alimentation de l'équipement électrique des véhicules ferroviaires par un réseau local de distribution ou par une autre source d'énergie 220 V ou 380 V 50 Hz.	3ª Edición, 1979-01-01
UIC 554-2	Alimentation en énergie électrique de wagons frigorifiques circulant en rames - Mesures de sécurité et installations électriques.	1ª Edición, 1978-01-01
UIC 558	Ligne de télécommande et d'information – Caractéristiques techniques unifiées pour l'équipement des voitures RIC.	1ª Edición, 1996-01
UIC 560	Portes, emmarchements, fenêtres, marchepieds, poignées et mains courantes des voitures et des fourgons.	12ª Edición, 2002-01
UIC 564-2	Règles relatives à la protection et à la lutte contre l'incendie dans les véhicules ferroviaires du service international, transportant des voyageurs ou véhicules assimilés.	3ª Edición, 1991-01 (2 enmiendas)
UIC 565-3	Indications relatives à l'aménagement des voitures aptes également au transport des handicaps dans leur fauteuils roulants.	2ª Edición, 2003-05
UIC 568	Sonorisation et téléphone des voitures RIC – Caractéristiques techniques pour l'équipement des voitures RIC unifiées.	3ª Edición, 1996-01
UIC 573	Conditions techniques pour la construction des wagons-citernes.	7ª Edición, 2007-10
UIC 577	Sollicitations des wagons.	5ª Edición, 2012-01
UIC 580	Inscriptions et marques, plaques d'itinéraire et de numérotation à appliquer au matériel voyageurs du trafic international.	6ª Edición, 1990-01 (3 enmiendas)
UIC 581	Wagons – Levage – Relevage.	1ª Edición, 1983-01 (1 enmienda)
UIC 582	Marques des wagons unifiés et Standard.	3ª Edición, 1977-02
UIC 608	Conditions à respecter pour les pantographes des engins moteurs utilisés en service international.	3ª Edición, 2003-04
UIC 611	Règles à observer en vue de l'agrément des locomotives, automotrices et rames automotrices électriques pour leur circulation en service international.	6ª Edición, 2001-02
UIC 615-0	Engins moteurs : Bogies et organes de roulement - Dispositions générales	2ª Edición, 2003-02
UIC 615-1	Engins moteurs – Bogies et organes de roulement – Dispositions générales applicables aux organes constitutifs.	2ª Edición, 2003-02

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UIC 615-4	Engins moteurs – Bogies et organes de roulement – Essais de résistance des structures de châssis de bogies.	2ª Edición, 2003-02
UIC 623-1	Procédures d'homologation des moteurs diesel d'engines moteurs.	5ª Edición, 2008-02
UIC 623-2	Essais d'homologation des moteurs diesel d'engines moteurs.	6ª Edición, 2012-03
UIC 623-3	Essais de serie et conditions de réception des moteurs diesel d'engines moteurs.	3ª Edición, 2003-12
UIC 624	Contrôle de l'émission des gaz d'échappement des moteurs diesel de traction.	4ª Edición, 2012-02
UIC 627-1	Autonomie minimum des matériels de traction à moteurs à combustion interne.	2ª Edición, 1980-07
UIC 640	Engins moteurs – Inscriptions, marques et signes.	3ª Edición, 2003-10
UIC 641	Conditions pour les dispositifs de veille automatique utilisés en trafic international.	4ª Edición, 2001-02
UIC 642	Dispositions particulières relatives à la protection et à la lutte contre l'incendie sur les engins moteurs et voitures-pilotes en service international.	2ª Edición, 2001-09
UIC 643	Règles applicables à l'audition des sifflets de manoeuvre et pétards dans les cabins de conduite des engins moteurs.	4ª Edición, 1980-07 (1 enmienda)
UIC 648	Accouplements pour les conduites électriques et pneumatiques sur les faces frontales des locomotives et des voitures pilotes.	4ª Edición, 2001-09
UIC 651	Constitution des cabines de conduite des locomotives, automotrices, rames automotrices et voitures-pilotes.	4ª Edición, 2002-07
UIC 660	Dispositions pour assurer la compatibilité technique des trains à grande vitesse.	2ª Edición, 2002-02
UIC 751-1	Equipement radioélectrique du chemin de fer – Postes fixes et mobiles – Considerations techniques générales.	4ª Edición, 2002-07
UIC 751-2	Equipement radioélectrique du chemin de fer – Spécifications techniques.	4ª Edición, 2002-08
UIC 794-1	Interaction entre caténaire et pantographe pour les lignes ferroviaires en courant continu.	1ª Edición, 2000-07
UIC 797	Coordination des protections électriques sous-station / engins moteurs.	1ª Edición, 2001-04
UIC 814	Technical specification for the official testing and supply of greases intended for the lubrication of railway vehicle roller bearing axle boxes.	2ª Edición, 1988-07
UIC 832	Spécification technique pour la fourniture de semelles de frein en fonte phosphoreuse pour le matériel moteur et remorqué	3ª Edición, 2004-01

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
UIC 895	Spécification technique pour la fourniture de conducteurs électriques isolés pour véhicules de chemins de fer.	3ª Edición, 1976-07
NORMAS NF		
NF 16-101	Matériel roulant ferroviaire - Comportement au feu. Choix des matériaux.	1988-10
NORMAS ERRI		
ERRI B126 / RP 18	Braking problems. Dynamometers for international approval of friction materials – requirements.	2ª Edición, 2000-03-01
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD		
Decisión 2011/229/UE	ETI de Material Rodante-Ruido del sistema ferroviario transeuropeo convencional.	2012-04-04
Decisión 2011/291/UE	ETI de Locomotoras y Material Rodante de Viajeros del sistema ferroviario transeuropeo convencional.	2012-04 26
Decisión 2008/232/CE	ETI del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.	2008-02-21
Decisión 2008/164/CE	ETI relativa a las personas de movilidad reducida en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad.	2007-12-21
NORMATIVA DEL MINISTERIO DE FOMENTO		
(sin codificación)	Instrucción Ferroviaria de Gálibos.	Edición borrador 2 2012-09
NORMATIVA DE FEVE		
RCT	Reglamento de Circulación de Trenes.	2007-06
RS	Reglamento de Señales.	2007-06
Consigna Serie A Nº 21/11	Anuncio de Señales y Frenado Automático	2011
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RENFE		
ET – Lunas laterales	Especificación Técnica de lunas laterales.	1992-06
LEYES, REALES DECRETOS, DIRECTIVAS, REGLAMENTOS, ÓRDENES		
Directiva 92/58/CEE	Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (novena directiva particular con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (Diario Oficial Nº L 245 de 26/08/1992 p. 0023 – 0042)	1992-06-24
Directiva 97/68/CE	Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1997, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.	1997-12-16

NORMA	TÍTULO	EDICIÓN
Directiva 2004/26/CE	Directiva 2004/26/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de abril de 2004, por la que se modifica la Directiva 97/68/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.	2004-04-21
Directiva 2002/88/CE	Directiva 2002/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de diciembre de 2002, por la que se modifica la Directiva 97/68/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.	2002-12-09
Reglamento 2037/2000/CE	Reglamento 2037/2000/CE del Consejo, de 29 de Junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono DOCE 244/L, de 29-09-00.	2000-06-29
Real Decreto 1406/1989	Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.	1989-11-10
Real Decreto 1544/2007	Real Decreto 1544/2003, del 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso de utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.	2003-11-23
Norma E/ECE/324 R43	Uniform Provisions concerning the approval of safety glazing materials and their installation on vehicles.	2004-10

3. REQUISITOS MECÁNICOS

3.1 Rodadura

3.1.1 Masas

Carga máxima por eje

Será compatible con la infraestructura de las líneas por donde se vaya a circular.

Masa por metro lineal

El valor máximo de la masa por metro lineal de los vehículos, medida la longitud del mismo entre topes, es de 8 Tm/m.

3.1.2 Esfuerzos verticales estáticos

Los esfuerzos verticales estáticos, tanto de material motor como remolcado, deberán ser compatibles con el diámetro de las ruedas según la ficha UIC 510-2.

3.1.3 Exigencias de los bogíes

La concepción, fabricación y validación de los bogíes deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN 13749.

3.1.4 Exigencias de los ejes

La concepción, fabricación y validación tanto de los ejes montados como de sus elementos constitutivos deberán cumplir las especificaciones contenidas en los documentos que se citan a continuación:

3.1.4.1 Ejes montados

Los ejes montados serán conforme a la norma UNE-EN 13260 y a las fichas UIC 510-2 y 813, excepto en lo referente a:

❖ Separación entre caras internas de rueda:

La distancia entre caras internas de ruedas de un mismo eje montado medida al nivel de los carriles, con vehículo vacío o cargado será:

- De 924 mm (+1,-2).

En el caso de modificaciones realizadas sobre material rodante autorizado para circular por la red de ancho métrico con anterioridad a esta norma, se podrá aplicar en este apartado la norma vigente en dicho momento.

3.1.4.2 Cuerpos de eje

Los cuerpos de eje cumplirán, en relación con los métodos de diseño, las especificaciones de las normas UNE-EN 13103 y 13104, y relativo a prescripciones del producto, las especificaciones de la norma UNE-EN 13261.

3.1.4.3 Ruedas

Las ruedas deberán fabricarse conforme a las normas UNE-EN 13262, UNE-EN 13715 y ficha UIC 510-2. En lo relativo a la validación técnica, se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 13979.

En caso de utilizar un perfil de rueda distinto de los recogidos en la norma UNE-EN 13715, éste deberá ser aceptado previamente por el órgano competente.

3.1.4.4 Rodamientos

Serán conforme a la norma UNE-EN 12080.

Los ensayos de tipo se definen en la norma UNE-EN 12082.

3.1.4.5 Grasas

Cumplirán las prescripciones de la norma UNE-EN 12081.

Los ensayos de tipo se definen en la norma UNE-EN 12082.

3.1.4.6 Cuerpos de caja de grasa

Para el conjunto montado de las cajas de grasa se contemplarán las especificaciones contenidas en la norma UNE-EN 12082.

Los ensayos de tipo se definen en la norma UNE-EN 12082.

3.1.4.7 Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica entre las ruedas de cada eje y la masa mínima por eje deberán respetar las prescripciones del apartado 3.2.3 de la norma UNE-EN 13260.

3.1.5 Quitapiedras

Los ejes de cabeza del material motor y autopropulsado deberán estar protegidos por quitapiedras, cumpliendo el apartado 6 de la ficha UIC 615-1.

3.1.6 Engrase de pestaña

El material motor y autopropulsado dispondrá, al menos en el eje de cabeza, de un engrasador de pestaña que mejore el contacto de la rueda con el carril sin detrimento de la adherencia. Después de la lubricación, la zona de contacto entre la banda de rodadura y el carril no debe quedar contaminada.

3.1.7 Contadores de ejes

3.1.7.1 Forma de las pestañas

Con el fin de que el accionamiento de los contadores de ejes (pedales electromecánicos y electrónicos) sea adecuado, la forma de las pestañas debe ser conforme a las exigencias establecidas en el apartado 3.1.4.

3.1.7.2 Zonas metálicas

El material rodante no debe tener piezas metálicas (a excepción de las llantas y pestañas de las ruedas) en la zona de sensibilidad de los pedales electrónicos, conforme a la norma UNE-EN 50238.

3.1.8 Condiciones de explotación

Las características geométricas, el perfil y los defectos de la tabla de rodadura admitidos en servicio deberán ser compatibles, en lo aplicable, con la ficha UIC 510-2.

3.2 Caja del vehículo

3.2.1 Resistencia de las cajas de los vehículos

La resistencia estática de las cajas de los vehículos será conforme a la norma UNE-EN 12663.

3.2.2 Seguridad pasiva

Se seguirán las prescripciones de la UNE-EN 15227.

3.2.3 Integridad del tren

3.2.3.1 Sistema de enganche y tracción

Los vehículos irán dotados de un sistema de enganche y tracción que permita el acoplamiento entre vehículos contiguos.

Los enganches deberán soportar los esfuerzos de tracción y compresión que vengan determinados por el tipo de servicio para el que se diseñen los correspondientes vehículos.

Los enganches aguantarán tanto esfuerzos de tracción como esfuerzos de compresión; el material rodante de la Red Ferroviaria de Interés General de ancho métrico no dispone de otros órganos de choque ni de topes laterales. Se situarán a una altura de 780 ± 15 mm sobre cabeza de carril.

❖ MATERIAL DE VIAJEROS

El material para transporte de viajeros, ya sea remolcado o autopropulsado, así como las locomotoras destinadas a tal fin, equiparán, en sus extremos, enganches automáticos tipo 10, con acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico. Cumplirán las siguientes características mecánicas mínimas:

- Resistencia a tracción sin deformación: 600 kN
- Resistencia a compresión sin deformación: 600 kN

Los vehículos de las unidades autopropulsadas que se consideren indeformables se acoplarán entre sí mediante enganches semipermanentes de características mecánicas, neumáticas y eléctricas adecuadas.

❖ MATERIAL DE MERCANCÍAS

El material remolcado para transporte de mercancías, así como las locomotoras destinadas a tal fin, equiparán enganches automáticos 10A de las siguientes características, atendiendo a la capacidad promedio del vagón:

Designación del enganche	Límite medio a fluencia (kN)	Resistencia límite (kN)	Capacidad media recomendada para el vagón (t)
Heavy Duty	2.001	3.570	70 y más
Full size	2.001	2.521	40 - 70
nº 2	1.560	1.942	25 - 50
Tamaño $\frac{3}{4}$	489	978	12 - 25
Tamaño $\frac{1}{2}$	222	445	Hasta 12

Adicionalmente, y salvo en lo relativo a los anteriores requisitos, los enganches automáticos cumplirán, en lo aplicable, las prescripciones de las fichas UIC 522, 523 y 524.

3.2.3.2 Órganos de choque y tracción internos

Los órganos de choque y tracción internos al tren deberán dimensionarse para garantizar la integridad del tren teniendo en cuenta los esfuerzos longitudinales de tracción y frenado.

Los esfuerzos de compresión se transmitirán a través de los enganches automáticos indicados en el punto 3.2.3.1, puesto que el material de de la Red Ferroviaria de Interés General de ancho métrico no dispone de otros órganos de choque ni de topes laterales.

3.2.3.3 Abrazaderas de seguridad (bajo bastidor)

Cuando sea necesario, se deberán disponer abrazaderas de seguridad en los órganos situados bajo caja, como por ejemplo motores diesel debajo de las cajas, árboles de transmisión, y susceptibles de desprenderse:

La fijación se realizará según los criterios acelerométricos de las normas UNE-EN 12663-1 o UNE-EN 12663-2, según la categoría de los vehículos.

3.2.3.4 Anclajes de seguridad (equipos interiores caja)

Los equipos interiores de caja también se fijarán de manera segura para impedir su movimiento, siguiendo los criterios acelerométricos de las normas UNE-EN 12663-1 o UNE-EN 12663-2 según la categoría de los vehículos.

3.2.4 Socorro del tren

3.2.4.1 Vehículo que necesita socorro

Si no dispone de órganos de choque y tracción convencionales conforme a la presente norma, deberá disponer de enganches de socorro que le permitan ser empujado o remolcado por vehículos equipados de enganche convencional, admitiéndose para ello el empleo de los elementos auxiliares necesarios.

Los enganches de socorro permitirán, al menos, circular tirando a una velocidad preferentemente de 60 km/h y como mínimo de 30 km/h, y a 30 km/h empujando.

3.2.4.2 Levante. Aparatos especiales

Si para proceder al levante se requiere de aparatos especiales, éstos deberán estar disponibles en los trenes o formar parte de la dotación del tren taller.

3.2.4.3 Levante. Puntos de anclaje

La localización de puntos de anclaje para levante será conforme a las fichas UIC 580, 581 y 640.

3.2.5 Quitarreses

Se recomienda que el material motor disponga de quitarreses, conforme a la norma UNE-EN 15227.

3.3 Prestaciones

3.3.1 Comportamiento dinámico del material

El comportamiento dinámico del material debe ser conforme a la norma UNE-EN 14363 adaptada a las características de la red de ancho métrico.

3.3.2 Circulación por curvas de radio reducido

Los vehículos deben ser aptos para circular con total normalidad:

- En vía general, por curvas de hasta 100 m de radio.
- En vías secundarias a velocidad reducida, por curvas de hasta 80 m de radio, y por talleres.

Se verificará que no se producen interferencias mecánicas y que las longitudes de cables, mangueras, etc., son adecuadas. Para ello, se realizarán ensayos tipo a vehículo completo, en los que se comprobará la correcta inscripción en curva de los bogíes, y del acoplamiento entre coches.

Para la circulación en curva se admite una aceleración no compensada de $0,65 \text{ m/s}^2$. Excepcionalmente, en el primer intervalo de cada incremento de velocidad máxima en 10 km/h, se aceptan valores mayores, sin superarse 1 m/s^2 .

3.3.3 Franqueo de alabeos de vía

El material debe permitir el franqueo de alabeos de vía conforme a la UNE-EN 14363 adaptada a las características de la red de ancho métrico.

3.4 Requisitos mecánicos Varios

3.4.1 Gálibo

Para circular por la red de ancho métrico (1000 mm) el material rodante deberá cumplir lo establecido en la Instrucción Ferroviaria de Gálidos del Ministerio de Fomento y, si fuese más restrictivo, el gálibo límite de cada tramo de la red por el que se pretenda circular.

3.4.2 Depósitos que contengan líquidos inflamables

Generalidades:

Sólo se incluirán los depósitos de transformadores si contienen líquidos inflamables.

Cuando los depósitos estén divididos internamente por tabiques, todo el depósito cumplirá los requisitos.

Los depósitos serán contruidos, colocados o protegidos de manera que ni ellos ni sus tuberías puedan resultar agujereados o fracturados por cascotes u otros objetos lanzados desde la vía. Los depósitos no se instalarán en:

- Zonas de absorción de energía de colisión
- Áreas de asiento para los viajeros y áreas de ocupación temporal por los viajeros
- Compartimientos de equipajes
- Cabinas de conducción

Se considerará que los depósitos contruidos conforme a los siguientes requisitos cumplen las características de impacto mínimas; si se utilizan otros materiales, se demostrará una seguridad equivalente.

Las paredes de los depósitos de líquido inflamable tendrán un espesor mínimo de:

Volumen	Acero	Aluminio
≤ 2.000 l	2,0 mm	3,0 mm
> 2.000 l	3,0 mm	4,0 mm

La temperatura del líquido inflamable del depósito permanecerá por debajo del punto de inflamación de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2719 en todas las condiciones normales de servicio.

En el diseño de los depósitos de líquido inflamable se garantizará, en la medida en que sea razonablemente viable, que durante el llenado o vaciado o

incluso en caso de fuga en un depósito o parte de sus canalizaciones, el líquido inflamable no pueda:

- Entrar en contacto con máquinas rotativas que puedan provocar rociado
- Ser aspirado por dispositivos como ventiladores, radiadores, etc.
- Entrar en contacto con componentes calientes o dispositivos eléctricos que puedan producir chispas eléctricas
- Penetrar en las capas del material de aislamiento térmico y acústico

Requisitos específicos para los depósitos de combustible:

Se dispondrán indicadores límite de llenado para señalar el 90% del volumen nominal del depósito de combustible; el valor registrado por el indicador límite será fácilmente comprensible desde la posición de llenado.

Se garantizará que el líquido inflamable no pueda salir de los tubos de llenado o por otras aberturas en condiciones normales de ladeo (peralte).

Para evitar confusiones, se indicará claramente el tipo de líquido inflamable adecuado en una etiqueta aplicada al tubo de llenado del depósito de combustible. La indicación de la etiqueta será textual, de acuerdo con las hojas de datos de seguridad establecidas en la norma ISO 11014-1; en las inmediaciones del tubo de llenado se colocarán señales de peligro conforme a la Directiva 92/58/CEE.

3.4.3 Motores térmicos

Los motores térmicos cumplirán las prescripciones recogidas en las fichas UIC 623-1, 623-2 y 623-3.

3.4.4 Preservación de la línea aérea de contacto

Los escapes a elevada temperatura de los motores térmicos deberán estar descentrados respecto a la línea aérea de contacto.

3.4.5 Antipatinaje

El sistema de tracción de los vehículos motores dispondrá de un sistema antipatinaje que regule el esfuerzo de tracción a las condiciones de adherencia disponibles.

3.4.6 Marcas de identificación de los trenes

El material rodante de se divide en cuatro grandes grupos:

- Material Remolcado de Viajeros
- Material de Mercancías
- Material Motor
- Material Especial

Para cada uno de estos grupos se define un método de matriculación de vehículos, según sus características y tipo de explotación.

El método de matriculación, así como las inscripciones reglamentarias del material rodante, se basará en las siguientes fichas UIC:

- 438-1 y 580 para viajeros
- 438-2, 573, 581 y 582 para vagones (*)
- 438-3 y 640 para material motor, y
- 438-4 para material especial

Adicionalmente, se aplicarán las fichas UIC:

- 545 para las marcas de identificación relativas al freno
- 552 para las marcas de identificación relativas a la línea de tren

También se seguirán, en lo aplicable, las fichas UIC 440 y 640.

(*) Los vagones que puedan llevar carga centrada dispondrán de inscripciones donde se indique el valor máximo de la misma en función de su longitud.

4. REQUISITOS ELÉCTRICOS

4.1 Protecciones eléctricas

4.1.1 Protección eléctrica del tren. Norma UNE-EN 50153

Se respetará la norma UNE-EN 50153.

4.1.2 Protección del tren en caso de avería eléctrica

En caso de avería eléctrica del tren, el interruptor principal debe ser capaz de asegurar la protección del tren conforme a las prescripciones del apartado 11 de la norma UNE-EN 50388. El interruptor principal se debe colocar lo más cerca posible del dispositivo de captación.

4.1.3 Puesta a tierra

La puesta a tierra del material será conforme a la norma UNE 50153.

4.1.4 Limitación de potencia

Los trenes dispondrán de un dispositivo de regulación automática de potencia que cumpla con lo establecido en el apartado 7.2 de la Norma UNE-EN 50388.

Además, llevarán instalado un dispositivo, de accionamiento automático o manual, que limite la demanda del tren ajustándola a la capacidad eléctrica de la línea aérea de contacto.

4.1.5 Baterías

Las baterías e instalaciones de baterías cumplirán los requisitos de seguridad que se establecen en la norma UNE-EN 50272-2.

4.1.6 Compatibilidad con equipamientos de detección de defectos

El funcionamiento eléctrico del tren debe ser compatible con las características de los equipamientos de detección de defectos de las instalaciones fijas y no generar sobretensiones ni puntos de corriente transitoria, todo ello conforme al apartado 10 de la norma UNE-EN 50388.

4.2 Captación de corriente

4.2.1 Rango de funcionamiento. Tensión de línea

Los vehículos eléctricos deberán estar preparados para aceptar una tensión nominal de línea de 1500 V cc.

Los rangos de esta tensión serán los que se indican en la norma UNE-EN 50163.

4.2.2 Funcionamiento normal en tracción y frenado

El equipamiento eléctrico del material debe permitir un funcionamiento normal del tren, tanto en tracción como en frenado, para todos los valores de tensión de línea que se encuentren dentro de los límites que se establecen en la norma UNE-EN 50163.

4.2.3 Pantógrafos

4.2.3.1 Concepción y calificación

El pantógrafo debe ser concebido y calificado conforme a la norma UNE-EN 50206-1.

4.2.3.2 Captación de energía

La captación de energía eléctrica de la línea aérea de contacto se efectuará mediante pantógrafo. En lo aplicable, se seguirán los criterios de la UNE-EN 50367, con la siguiente salvedad:

- ❖ El pantógrafo será capaz de captar la energía eléctrica en todo el margen entre 4.300 y 5.500 mm de altura del hilo de contacto (respecto del plano de rodadura), con un esfuerzo sobre el mismo según lo recogido en el apartado 4.2.4.2.

Como complemento de cada pantógrafo, se colocará un pararrayos con capacidad para absorber las descargas eléctricas de origen atmosférico.

4.2.3.3 Gálibo

Los pantógrafos y las partes no aisladas sobre el techo del vehículo respetarán el contorno de referencia definido en el apartado 3.4.1.

4.2.3.4 Cabezal colector

El cabezal colector a emplear será el descrito en la figura B.3 de la norma UNE-EN 50367, respetando una longitud nominal para los frotadores de 1100 mm.

4.2.3.5 Subida y bajada

El maquinista podrá subir y bajar todos los pantógrafos del tren.

4.2.3.6 Varios pantógrafos elevados

En caso de funcionamiento con varios pantógrafos elevados, su espaciado debe ser compatible con lo indicado en la ficha UIC 794-1.

4.2.4 Validación técnica de la interacción pantógrafo-catenaria

4.2.4.1 Calidad de captación

La calidad de la captación debe ser validada según las velocidades previstas en las diferentes configuraciones de utilización de los pantógrafos. La validación dinámica se realizará según las prescripciones de la UNE-EN 50317.

4.2.4.2 Línea aérea de contacto

Fuerza estática:

De acuerdo a la norma UNE-EN 50367, el esfuerzo estático estará comprendido normalmente dentro del rango: 90 N \pm 20 N.

No obstante, en función del tipo de material utilizado para los frotadores, pueden existir excepciones. Así pues, la ficha UIC 608 recomienda valores mayores para frotadores de carbón metalizado.

En cualquier caso, se debe ajustar la fuerza de contacto estática para que se produzca una captación de corriente segura en situación de parada.

Fuerza media dinámica:

Se recomienda seguir las prescripciones de la UNE-EN 50367, donde la fuerza media objetivo seguirá la siguiente curva (V se introduce en km/h):

$$F_m \text{ (N)} = 228 \times 10^{-5} \times V^2 + 90$$

Desviación típica:

El valor recomendado de la desviación típica (σ) será:

$$\sigma \leq 0,3 \cdot F_m$$

4.3 Perturbaciones

4.3.1 Perturbaciones electromagnéticas

Se aplicará la norma UNE-EN 50121.

4.3.2 Circuitos de vía. Frecuencia

Los vehículos que circulan con corriente continua no podrán enviar a la vía componentes de señal eléctrica superiores a lo establecido por la máscara de sensibilidad de los circuitos de vía frente a los armónicos, y dispondrán de un detector que actuará sobre el sistema de tracción cuando sea necesario.

En todo caso, se respetarán las especificaciones que sobre circuitos de vía y otros sistemas se hallan establecidas en la UNE-EN 50238, considerando la intensidad de la composición máxima resultante de la suma vectorial de las intensidades de cada vehículo (el vehículo múltiple no se considera un solo vehículo a estos efectos).

4.3.3 Campos y armónicos emitidos

Los campos y armónicos emitidos por los sistemas embarcados y las corrientes de retorno no deben perturbar los sistemas de seguridad (ASFA) ni los sistemas de señalización. Se respetará además la UNE-EN 50121.

Todos los vehículos han de cumplir lo establecido al respecto en la norma UNE-EN 50238, con los límites de la especificación de infraestructura que se establezca al efecto.

4.3.4 Telecomunicación. Corrientes psfométricas

En cuanto al funcionamiento de las instalaciones de telecomunicación ferroviaria, los límites y las condiciones de ensayo de las corrientes psfométricas serán conforme a la UNE-EN 50121.

5. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD

5.1 Equipamiento del puesto de conducción. Equipos disponibles

Toda cabina de conducción deberá llevar asociados al menos los siguientes equipos:

- Elementos de mando, tracción y freno (incluyendo la seta de emergencia).
- Dispositivos de medición (manómetros, velocímetro, voltímetros, indicador del nivel de combustible, etc.).
- Dispositivos de visualización de parámetros del vehículo y diagnosis.
- Dispositivos de control y mando (radiotelefonía, dispositivo de vigilancia H. M., ASFA, control de puertas, etc.).

El fabricante presentará una relación de los dispositivos y su ubicación en la cabina de conducción. Para los casos especiales se justificará debidamente la no inclusión de alguno de ellos.

Aquellas cabinas destinadas a ser utilizadas con condiciones de circulación restringidas dispondrán de un equipamiento adicional reducido, que será aprobado por los organismos responsables de seguridad en la circulación. En cualquier caso, deberán equiparse con los mismos mandos de freno que las locomotoras y material autopropulsado.

5.2 Sistemas de seguridad y control

5.2.1 Hombre muerto

El material estará dotado de dispositivo de vigilancia (Hombre Muerto) de doble seguridad, que asegurará el frenado de urgencia en caso de fallo del maquinista, conforme a la ficha UIC 641.

El dispositivo de vigilancia estará integrado en el Registrador de Eventos del tren.

5.2.2 ASFA

Los trenes estarán dotados de sistema ASFA para ayudar al maquinista en la observación de las indicaciones o el conocimiento del estado de las señales fijas, transmitiendo automáticamente a la cabina información sobre el estado que presentan. Esto permitirá al maquinista obrar en consecuencia; en caso de fallo del mismo, el sistema provocará la detención automática del tren. El sistema ASFA implantado en la red de ancho métrico se encuentra regulado en la Consigna Serie A Nº 21/11 Anuncio de Señales y Frenado Automático.

5.3 Equipos de comunicaciones

5.3.1 Equipo radiotelefonía

Al objeto de facilitar al personal interesado la información necesaria para adoptar las decisiones que afecten o puedan afectar a la circulación de los trenes, especialmente en caso de anomalía, las locomotoras y el material automotor irán dotados de los equipos correspondientes.

Estos equipos han de permitir las comunicaciones entre un Puesto Central y los diferentes Puestos Móviles en los vehículos, así como entre diferentes Puestos Móviles.

Los trenes que circulen por líneas equipadas de sistema de comunicación Tren-Tierra, deberán llevar este sistema embarcado conforme a las fichas UIC 751-1, 751-2 y 751-3, siendo además compatibles con las instalaciones de la línea por donde circulen.

5.3.2 Megafonía e interfonía

El material de viajeros deberá tener instalación de megafonía y de interfonía:

- para que la dotación del tren y el control de tierra hablen a los pasajeros,
- para que la dotación del tren y el control de tierra se comuniquen entre sí, utilizando la conexión tierra-tren,
- para las comunicaciones interiores de la dotación del tren, sobre todo entre el conductor y el personal que atiende los salones de pasajeros.

Dicha instalación de megafonía e interfonía será conforme a las fichas UIC 558 y 568. Pueden admitirse otros sistemas de megafonía e interfonía tan seguros como los mencionados.

Adicionalmente, se cumplirán los siguientes requisitos:

- Estos equipos podrán permanecer en espera y funcionar con independencia de la alimentación de la línea aérea de contacto durante al menos tres horas.
- El sistema de megafonía se diseñará de modo que el 50 % de sus altavoces permanezcan en funcionamiento si se avería uno de sus elementos de transmisión.
- Aparte de la alarma de emergencia (véase el punto 5.10), no se contemplan medidas específicas para que los pasajeros se comuniquen con el personal de a bordo.

5.4 Sistemas de supervisión y diagnóstico

Se realizará una supervisión propia o externa de las funciones y equipos relacionados con la seguridad, que se citan a continuación (en el caso de que la unidad autopropulsada disponga de ellos):

- ausencia de vigilancia del maquinista (H. M.)
- información de los equipos embarcados del subsistema de control-mando y señalización
- funcionamiento de las puertas de viajeros
- detección de inestabilidades en el mecanismo de rodadura
- sistema de detección de cajas calientes
- activación de la alarma de pasajeros
- avería en el sistema de freno
- detección de descarrilamiento
- detección de incendios

Esta supervisión será continua, o a una frecuencia adecuada que asegure una detección fiable de la avería suficientemente a tiempo. El sistema también estará conectado a la unidad de grabación embarcada para asegurar la necesaria trazabilidad.

Se emitirá una indicación de dicha detección para el maquinista, a la que éste deberá responder. Deberá producirse una respuesta automática si la avería puede tener consecuencias graves para la seguridad.

5.5 Sistema de detección de incendios

Los compartimentos de los equipos eléctricos de alta tensión y las partes del tren que no sean directamente visibles para los viajeros o la dotación del tren y que puedan ser causa de incendio, se equiparán con un sistema de detección de incendios; las partes del tren a equipar de esta forma, se definirán tras una evaluación global de los riesgos de incendio.

5.6 Registradores

Toda locomotora y/o vehículo motor o automotor irá dotado de un sistema de registro de eventos, donde se registren los parámetros más importantes para la circulación.

El anexo C contiene los requisitos que deben cumplir los registradores de eventos.

5.7 Señalización de extremos del tren

La señalización de los extremos del tren debe ser conforme a las fichas UIC 532 (material remolcado) y 534 (material motor).

5.8 Bocinas

Los trenes irán provistos de bocinas capaces de emitir dos tonos distintos, uno grave y otro agudo, conforme a la norma UNE-EN 15153-2.

5.9 Iluminación de emergencia

La iluminación de emergencia de los vehículos será conforme a la norma UNE-EN 13272.

Además, se empleará señalización fotoluminiscente, en las rutas de evacuación y las salidas de emergencia, que permita una evacuación segura y eficaz de los pasajeros y la tripulación. La señalización de los elementos de seguridad y dispositivos de emergencia, tales como extintores, etc. también serán fotoluminiscentes.

Las propiedades de los elementos fotoluminiscentes se ajustarán a los requerimientos de la familia de normas UNE 23035.

5.10 Pictogramas

Para la adecuada señalización de las salidas de emergencia, ubicación de extintores, y demás temas relacionados con la seguridad, se emplearán pictogramas normalizados según la norma UNE 1142 y la ISO 7000.

Adicionalmente, las zonas de riesgo eléctrico deberán señalizarse según la UNE-EN 61310-1.

5.11 Aparatos de alarma

El material de viajeros deberá estar equipado con aparatos de alarma accesibles a los mismos, utilizables en caso de peligro para actuar sobre el freno de emergencia conforme a las siguientes disposiciones:

- El tirador de alarma para la activación del freno continuo deberá instalarse en los coches en lugares donde puedan ser vistos y utilizados fácilmente por los viajeros sin tener que atravesar una puerta interior. El tirador de emergencia deberá estar claramente indicado por medio de logotipos e instrucciones de fácil comprensión para que los pasajeros puedan utilizarlo sin dificultad.
- El tirador de alarma a disposición de los viajeros deberá llevar un precinto claramente visible.
- Cada coche de viajeros irá dotado de, al menos, dos tiradores de alarma, de forma que actuando sobre cualquiera de ellos:
 - ❖ se inicie el frenado del tren,

- ❖ se active una alarma visual (luz destellante) y acústica (zumbador/claxon) en la cabina del conductor,
 - ❖ se transmita un mensaje (señal acústica o visual) al personal de dotación que trabaja entre los pasajeros,
 - ❖ se transmita una indicación de aceptación, reconocible por la persona que haya activado la señal (señal acústica en el vehículo, aplicación del freno, etc.).
- Una vez activado el tirador de alarma, los pasajeros no podrán desactivarlo. El desenclavamiento de este freno sólo se podrá hacer mediante llave de cuadrado.
 - En todos los casos, las disposiciones adoptadas en el material rodante (la aplicación automática del freno, en particular) permitirán al conductor intervenir en el proceso de frenado, para que pueda elegir el punto de detención del tren o arrancar de nuevo inmediatamente si se ha parado el tren. Con este fin, la activación de otras alarmas no tendrá efecto alguno hasta que el personal de dotación haya rearmado la primera.
 - Por último, una conexión entre la cabina y el tren permitirá al conductor investigar las razones por las que se ha activado la señal de emergencia.

5.12 Sistema de ayuda a la circulación

Toda locomotora y/o vehículo motor o automotor irá dotado de un sistema de ayuda a la circulación compatible con STAC RAIL, a través del cual se controlan y registran la posición del vehículo y otros parámetros relacionados con la circulación de los trenes.

Todos los relojes de los sistemas embarcados en el vehículo ferroviario deberán ir sincronizados con la hora que proporciona el sistema STAC RAIL, que será la misma que la del registrador de eventos.

6. REQUISITOS DE LOS SISTEMAS DE FRENO

6.1 Freno de aire comprimido

6.1.1 Principio general

Para garantizar la seguridad del frenado ferroviario, los equipos de freno de aire comprimido tendrán un nivel de seguridad conforme con la ficha UIC 540.

Los depósitos de aire serán conforme a la familia de normas UNE-EN 286. Se cumplirá además el RD 1495/1991.

La distribución de vehículos frenados con freno automático permitirá detener e inmovilizar las diferentes partes del tren en caso de ruptura del enganche, la TFA o circuitos eléctricos de seguridad.

Los diferentes elementos que componen el sistema de frenado deben ser conforme a las fichas UIC de las series 541 a 549. En sistemas de freno diferentes al de la ficha UIC 540, el equipo de freno para el socorro del tren no es preciso que cumpla las fichas anteriores en su integridad.

La utilización del aire del circuito de freno para otras aplicaciones está prohibida. El circuito de freno dispondrá de su propia reserva de aire para la aplicación.

6.1.2 Redundancia y dimensionamiento

Además de la sensibilidad, inagotabilidad y automaticidad, desarrolladas en la ficha UIC 540, la seguridad de los sistemas de freno se fundamenta en otros dos principios básicos: la redundancia y el dimensionamiento.

- La redundancia de los recursos y herramientas de frenado es un factor fundamental para determinar el grado de garantía de la seguridad del frenado y por consiguiente de la circulación ferroviaria; debiendo alcanzar el mayor índice posible en cada tren, para que, aunque el sistema de freno sufra degradaciones por averías, anulaciones o climatología adversa, pueda continuar en explotación eficiente y segura hasta que sea posible subsanar dichas degradaciones.
- El dimensionamiento de los diferentes elementos del sistema de freno ha de ser suficiente y proporcionado. Considerando los requisitos más relevantes en el diseño y en la certificación del nuevo material rodante, podemos distinguir entre:
 - a) Dimensionamiento para garantizar la seguridad:
 - Los equipos y circuitos neumáticos deberán diseñarse con un cierto coeficiente de seguridad para que en condiciones continuas de máxima sollicitación durante el frenado, quede asegurada su integridad.

- Capacidad de disipación del calor generado durante el trabajo de frenado y resistencia a la fatiga térmica, para evitar la degradación intempestiva o permanente del coeficiente de fricción, así como la abrasión de la rueda.
 - Limitado a la adherencia disponible, para evitar el bloqueo de las ruedas durante el frenado y aprovechar solamente la adherencia disponible sin riesgo de alargar la distancia de parada prevista.
- b) Dimensionamiento para garantizar la explotación operativa
- Redundancia y diversificación de recursos y circuitos, para permitir la anulación de módulos de frenado, manteniendo un nivel suficiente de prestaciones para las condiciones de circulación resultantes, sin merma de la garantía de seguridad.

Por lo tanto, para un tren dado, el cálculo y la determinación de un sistema de frenado seguro se pueden realizar mediante la consecución de tres objetivos:

1. Lograr el mayor índice de redundancia de canales completos de frenado posible, tanto en los equipos del puesto de conducción, como en la unidad de control y en los componentes del sistema de aplicación.
2. Determinar la fuerza de aplicación máxima permisible sin que implique ningún riesgo de bloqueo o deslizamiento de ruedas, dependiendo de los materiales de fricción empleados y de la distancia de parada o potencia de frenado exigidas al tren.
3. Establecer la relación entre el número de elementos de fricción empleados y la superficie total de trabajo de los mismos, para que la potencia de frenado requerida pueda aplicarse con cierto margen de suficiencia térmica, consiguiendo que trabajen dentro de un rango de temperatura que no implique riesgo de degradación ni agotamiento del coeficiente de rozamiento, evitando así daños a las ruedas y discos.

La satisfacción de estos requisitos será comprobada mediante ensayos dinamométricos en banco de pruebas y dinámicos en vía, antes de su puesta en funcionamiento, y se garantizará permanentemente durante su vida útil.

6.1.3 Material motor y autopropulsado

La capacidad de producción y almacenamiento de aire comprimido debe ser suficiente para alimentar los equipamientos de la máquina y de los vehículos remolcados.

La válvula de mando del freno debe ser conforme a la ficha UIC 541-03 o sistema tan seguro y funcionalmente equivalente.

El maquinista debe tener a su disposición dos mandos de freno de urgencia. Debe haber al menos un mando de acción mecánica directa sobre la conducción general; el otro deberá tener un nivel de seguridad de funcionamiento equivalente.

Las conexiones anteriores de la conducción general con la atmósfera se deben hacer mediante orificios de diámetro mayor o igual que 25 mm.

Inhibición de la tracción en el frenado: los vehículos motores deben estar dotados de un dispositivo que corte inmediatamente el esfuerzo de tracción en caso de frenada de servicio, emergencia o urgencia.

Las locomotoras deben ir provistas de un mando que las permita frenar independientemente del resto del tren (freno directo).

Las locomotoras deben tener un freno de inmovilización de estacionamiento.

Las locomotoras deberán ir dotadas de posición G (mercancías) y P (viajeros).

Los automotores cortos (monocaja o bicaja) susceptibles de circular aislados deben tener sistemas suficientemente redundantes y distribuidos de tal forma que cualquier fallo del sistema no provoque alargamiento de la frenada en más de un 30%.

Las locomotoras deben tener sistemas independientes de freno bogie por bogie.

En los trenes de viajeros cuya longitud sea mayor de 250 m, el freno de toda la composición será electroneumático.

6.1.4 Material remolcado

Las cabinas de conducción de los remolques con cabina deberán equiparse como las de los vehículos motores y automotores.

6.1.5 Condicionantes para todo el material

El freno de aire comprimido por tubería de freno automático será moderable en apriete entre 5 y 3.5 kg/cm² de presión de aire en la tubería de freno automático y en el afloje entre 3.5 y 5 kg/cm². Para tener en cuenta la longitud del tren y su influencia en el llenado y vaciado de los cilindros de freno y también la diferencia, principalmente en vagones, entre los valores de peso en tara y carga habrá que dotar al sistema de un cambiador de régimen para el primer caso y de un cambiador de potencia en el segundo. Ver fichas UIC 540 a 543.

Los sistemas de freno autovariables en función de la carga deberán satisfacer las disposiciones y exigencias mínimas recogidas en la ficha UIC 541-04, en cuanto a características constructivas y ensayos a realizar para su homologación.

Los semiacoplamientos serán conforme a lo reflejado en el apartado 6.9.2 del presente documento. Las prescripciones anteriores se complementarán, cuando corresponda, con el resto de prescripciones del presente apartado.

Las cabinas de conducción, así como las zonas habilitadas para el transporte de viajeros, dispondrán de sistemas de freno de emergencia. En el caso del material de viajeros, los aparatos de alarma serán accesibles para los usuarios.

El material estará equipado de sistemas antibloqueo conforme a la ficha UIC 541-05.

Los frenos dinámicos están permitidos para frenadas de servicio y de emergencia.

Los frenos electromagnéticos u otros que actúen por rozamiento sobre el carril sólo se emplearán en casos de emergencia.

Se permite el empleo de frenos de corriente de Foucault.

Los órganos de freno deberán tener un dispositivo automático de recuperación del juego ocasionado por el desgaste de zapatas y guarniciones.

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

6.2 Prestaciones del freno

6.2.1 Frenada de parada y disminución de velocidad

En todas las condiciones de composición y de carga consideradas y para la categoría de velocidad límite demandada, las prestaciones del freno, medidas según la ficha UIC 544-1, deben permitir al tren respetar las exigencias relacionadas con la implantación de señales. Estas exigencias deben ser cumplidas igualmente cuando se circule con uno o varios equipos de freno fuera de servicio, a las velocidades previstas en condiciones degradadas.

Las instalaciones de seguridad de la red de ancho métrico tienen como parámetro de cálculo para la deceleración del material $0,8 \text{ m/s}^2$, por lo tanto la deceleración mínima exigible al material motor será de $0,85 \text{ m/s}^2$. En el caso del material remolcado, se aplicará lo dispuesto en el RCT.

6.2.2 Frenada de mantenimiento de velocidad

El freno debe ser apto para mantener la velocidad del tren en las pendientes sin sobrepasar los límites de sollicitación de los órganos de freno y de rodadura:

- El comportamiento térmico de los frenos deberá permitir al material en condiciones de carga máxima circular por la pendiente máxima de la vía a una velocidad de al menos el 90 % de su velocidad máxima.
- En cualquier caso, este comportamiento térmico será utilizado para determinar las condiciones de circulación del material en función de las características concretas de la red.

Independientemente de lo anterior, los componentes del sistema de freno se diseñarán para soportar al menos dos frenadas de urgencia consecutivas desde la velocidad máxima de la composición de vehículos.

6.2.3 Inagotabilidad del freno

Se estará a lo dispuesto en la ficha UIC 540.

6.2.4 Freno de estacionamiento

Los vehículos dispondrán todos de freno de estacionamiento. Solo en el caso de los vagones no será exigible en el 100 % de los mismos.

En el Anexo IX 'Frenado de los trenes' del RCT de FEVE, se indican los porcentajes de frenado automático y de estacionamiento exigidos para cada trayecto de la red.

Este freno debe inmovilizar el vehículo con carga máxima en la máxima pendiente de la red.

6.2.5 Actuación por sobrevelocidad

Para las locomotoras y unidades autopropulsadas, que se autorizarán para una velocidad máxima de circulación, se contemplarán actuaciones automáticas en caso de que se rebase la misma:

- Si el material rebasa la velocidad máxima establecida en $\Delta V \geq 1$ km/h, cortará la tracción automáticamente.
- Si el material rebasa la velocidad máxima establecida en $\Delta V \geq 5$ km/h, además aplicará freno automáticamente.

En el caso de composiciones formadas por distintos tipos de vehículos, la lógica de control de la locomotora se deberá programar para actuar según el vehículo más limitante.

6.3 Freno eléctrico

6.3.1 Frenos de recuperación

Se admitirá el empleo de frenos de recuperación siempre y cuando no hagan que la tensión de línea sobrepase los límites previstos en la norma UNE-EN 50163. Además, en caso de corte de la alimentación en la línea aérea de contacto, no deben impedir que la tensión de línea caiga a cero.

Se admitirá el empleo de frenos de recuperación en el material de tracción eléctrica, siempre y cuando se cumpla lo indicado en el apartado 12.1.1 de la norma UNE-EN 50388. Para el ensayo de tipo a vehículo completo, se respetará lo indicado en el apartado 14.7.1 de la norma UNE-EN 50388.

6.4 Otros tipos de freno

6.4.1 Frenos aplicados sobre el carril (electromagnéticos, de corrientes de Foucault...)

Se admitirá el empleo de frenos electromagnéticos, frenos de corrientes de Foucault (no basados en la adherencia rueda-carril) así como otros frenos que actúen por rozamiento sobre el carril en caso de urgencia, sólo si su actuación es independiente de la tensión de catenaria y con un nivel de seguridad equivalente al freno neumático UIC.

- Los sistemas de freno electromagnéticos que actúen directamente sobre la vía deberán cumplir la ficha UIC 541-06.
- Los trenes equipados con freno de corrientes de Foucault se ajustarán a las siguientes especificaciones:
 - ❖ Podrán aplicarse a partir de la velocidad máxima de explotación hasta 20 km/h ($V_{\text{máx}} \geq V \geq 20$ km/h).
 - ❖ La máxima deceleración media tendrá en cuenta la resistencia longitudinal de la vía por la que circula el tren, conforme al apartado 6.5 del presente documento.

Los campos generados por los sistemas de frenos de corrientes de Foucault no deberán perturbar los sistemas de control, mando y señalización empleados en la circulación.

Para no interferir en el funcionamiento de los contadores de ejes, se cumplirán los requisitos que se establecen en el apartado 3.1.7.2.

6.5 Esfuerzos longitudinales máximos sobre la vía

Para limitar los esfuerzos longitudinales, las aceleraciones medias máximas positivas o negativas no deben superar los 2 m/s^2 .

6.6 Antibloqueo

El equipo antibloqueo del sistema de freno seguirá las prescripciones de la ficha UIC 541-05.

6.7 Arenado

Se prohíbe el arenado automático continuo a velocidades inferiores a 20 km/h ; tanto en frenado como en tracción.

6.8 Guarniciones y zapatas

6.8.1 Generalidades

La fiabilidad del coeficiente de fricción entre las zapatas y las ruedas o entre las guarniciones y los discos de freno es uno de los principales condicionantes de la seguridad del sistema de frenado de los trenes, y por lo tanto de la seguridad del tráfico ferroviario.

Los principios generales en los que se basa el funcionamiento seguro de estos componentes, al igual que el sistema de freno global, son: la redundancia, el dimensionamiento y la automaticidad, siendo éste último un principio que, debido al estado del arte actual, no se puede decir que se disponga de él de forma completa a nivel de los elementos de fricción del sistema de freno.

En cualquier caso se deberá asegurar que:

- Al activar el freno se ejerce presión por parte de las zapatas sobre las ruedas o de las guarniciones sobre los discos, y se mantiene automáticamente una separación constante entre dichos elementos al aflojarlo.
- Todas las ruedas son frenadas, de tal manera que cada una de ellas lo es con el número de elementos necesarios para que la presión específica de los órganos de fricción esté dentro de los límites de la seguridad.
- La evacuación de la energía térmica que aparece como consecuencia de la fricción es la adecuada para preservar las propiedades de los diferentes órganos de frenado.
- El rendimiento del frenado es siempre aceptable aún en condiciones meteorológicas adversas.

- El ajuste de la zapata sobre la banda de rodadura es perfecto y centrado, al igual que el de la guarnición sobre el disco de freno.

El cálculo del porcentaje de freno necesario, la comprobación del coeficiente de fricción existente y la metodología a seguir para la determinación experimental de la potencia de frenado requerida, serán acordes a las prescripciones de la ficha UIC 544-1.

Las zapatas y guarniciones deben estar homologadas.

6.9 Socorro del tren. Acoplamiento neumático.

6.9.1 Freno del tren socorrido

El freno del tren socorrido deberá poder funcionar cuando el socorro sea realizado por un tren equipado de freno de aire comprimido conforme a la ficha UIC 540.

6.9.2 TDP y TFA

El material rodante se podrá acoplar neumáticamente (TDP y TFA) con un vehículo o conjunto de vehículos que disponga de semiacoplamientos conforme a las fichas UIC 541-1 y 648. Los vehículos que constituyan una unidad de tren indeformable se considerarán como un único vehículo.

La situación de los semiacoplamientos de freno por aire comprimido a instalar en los testeros del material rodante será el siguiente:

- Los racores de la TFA irán colocados simétricamente respecto al eje del dispositivo de acoplamiento y el correspondiente a la TDP irá en la parte central.
- La llave de aislamiento del semiacoplamiento para TFA irá hacia la izquierda mirando el testero desde la vía y las correspondientes a la TDP mirarán hacia la derecha. Las manetas de las llaves de aislamiento deberán estar en posición horizontal cuando el circuito neumático esté abierto y en posición vertical cuando esté cerrado.
- Tanto la llave de aislamiento de la TFA como la cabeza del semiacoplamiento irán pintadas de azul. Así mismo, las de la TDP irán pintadas de rojo.
- La manga del acoplamiento, cuando no esté utilizándose, deberá apoyarse en un soporte, dejando libre un espacio de al menos 140 mm sobre la cabeza del carril.

Según el tipo de material, las mangas de acoplamiento neumático que se llevarán serán las siguientes:

- Locomotoras y Material remolcado de viajeros:

En cada testero:

- 2 mangas para TFA (una a cada lado, tipo boquilla a derechas)
- 1 manga para TDP (en la parte central, tipo boquilla a izquierdas)

- Unidades

La conexión neumática se realiza a través del enganche automático.

- Material remolcado de mercancías

En cada testero llevan 2 mangas de acoplamiento para TFA (una a cada lado tipo boquilla a derechas).

7. REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

7.1 Ruido exterior (en circulación o parado)

El ruido emitido por el material rodante respetará los límites establecidos en la ETI de Material Rodante-Ruido del sistema ferroviario transeuropeo convencional. Se seguirán los procedimientos de medida establecidos en la UNE-EN ISO 3095:2006, con las excepciones establecidas en la citada ETI.

7.2 Aguas sucias

Los WC embarcados deben ser estancos, o incorporar un sistema de depuración mediante reactor bacteriológico que sólo libere agua tratada.

En este último caso, las aguas grises deberán cumplir con la normativa medioambiental vigente, y sólo podrán liberarse bajo bastidor, entre los carriles de la vía, no permitiéndose su vertido fuera de la misma. Adicionalmente, para evitar que la expulsión de las aguas grises se realice en las inmediaciones de las estaciones, éstas sólo se podrán liberar a velocidades de circulación superiores a 50 km/h.

7.3 Gases de escape

Los gases de escape de los motores térmicos, tanto de tracción como auxiliares, deberán cumplir con la Directiva 97/68/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, así como con las sucesivas Directivas que la modifiquen.

Los motores diesel de tracción respetarán los límites de las fichas UIC 623-1, 623-2, 623-3 (motor nuevo) así como las prescripciones de la ficha UIC 624, u otra norma europea equivalente.

7.4 Vertidos

En el diseño del material rodante se tendrán en cuenta las medidas necesarias para minimizar el impacto ambiental de posibles vertidos (líquido de baterías, combustible y aceite) al medio ambiente, tanto en la explotación como en el mantenimiento.

7.5 Materiales y productos prohibidos

Estará prohibida la utilización en el material rodante de todos los productos y sustancias químicas prohibidas por el Reglamento (CE) 2037/2000 (y las sucesivas decisiones que lo modifiquen), y el Real Decreto 1406/1989 (y las sucesivas órdenes que modifiquen el Anexo I de dicho Real Decreto).

8. REQUISITOS PARA LA SEGURIDAD DE LOS VIAJEROS Y DE LA TRIPULACIÓN

8.1 Puesto de conducción

8.1.1 Accesos

Los accesos a la cabina de conducción serán conforme a la ficha UIC 651.

8.1.2 Ergonomía

La ergonomía de la cabina de conducción será conforme:

- En lo relativo a la audición y al ruido interior en cabina, a la ficha UIC 643 (apartado 1) y al apartado 4.2.3 de la ETI de Material Rodante-Ruido, respectivamente, complementando con la ficha UIC 651
- En lo relativo a la disposición del pupitre y los mandos, a la ficha UIC 651.

8.1.3 Visibilidad y protección del personal de la cabina

Las cabinas de conducción, desde el punto de vista de visibilidad y protección del personal, deberán reunir las exigencias de la ficha UIC 651.

Las lunas frontales de las cabinas de conducción cumplirán los requisitos de calidad óptica y resistencia mecánica siguientes:

- Serán de una calidad óptica que se ajuste a las siguientes características: las lunas de seguridad utilizadas en las ventanas delanteras y las lunetas térmicas (ventanas calentadas para evitar la formación de escarcha) que puedan incorporar las cabinas de conducción no deberán alterar el color de las señales y su calidad deberá ser tal (en general, vidrio laminado) que la luna, aunque sufra perforaciones o rayaduras, permanezca en su sitio y ofrezca al personal protección y visibilidad suficiente para que el tren pueda proseguir viaje;
- estarán provistos de dispositivos de limpieza, anticongelación y antivaho;
- podrán resistir impactos de proyectiles. Las ventanas delanteras deben tener resistencia suficiente para obviar cualquier riesgo de perforación por impacto de proyectiles tales como grandes bloques de hielo, aves, grandes piezas de mineral que puedan caer de trenes de mercancías, o bien botellas, latas, etc. que puedan lanzarse desde otros trenes.
- Se protegerá al conductor del astillamiento de la luna. Ensayo según apartado J2.2 ETI MR AV.

La conformidad se validará con el ensayo indicado en la ficha UIC 651.

Las dimensiones del proyectil a utilizar se recogen en el anexo A del presente documento.

El testero delantero del tren podrá resistir el mismo impacto que el parabrisas, a fin de proteger a las personas que viajen en el vehículo delantero.

Si no es posible cumplir el requisito de resistencia mecánica, se deberá realizar un ensayo de impacto con un nivel de energía equivalente.

8.1.4 Salidas de emergencia de la cabina

En una situación de emergencia, la evacuación de la cabina del conductor (o el acceso de los servicios de emergencia al interior del tren) se realizará normalmente a través de las puertas de acceso.

Cuando las puertas no ofrezcan acceso directo al exterior, cada cabina de conducción irá equipada con un medio de evacuación adecuado o al menos una de las ventanas laterales tendrá medidas suficientes para permitir la liberación de personas atrapadas después de desmontar o romper la luna.

En el caso de que por problemas de gálibo (por ejemplo: parada o incidente dentro de un túnel) no sea posible la evacuación por los laterales de la unidad, las cabinas deberán proveer un medio de evacuación por su frontal.

La situación de las salidas de emergencia y la posición de los dispositivos para abrirlas se indicará con letreros externos.

8.1.5 Espejos retrovisores

Los vehículos motores estarán dotados de espejos retrovisores u otros sistemas que permitan al maquinista observar los laterales del tren.

8.1.6 Inscripciones

Las inscripciones y rótulos de las cabinas de conducción serán conforme a la ficha UIC 640 (apartados 4 y 5).

Si el material remolcado de viajeros dispone de cabinas de conducción, las inscripciones y rótulos incluidos en éstas serán conforme a la ficha anterior.

Para lo concerniente a las marcas de identificación de los trenes, se seguirán las prescripciones contenidas en el apartado 3.4.7.

8.2 Coches de Viajeros

8.2.1 Localización de puertas de acceso

La localización de las puertas de acceso será compatible con la longitud de los andenes de las estaciones de las líneas por las que vaya a circular.

8.2.2 Funcionamiento de las puertas de acceso

Las puertas exteriores de acceso para uso de viajeros serán conforme a los siguientes requisitos:

a) Terminología utilizada:

- una «puerta cerrada» es una puerta que se mantiene cerrada exclusivamente por su propio mecanismo de cierre,
- una «puerta bloqueada» es una puerta que se mantiene cerrada por medio de un dispositivo mecánico de bloqueo,
- una «puerta bloqueada fuera de servicio» está cerrada e inmovilizada por medio de un dispositivo mecánico activado por un miembro de la dotación del tren.

b) Accionamiento de las puertas: las puertas de acceso para los pasajeros estarán diseñadas para funcionar de manera que su apertura y cierre no requiera un esfuerzo por parte de los pasajeros mayor que el definido en el RD 1544/2007.

c) Cierre de las puertas: el sistema de control y mando permitirá al personal de dotación del tren (el conductor o el agente de a bordo) cerrar y bloquear las puertas antes de que salga el tren.

Si el mando de bloqueo está sujeto al control del personal y se activa desde una puerta, esta puerta podrá permanecer abierta mientras el resto se cierran, pero entonces el personal podrá cerrarla y bloquearla posteriormente. Además, la orden de cierre y bloqueo de esta puerta se emitirá automáticamente antes de que el tren alcance los 5 km/h.

Las puertas se mantendrán cerradas y bloqueadas hasta que la dotación del tren las libere.

Si se corta la energía de los mandos de cierre de las puertas, éstas se mantendrán bloqueadas por el mecanismo de cierre.

d) Detección de obstáculos: para la seguridad de las personas, las puertas dispondrán de un sistema de detección de obstáculos conforme a las prescripciones del apartado 5.2.1 de la UNE-EN 14752.

e) Información disponible para la dotación del tren: un dispositivo apropiado indicará que todas las puertas están cerradas y bloqueadas, aparte de una puerta bajo control local.

El personal de dotación recibirá indicación apropiada de cualquier avería en el cierre de las puertas.

No se tendrá en cuenta una «puerta bloqueada fuera de servicio».

f) Bloqueo de una puerta fuera de servicio: se instalará un dispositivo manual que permita al personal de dotación bloquear una puerta fuera de servicio.

Una vez bloqueada la puerta fuera de servicio, ya no será tenida en cuenta por los mandos de las puertas o por los sistemas de supervisión de a bordo.

- g) Liberación de apertura de puertas: la dotación del tren dispondrá de mandos que permitan liberar las puertas por separado en cada lado, de modo que puedan ser abiertas por los pasajeros cuando se detenga el tren.

Este mando de apertura estará accesible tanto desde el exterior como desde el interior del vehículo.

Cada puerta exterior de acceso dispondrá de un dispositivo que permita su apertura en emergencia desde el interior, a cualquier velocidad. Este dispositivo, que será independiente de cualquier señal de velocidad, será operativo una vez efectuadas una serie de actuaciones que impidan su accionamiento accidental. Este dispositivo no afectará a una «puerta bloqueada fuera de servicio».

- h) Las medidas de las puertas permitirán que, en condiciones de servicio normales, todos los pasajeros puedan evacuar el vehículo en tres minutos.

Adicionalmente, cumplirán la norma UNE-EN 14752, y el RD 1544/2007 en la parte que les corresponda. Salvo en aquellos puntos en los que la ETI PMR sea más exigente en los que se aplicará esta última.

La metodología del ensayo de tipo a componente será conforme a los protocolos del fabricante, que incluirán una verificación funcional del diseño, en puerta aislada y en implantación en el vehículo.

8.2.3 Puertas interiores y de intercomunicación entre coches

Las puertas interiores para uso de viajeros serán conforme al RD 1544/2007 en la parte que les corresponda. Salvo en aquellos puntos en los que la ETI PMR sea más exigente, en los que se aplicará esta última.

En cualquier caso, las puertas interiores y de intercomunicación entre coches serán conforme a la ficha UIC 560 o normativa legal en vigor.

Adicionalmente, y para la seguridad de las personas, las puertas de intercomunicación entre coches que dispongan de cierre automático, mediante motor eléctrico, irán equipadas de un sistema de detección de obstáculos conforme a las prescripciones del apartado 5.2.1 de la UNE-EN 14752.

Las puertas para uso exclusivo del personal de servicio deben incorporar un dispositivo que permita al personal de conducción o a la tripulación cerrarlas o bloquearlas.

La metodología del ensayo de tipo a componente será conforme a los protocolos del fabricante, que incluirán una verificación funcional del diseño, en puerta aislada y en implantación en el vehículo.

8.2.4 Disposición de los estribos

La disposición de los estribos y pasamanos será conforme al RD 1544/2007 y a las fichas UIC 560 y 565-3. Salvo en aquellos puntos en los que la ETI PMR sea más exigente, en los que se aplicará esta última. Se aplicará la norma UNE-EN 14752.

8.2.5 Habilitación para PMR's

Los vehículos ferroviarios serán aptos para el transporte de PMR, y cumplirán las prescripciones del Artículo 2 y de los apartados 2 y 3 del Anexo I del Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

8.2.6 Requisitos de las lunas laterales y de emergencia

Las lunas laterales de las salas de viajeros deberán reunir las siguientes exigencias de la norma E/ECE/324 R43:

<i>Ensayos</i>	<i>Exigencias</i>
<i>Visibilidad</i>	<i>Anexo A3 (apartados 9.2 y 9.3)</i>
<i>Resistencia mecánica</i>	<i>Anexo A5 (Apartado 2) Anexo A6 (APARTADO 4.2)</i>

Las lunas laterales de emergencia de las salas de viajeros deberán reunir las siguientes exigencias de la norma E/ECE/324 R43:

<i>Ensayos</i>	<i>Exigencias</i>
<i>Visibilidad</i>	<i>Anexo A3 (apartados 9.2 y 9.3)</i>
<i>Resistencia mecánica</i>	<i>Anexo A5 (Apartados 2 y 3.1)</i>

Los ensayos se realizarán conforme a lo establecido en los citados anexos de la norma E/ECE/324 (Regulation No. 43).

8.2.7 Salidas de emergencia para los viajeros

- a) Disposición: los vehículos tendrán un número mínimo de salidas de emergencia a cada lado del vehículo, que se ajustarán a las normas siguientes:
- la distancia entre cada asiento y una salida de emergencia será siempre inferior a 16 metros,

- habrá al menos dos salidas de emergencia en cada vehículo con capacidad para hasta 40 pasajeros y más de dos en cada vehículo con capacidad para más de 40 pasajeros,
 - las salidas de emergencia medirán como mínimo 700 × 550 mm.
- b) Funcionamiento: si no es posible abrir las puertas, podrán utilizarse los siguientes elementos como salidas de emergencia:
- las ventanas, ya sea expulsándolas o rompiendo las lunas,
 - las puertas de los compartimentos, ya sea desmontándolas con rapidez o rompiendo las lunas,
 - las puertas de acceso, ya sea expulsando o rompiendo las lunas.
- Los trenes deben permitir la evacuación en un tiempo limitado. Las medidas de puertas y pasillos deben permitir que los pasajeros circulen con fluidez hacia las puertas de acceso y facilitar su distribución uniforme por las mismas.
- c) Letreros: las salidas de emergencia deberán señalizarse con claridad a los pasajeros y equipos de rescate por medio de letreros adecuados.
- d) Evacuación a través de las puertas: los trenes estarán equipados con dispositivos de emergencia que permitan la evacuación de los viajeros a través de las puertas de acceso fuera de las estaciones (escalones o escaleras de emergencia).

8.3 Seguridad contra incendios

8.3.1 Criterios generales de diseño del material rodante

En lo referente a criterios generales en el diseño del material rodante, tales sistemas de evacuación, extinción y alarmas, se cumplirán la ETI del subsistema Material Rodante que corresponda, la ETI de túneles, y las fichas UIC 642 y UIC 564-2, según sean de aplicación para el tipo de material rodante considerado.

8.3.2 Estudio global de seguridad

Una vez clasificado el tren en función de la infraestructura por la que va a circular y las categorías de diseño y operación del material rodante, deberá presentarse un estudio global de la seguridad contra incendios, según criterios de la ETI del subsistema Material Rodante que corresponda y de la ETI de túneles, y que contemplará, al menos, los siguientes apartados:

1. Prevención:

- a) Comportamiento de componentes y materiales ante el fuego.
- b) Sistemas de detección de incendio a bordo.
- c) Medidas generales de diseño del material rodante.
- d) Conceptos de supervisión y diagnóstico.

2. Mitigación:

- a) Medios de comunicación en el material rodante (entre viajeros, tripulación, y cabina).
- b) Medidas adicionales para mejorar la capacidad de circular.
- c) Sistema de alarma de viajeros.
- d) Barreras cortafuegos en el material rodante, divisiones y cavidades.
- e) Sistema de iluminación de emergencia en el material rodante.
- f) Apagado de ventilación forzada en el material rodante.
- g) Sistemas de extinción.

3. Evacuación y rescate:

Salidas de emergencia para viajeros en el caso de accidente.

Este Plan de Seguridad contra Incendios deberá ser aprobado por la empresa ferroviaria. Una vez aprobado por ésta, lo presentará junto con su Plan de actuación, evacuación y rescate a la aprobación de la autoridad competente.

8.3.3 Materiales de interiorismo

Los materiales de interiorismo cumplirán, en lo referente a la reacción al fuego con lo especificado en el Anexo B del presente documento, así como la DT PCI 5A y con la NF F 16-101 en lo referente a la opacidad y toxicidad de los humos generados. Los cables cumplirán con lo especificado en la norma EN 50355 con los niveles máximos de riesgo y en la NF F 16-101 en lo no contemplado en aquella.

Para los materiales de interiorismo que, por sus pequeñas dimensiones, no permitan su clasificación según la norma UNE 23727, se aplicarán las normas UNE-EN ISO 4589-1 y UNE-EN ISO 4589-2, respetando un índice de oxígeno $IO \geq 32$.

La metodología de ensayos será:

- Materiales de interiorismo: Normas UNE 23727 y NF F 16-101.
- Para los materiales de interiorismo de reducidas dimensiones: Normas UNE-EN ISO 4589-1 y UNE-EN ISO 4589-2.
- Elementos de compartimentación: Normas UNE-EN 1363-1, UNE-EN 1363-2, UNE-ENV 1363-3, UNE-EN 1364-1, UNE-EN 1364-2 y UNE-EN 1364-3.
- Cables: Norma EN 50355.
- Butaca completa: Ficha UIC 564-2, Anexo 13.

Se realizarán los ensayos a componente de acuerdo a la normativa aplicable en cada caso, por laboratorios acreditados por ENAC.

Deberá presentarse un listado completo de materiales con su clasificación de reacción al fuego («M») y emisión de humos, opacidad y toxicidad («F»).

8.3.4 Comportamiento ante el fuego

- Tras declararse el incendio a bordo, los trenes podrán continuar en servicio durante 15 minutos a una velocidad mínima de 80 km/h. Si se produce un incendio en una zona abierta a la ventilación natural, no deberá poderse transmitir a otros espacios del tren en menos de 15 minutos.
- Los pasajeros y la dotación del tren estarán protegidos contra los riesgos de incendio. Se establecerá una integridad y aislamiento térmico al fuego de al menos 15 minutos entre:
 - ❖ los equipos eléctricos de alta tensión y las zonas de pasajeros y personal,
 - ❖ la cabina de conducción y la sala adyacente a ésta,
 - ❖ dos vehículos de la composición.
- En el caso de los motores térmicos, las barreras contra incendios situadas entre la cabina del conductor, las zonas de viajeros y personal y los motores térmicos y los depósitos de combustible tendrán una resistencia al fuego de al menos 30 minutos.
- Los frenos no deben aplicarse automáticamente por un fallo del sistema provocado por un incendio. Debe asegurarse la redundancia del 50 % de la tracción, para asegurar la capacidad de tracción.

8.3.5 Extintores

Tanto en el material motor como en el de viajeros se instalarán los extintores de acuerdo con el Estudio de Seguridad, que como mínimo supondrá que en el material motor haya dos por cabina y en el de viajeros, que ningún viajero esté a más de 15 m de distancia de uno de ellos. Los extintores cumplirán las prescripciones de las normas EN 3.

8.4 Seguridad eléctrica de las personas

Los equipos eléctricos en tensión se diseñarán de modo que se impida el contacto deliberado o accidental con el personal de dotación y los viajeros, tanto en funcionamiento normal como en caso de avería de los equipos.

La caja del coche irá provista de conexión a tierra, para el caso de que se averíen los equipos de alta tensión del tren, o caída del hilo de contacto.

Para garantizar la protección de las personas contra los contactos directos e indirectos, el material será conforme a la norma UNE-EN 50153 y las fichas UIC 550 y 552.

8.5 Dotación de los vehículos

También deberán estar dotados de los medios de extinción de incendios y de rescate o remolcado según lo dispuesto en la presente norma.

En el diseño del vehículo, se reservarán espacios adecuados para dicha dotación.

9. REQUISITOS ADICIONALES RELATIVOS AL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

9.1 Transporte combinado y sistemas bimodales

9.1.1 Vagones

Los vagones deben ser conforme a las fichas UIC 530-1 y 530-2, y respetar el conjunto de las exigencias relacionadas con la seguridad y la compatibilidad con la infraestructura del capítulo 57 de las fichas UIC.

9.1.2 Resistencia estática de la caja de los vagones e inscripciones

La resistencia estática de la caja de los vagones será conforme a lo recogido en el apartado 3.2.1.

Las inscripciones serán conforme a lo recogido en el apartado 3.4.7.

9.1.3 Equipos autónomos o de alimentación exterior

El material equipado de máquinas autónomas o de alimentación exterior debe ser conforme a las fichas UIC 538, 554-1 y 554-2.

9.1.4 Sistemas bimodales y unidades de cargamento

Los sistemas bimodales y unidades de cargamento utilizadas en transporte combinado serán conforme al capítulo 59 de las fichas UIC.

9.2 Clasificación por gravedad

9.2.1 Tipos de enganches

Los enganches cumplirán las prescripciones del apartado 3.2.3.1.

Adicionalmente, serán aptos para franquear los lomos de asno tal como se define en la ficha UIC 522.

9.2.2 Choques

Tendrán que resistir los choques, originados por el tipo de clasificación, conforme a la ficha UIC 577.

10. REQUISITOS RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO

Las prescripciones que se incluyen a continuación están encaminadas a la existencia de un conjunto de medios, procedimientos y responsabilidades bien definidas que permitan la aplicación adecuada de un Plan de Mantenimiento asociado al Material Rodante, compatible con las exigencias de seguridad de funcionamiento requeridas, así como con el mejor cumplimiento de los objetivos de calidad, disponibilidad y fiabilidad, salubridad y protección medioambiental.

Estas prescripciones consisten en indicaciones básicas generales que permiten una adecuada política de mantenimiento, y tienen carácter indicativo y no limitativo de las actividades y servicios que corresponden a la empresa ferroviaria.

El mantenimiento en el tiempo de las características del material rodante debe ser asegurado por la puesta en práctica de un “dispositivo de mantenimiento” (Conjunto de medios humanos, organizativos, materiales (piezas de repuesto y utillajes) e inmateriales (documentación técnica y software) necesarios para la concepción, la realización, el seguimiento y la mejora del mantenimiento) conforme a las siguientes prescripciones:

10.1 Plan de Mantenimiento

Se presentará un “Plan de Mantenimiento” que deberá ser aprobado por el administrador de la infraestructura. Este Plan de mantenimiento deberá incluir las reglas de mantenimiento. Dicho plan se concretará en un conjunto de operaciones que definen cada una de las intervenciones que deben realizarse sobre un vehículo ferroviario y la frecuencia con que éstas han de efectuarse durante toda la vida útil del vehículo. El diseño del plan de mantenimiento se acompañará de la documentación técnica adecuada (jerarquía de componentes y descripción funcional, esquemas de piezas, conexiones y cableados, lista de piezas, etc.).

Se emplearán manuales y folletos de mantenimiento que describan las operaciones previstas en el plan de mantenimiento. Entre otros aspectos, estos manuales o folletos incluirán de modo formal:

- Herramientas y medios específicos empleados.
- Disposiciones sobre salud y seguridad en el trabajo y las actividades de explotación.
- Disposiciones medioambientales.
- Lista de tareas a realizar de forma detallada.
- Ensayos y procedimientos necesarios que han de llevarse a cabo después de cada operación de mantenimiento, antes de la puesta en servicio.

La organización establecida para asegurar la concepción y la evolución del mantenimiento debe estar claramente explicitada. La periodicidad y la

consistencia de las operaciones de mantenimiento serán justificadas, como mínimo, en base a:

- Las exigencias de diseño del fabricante respecto al mantenimiento.
- La observación del comportamiento en servicio de los diferentes órganos de los vehículos ferroviarios.
- El resultado de eventuales ensayos.
- Si es necesario, estudios de seguridad de funcionamiento.

Todos los aspectos del material rodante relacionados con la seguridad que puedan sufrir un deterioro a lo largo de su vida útil deberán estar contemplados en el plan de mantenimiento e inspeccionarse de acuerdo al mismo, adoptándose medidas correctoras si se observan daños o funcionamiento incorrecto.

Además, se deberán incluir en el plan de mantenimiento aquellas características que, por su novedad o complejidad tecnológica, se considere necesario revisar desde el punto de vista de la seguridad.

10.2 Documentación de mantenimiento

En la documentación de mantenimiento deberán incluirse al menos los siguientes aspectos:

- Jerarquía de componentes y descripción funcional: la jerarquía establece los límites del material rodante mediante una relación de todos los elementos que pertenecen a la estructura de producto de ese material rodante y que utilizan un número adecuado de niveles independientes. El último elemento será una unidad sustituible.
- Esquemas de circuitos, esquemas de conexiones y esquemas de cableados.
- Lista de piezas: la lista de piezas deberá contener las descripciones técnicas de las piezas de repuesto (unidades sustituibles) y las referencias del proveedor o fabricante de repuestos, permitiendo la identificación y adquisición de las piezas correctas.

La lista deberá incluir:

- las piezas sujetas a desgaste o degradación,
- las que deban reemplazarse debido a fallos eléctricos o mecánicos,
- o las que deban reemplazarse debido a daños accidentales (por ejemplo, el parabrisas).
- Los Componentes Característicos deberán estar indicados y referidos a su correspondiente informe de validación positivo.
- Deberán establecerse los valores límite de desgaste para aquellas piezas que no deberán excederse en servicio; podrá considerarse la posibilidad de establecer restricciones operacionales en modo degradado (valor límite alcanzado).

- Obligaciones legales europeas: cuando los componentes o sistemas estén sujetos a obligaciones legales europeas específicas, se relacionarán dichas obligaciones.
- Plan de mantenimiento: deberá respetar un formato tipo que defina los siguientes aspectos:
 - Firma del titular del vehículo.
 - Código de identificación del Plan de Mantenimiento.
 - Control de edición y revisión.
 - Trazabilidad.
 - Ciclos de intervenciones de mantenimiento.
 - Contenido de las intervenciones de mantenimiento y referencia al documento en el que se desarrollan (este documento deberá especificar los límites de utilización, los procedimientos de revisión y los criterios de aceptación o rechazo).
 - Relación de vehículos a los que afecta este plan de mantenimiento.

Los datos relativos al histórico de las operaciones de mantenimiento, incluidos los cambios de órganos principales y las reparaciones accidentales, así como los referenciales empleados en el momento de la realización de cada una de las operaciones citadas, serán conservados durante un periodo al menos igual a la duración de vida de los órganos y del ciclo de mantenimiento.

11. REQUISITOS RELACIONADOS CON LA AUTORIZACIÓN DE CIRCULACIÓN

A continuación se describen los requisitos formales relacionados con la Autorización de Circulación que deben cumplirse durante el proceso de validación del material para la obtención satisfactoria de la misma.

11.1 Comprobaciones en factoría y en vía

Para que un material de nueva construcción pueda circular por vías de la red de ancho métrico, el órgano competente deberá establecer una Autorización para lo cual se realizarán una serie de comprobaciones de forma completa sobre el primer tren / vehículo de la serie, tanto en factoría como en vía, con el fin de garantizar las prestaciones de los elementos y equipos de seguridad.

Para los ensayos del material rodante al término de su construcción, y antes de su puesta en servicio, además de lo recogido en la presente norma se seguirán las prescripciones de la norma UNE-EN 50215. Aun así, el número y tipo de pruebas serán objeto de acuerdo previo con el órgano competente.

11.2 Autorización Provisional y Autorización Definitiva

Se establecerá una Autorización Provisional para poder circular por las vías de la red de ancho métrico con el fin de realizar las pruebas oportunas y una Autorización Definitiva después de haber comprobado en vía las prestaciones reales de los órganos y equipos de seguridad.

11.3 Proceso simplificado de pruebas para el resto de la serie

Este proceso se hará de forma completa solamente para el primer tren / vehículo de la serie, para el resto se establecerá un proceso simplificado de pruebas en vía; se aplicará de igual manera la norma UNE-EN 50215 según lo indicado en el apartado 11.1.

La citada Autorización de Circulación será válida para todos los vehículos de la serie siempre y cuando tengan idénticas características técnicas.

11.4 Autorización Provisional

11.4.1 Dossier de documentación

Previa a la Autorización Provisional, el Operador deberá presentar toda aquella documentación que acredite fehacientemente que el material propuesto satisface las especificaciones de diseño, cálculo y construcción indicadas en los capítulos anteriores, de manera que se garantice el cumplimiento satisfactorio durante la explotación de las prestaciones y condiciones de seguridad impuestas a los trenes en este Documento. Dicho cumplimiento se exige, en particular, de los valores que se han reseñado anteriormente y como norma general, de lo especificado en las fichas UIC y normas EN... que se citan. Esta documentación se complementará con el resultado de los ensayos en banco y/o en vía de los distintos órganos, así como de las simulaciones por ordenador de las que se disponga. El administrador de infraestructura podrá establecer pruebas y ensayos adicionales dependiendo del tipo de vehículo, de la experiencia propia de otras Administraciones que dispongan de un material similar y de las soluciones novedosas que presente el proyecto.

11.4.2 Estudio FDMS

El solicitante deberá presentar un estudio de seguridad de funcionamiento emitido por un Organismo de evaluación de la seguridad los diferentes sistemas de seguridad incluido en los capítulos 5 y 6 y los apartados 8.2.2 y 8.3, según la norma UNE-EN 50126-1 y el Reglamento CE 352/2009 (Métodos Comunes de Seguridad). Es recomendable ampliar dicho estudio con los demás aspectos hasta completar el estudio FDMS en los términos de Fiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad.

11.4.3 Emisión de Autorizaciones Provisionales para ensayos en línea

La emisión de las autorizaciones provisionales correspondientes a los diferentes sistemas del material (mecánicos, eléctricos, señalización y comunicaciones) permitirá la autorización de ensayos en línea del mismo.

11.4.4 Ensayos en línea

Se deberán realizar los ensayos en línea necesarios para garantizar las prestaciones y condiciones de seguridad que se indicaron a lo largo del presente documento (ensayos de seguridad de marcha, ensayos de frenado, de captación de corriente, compatibilidad electromagnética, etc.).

11.4.5 Procedimiento de Autorización Provisional

Efectuados satisfactoriamente y admitido su comportamiento durante los ensayos en línea, se emitirá la autorización provisional del material. El

procedimiento consistirá en la realización de un cierto número de kilómetros, sin viajeros y simulando las condiciones de explotación reales durante el cual no deberá producirse ninguna incidencia que afecte a la seguridad en la circulación. El número de kilómetros exigido se fijará en función del tipo de vehículo y se determinará de acuerdo con el órgano competente.

11.5 Autorización Definitiva

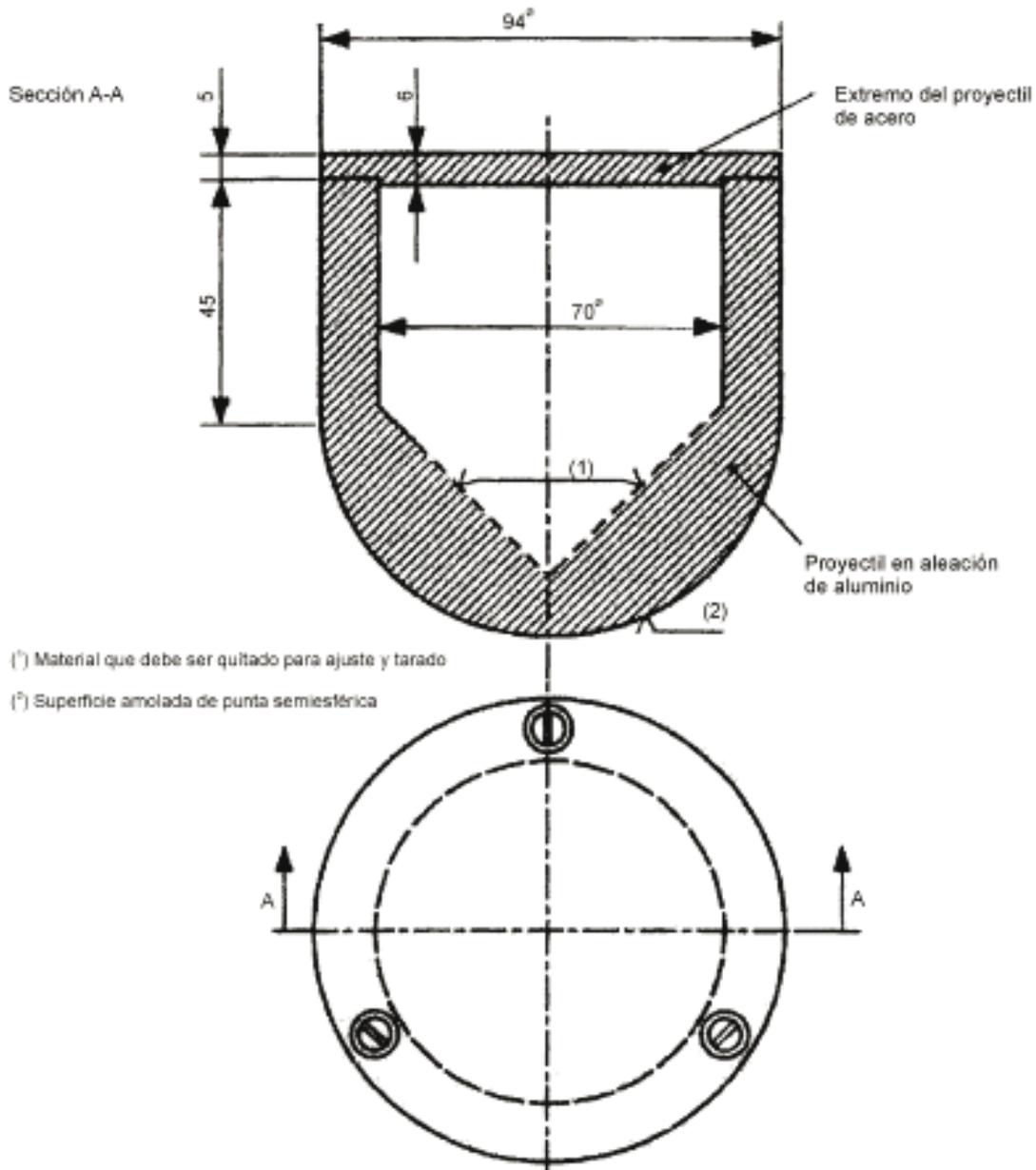
La cumplimentación total y satisfactoria del comportamiento del material, según lo anteriormente dicho, durante un cierto número de kilómetros en explotación comercial con viajeros, dará lugar a la emisión de la autorización definitiva del mismo. El número de kilómetros exigido se fijará en función del tipo de vehículo y se determinará de acuerdo con el órgano competente.

12. ANEXOS

- ANEXO A: MÉTODO PARA VERIFICAR LA RESISTENCIA A PROYECTILES DEL PARABRISAS DE LA CABINA
- ANEXO B: COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS MATERIALES
- ANEXO C: REQUISITOS DEL REGISTRADOR DE EVENTOS.

ANEXO A: PROYECTIL CILÍNDRICO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA DEL PARABRISAS DE LA CABINA

- Masa del proyectil: 1.000 g.
- Unidades en mm.



ANEXO B: COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS MATERIALES

B.1 OBJETO

El objeto del presente anexo es definir una clasificación del comportamiento ante el fuego de los materiales, en lo relativo a su inflamabilidad, para establecer cuáles de ellos son válidos para el empleo en aplicaciones ferroviarias.

B.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Las clasificaciones que admite la norma UNE 23727 son las siguientes: M-0, M-1, M-2, M-3 y M-4.

- Clasificación M-0: Materiales que pueden definirse como no combustibles. El resto de las clasificaciones corresponden a materiales combustibles.
- Clasificación M-1: Material combustible. Bajo la influencia de un foco calorífico o de llamas su combustibilidad se limita a la zona afectada siendo la superficie destruida muy reducida.
- Clasificación M-2: Material combustible. Bajo la influencia de un foco calorífico o de llamas su combustibilidad es más apreciable que en el caso anterior, aunque termina por autoextinguirse. La cantidad de llamas producidas y la destrucción de las zonas contiguas representa un peligro para los materiales que se encuentran a su alrededor.
- Clasificación M-3: Material combustible. Bajo la influencia de un foco calorífico o de llamas su combustibilidad es muy apreciable y no existen garantías de su autoextinción. Consecuentemente tiene energía térmica suficiente para iniciar la inflamación de otros materiales próximos.
- Clasificación M-4: Material combustible. Bajo la influencia de un foco calorífico o de llamas su combustibilidad es muy elevada. Los materiales que no pueden encuadrarse dentro de ninguna de las clasificaciones anteriores se consideran no clasificables.

B.3 MATERIALES APTOS PARA EL USO FERROVIARIO

B.3.1 MATERIALES DE INTERIORISMO

- Los materiales NO metálicos utilizados en la decoración e interiorismo de los vehículos destinados al transporte de pasajeros, incluyendo las cabinas de

conducción, deberán ser como mínimo de la siguiente clase, según la UNE 23727:

Material	Valor máximo admisible
SUELOS	
Recubrimiento (excepto moquetas)	M-2
Moquetas	M-1 / M-2*
*: Se admitirá M-2 cuando la base de este material sea la lana, éste presente como mínimo en un 85% de la composición del tejido, y posea tratamiento ZIRPRO.	
REVESTIMIENTO DE PAREDES	
Adheridos	M-2
No adheridos	M-1
REVESTIMIENTOS DE TECHOS INTERIORES	
Adheridos	M-1
No adheridos	M-1
ASIENTOS	
Tapizados que carbonicen	M-1 / M-2*
Goma-espuma autoextingible que carbonice	M-4
Guatas y telas inhibidoras de llamas y gases	M-1
Resto de materiales	M-2
Los laminados plásticos que se apliquen como revestimiento serán de baja emisión de humos y preferiblemente de naturaleza fenólica.	
*: Se admitirá M-2 cuando la base de este material sea la lana, éste presente como mínimo en un 85% de la composición del tejido, y posea tratamiento ZIRPRO.	
ELEMENTOS DE DECORACIÓN	
Cortinas y análogos	M-1
PINTURAS, BARNICES, LACAS Y SIMILARES	
Pinturas, barnices, lacas y similares	M-2
PEGAMENTOS	
Pegamentos	M-2
CAUCHOS	
Cauchos	M-2

- Adicionalmente, se deberá cumplir:
 - Las guatas y telas inhibidoras deberán acreditar un tiempo mínimo de resistencia a la penetración de la llama de 3 minutos según UNE-EN 1102.
 - El conjunto del asiento deberá someterse al ensayo de valoración de inflamabilidad según UNE-EN 1021-1, no produciéndose la ignición durante el desarrollo de los ensayos.
- En cuanto a la toxicidad de los materiales de interiorismo, se seguirán las prescripciones de la norma NF F 16-101. Éstos serán al menos de clase F1, excepto los empleados en el techo que serán de clase F0.
- Se deberán cumplir las prescripciones de las fichas UIC 564-2 y 642. En caso de discrepancias entre normas, prevalecerá la aplicación de lo indicado en la primera de ellas.

- Alternativamente, y tras mutuo acuerdo entre el constructor del material y la empresa ferroviaria, se podrán utilizar otras normas para la elección y validación de los materiales de interiorismo. A título de ejemplo se citan la NF F 16-101, EN 2310, etc. Estos conceptos vienen recogidos en el apartado 7.1.7 de la ETI de Alta Velocidad, no admitiéndose combinación entre normativa.

B.3.2 CABLES UNIPOLARES DE REDUCIDA EMISIÓN DE HUMOS Y GASES

Su comportamiento frente al fuego permitirá clasificarlo como tipo 2, según la ficha UIC 895.

Los cables cumplirán con lo especificado en la norma EN 50355 con los niveles máximos de riesgo.

El organismo competente podrá aceptar, previa justificación del Operador, la normativa recogida en la ETI de Material Rodante, no admitiéndose combinación entre normativa.

ANEXO C: REQUISITOS DEL REGISTRADOR DE EVENTOS

C.1 OBJETO

La presente especificación técnica establece los requisitos generales, técnicos y funcionales que debe reunir y cumplir toda Unidad de Grabación embarcada, para ser considerada válida para su empleo por las vías de la Red Ferroviaria de Interés General de ancho métrico.

Una Unidad de Grabación es un sistema embarcado destinado a registrar información relevante sobre la circulación del tren, incluyendo la actuación del maquinista, compuesto por un Hardware, un Software e interfaces de E/S de datos, y que debe soportar unas severas solicitudes físicas y ambientales.

Por lo tanto, y de acuerdo a esta definición, los temas genéricos que deben estudiarse para establecer los requisitos para la Unidad de Grabación son:

- Especificaciones funcionales del sistema.
- Especificaciones técnicas del sistema.
- Parámetros a registrar.
- Descarga de los registros.
- Proceso de validación.

Consecuentemente, este documento abarca y define los puntos anteriores, estableciendo en todos los casos los mínimos requerimientos que debe reunir un sistema de grabación de datos jurídicos para ser apto y adecuado al uso.

C.2 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES Y TÉCNICAS DEL SISTEMA

En el presente apartado se incluyen las especificaciones funcionales y técnicas que deben cumplir los equipos de registro de datos embarcados en el vehículo.

Los requisitos mínimos que se consideran son los siguientes:

C.3 ESPECIFICACIONES FUNCIONALES

C.3.1 FUNCIONES GENÉRICAS DE LA UNIDAD DE GRABACIÓN

La información debe tratar los siguientes elementos:

- Magnitudes cinemáticas de la circulación.
- Sucesos operacionales (funciones de ASFA, etc.).

- Acciones del conductor y el comportamiento consecuente de la unidad de tracción.
- El funcionamiento de la infraestructura de vía (información intercambiada entre vía y vehículo).
- Operaciones de los equipos embarcados seleccionados y sus cambios de estado asociados, que afecten la operación segura del vehículo.
- Información diagnóstica como posible elección nacional (por ejemplo, estado de los equipos, códigos por defecto, etc.).

C.3.2 REQUISITOS DE LA UNIDAD DE GRABACIÓN

El material rodante nuevo dispondrá de una única unidad de grabación por cabina de conducción (unidades autopropulsadas) o por vehículo (locomotoras). Este requisito es deseable para el material reacondicionado.

Cuando el material rodante tenga más de una cabina con unidad de grabación, toda la información sobre la conducción se recogerá en la unidad de grabación de la cabina que esté habilitada en ese momento.

La unidad de grabación se compondrá de un sistema embarcado que incluirá una memoria ignífuga que será recuperable cumpliendo los requisitos post-accidente especificados en el apartado 3.2.6.

Si el material rodante incorpora un registrador de voz instalado a bordo (esta función podrá no ser exigida, si bien la unidad de grabación deberá estar preparada para incorporarla), éste cumplirá los siguientes requisitos:

- Calidad: El dispositivo debe registrar con una calidad tal que permita evaluar las conversaciones mantenidas en la cabina, así como las señales de advertencia en la cabina, en las peores condiciones de ruido proveniente del exterior (tren a velocidad máxima).
- Capacidad: La capacidad de almacenamiento del dispositivo, de voz monoaural, registrando frecuencias en el rango de 300 Hz hasta 4 kHz, en condiciones normales de servicio del tren, no será inferior a 120 minutos de funcionamiento.
- Activación/desactivación: El dispositivo permanecerá activado si la velocidad es superior a 0 km/h y la cabina de conducción está activa.

En cuanto a los requisitos técnicos, el registrador de voz deberá cumplir lo establecido para el registrador jurídico o unidad de grabación en el apartado 3.2 del presente documento. Existirá además una sincronización entre la grabación de voz y los datos del registrador jurídico.

C.3.2.1 COMPATIBILIDAD

La extracción de los datos debe ser lo más estándar posible (puerto serie RS232, Ethernet, USB, etc.) para asegurar, con el paso del tiempo, el acceso a los mismos independientemente del sistema operativo o software empleado.

C.3.2.2 COLOR

La Unidad de Grabación debe ser de un color llamativo (preferentemente naranja) y debe estar claramente identificada.

C.3.2.3 ACTIVACIÓN Y AUTO-DIAGNOSIS

La Unidad de Grabación debe activarse automáticamente cuando el conductor active la consola de conducción de la unidad tractora. A continuación, el equipo debe iniciar su proceso de auto-diagnos para establecer si está en condiciones de operar correctamente.

La duración de la auto-diagnos no excederá los 20 segundos ni requerirá la interacción del conductor. El resultado se indicará al conductor, y se registrará en la Unidad de Grabación.

C.3.2.4 INTERFAZ CON EL CONDUCTOR

El conductor dispondrá de una indicación visual en la cabina de conducción que indique si la Unidad de Grabación no puede desempeñar las funciones requeridas o si el resultado de la auto-diagnos resulta negativo.

C.3.2.5 EXIGENCIAS DE OPERATIVIDAD

La Unidad de Grabación será operativa, como mínimo, desde 0 km/h hasta la velocidad máxima del vehículo aumentada en un 10%.

La velocidad, y cualquier otra información, debe ser registrada con una precisión que permita reconstruir fielmente los hechos relevantes acontecidos durante la conducción.

Cualquier señal debe ser registrada con una frecuencia mínima de 15 s, cuando la señal cambie de valor (señal digital) o cuando el cambio esté por encima de un cierto valor (señal analógica).

Para aprovechar al máximo la capacidad de registro disponible, se grabará la velocidad cuando se produzca una variación de 2 km/h o cuando se llegue a 0 km/h. La resolución de registro de la señal de velocidad será como mínimo de 1 km/h, y la resolución de presentación será ésta misma. En el caso de que no se produzca variación alguna de velocidad, ésta se registrará cada 20 segundos.

C.3.2.6 ENTRADAS Y SALIDAS DE SEÑALES

El equipo dispondrá de las suficientes entradas y salidas, tanto digitales como analógicas, como para procesar, al menos, todos los parámetros a registrar indicados en el apartado 4, independientemente del vehículo de que se trate.

El sistema podrá registrar al menos:

- 64 señales digitales.
- 10 señales analógicas.
- 8 parámetros variables (datos).

La precisión en la medida de señales analógicas, incluido cálculos de ajuste de escala, será de al menos un 2%.

El sistema estará equipado con las entradas suficientes para recibir la señal de los tacogeneradores.

El sistema estará equipado, como mínimo, con 8 salidas que preferentemente serán contactos de relé.

C.3.2.7 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

La capacidad de almacenamiento no será inferior a 30 días ó 20.000 km de recorrido.

La unidad de grabación podrá incorporar un indicador de llenado de la memoria (localizado bien en la cabina de conducción o bien en el propio equipo registrador) que muestre que la memoria del registrador contiene más de un 80% de datos que aún no han sido extraídos (menos de un 20% de su capacidad disponible antes de que los datos sean sobrescritos).

El dimensionamiento de las capacidades de la unidad de grabación deberá garantizar que en ningún caso se sobrescribirán datos con una antigüedad menor de 24 horas, ni en el peor de los casos en que haya un error en la entrada de señales (continuamente fluctuantes o erráticas). Este requisito se debe cumplir por diseño y en ningún caso podrá optarse por detener el registro de datos para evitar la sobreescritura.

C.3.2.8 PERÍODO DE RETENCIÓN DE LOS DATOS

Representa el mínimo período de tiempo durante el cual la integridad de los datos almacenados en el soporte de memoria debe ser garantizada cuando éste ha sido extraído del vehículo (fuera de línea) o cuando el sistema de a bordo esté desconectado.

En el caso de estar desconectada de la alimentación, la memoria del registro mantendrá la información registrada durante al menos dos años.

C.3.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

C.3.3.1 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y ENSAYOS

En lo que se refiere a los requisitos sobre las condiciones de funcionamiento, diseño, construcción y ensayos, será de aplicación la Norma "UNE-EN 50155. Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante".

Todos los ensayos se realizarán conforme a las especificaciones indicadas en la norma UNE-EN 50155.

C.3.3.1.1 Condiciones ambientales

- *Temperatura:*

Dado que el rango de temperatura ambiente en el interior de los vehículos donde se van a montar estos equipos puede superar los límites establecidos en la norma UNE-EN 50155 en cualquiera de las categorías especificadas, se establece que los ensayos climáticos se realizarán conforme a la categoría 25/085/04 según la norma UNE-EN 60068-1.

- *Grado de Humedad:*

Las partes mecánicas, cajas, tapas, etc., llevarán un tratamiento anticorrosión adecuado para operación en ambientes salinos cercanos a la costa. En las superficies enfriadas puede haber un 100% de humedad relativa que dé lugar a condensación sobre algunas partes de los equipos; esto no deberá dar lugar a un mal funcionamiento de los mismos. El equipo deberá soportar una humedad relativa del 95% durante al menos 30 días seguidos.

- *Altitud:*

La elección de componentes tendrá en cuenta que deberán poder operar a altitudes comprendidas entre el nivel del mar y los 1500 metros sobre éste.

C.3.3.1.2 Vibraciones, choques y sacudidas

En lo que se refiere al ensayo de vibraciones, choques y sacudidas, el equipo deberá soportar los límites indicados en la norma EN 61373. Estos límites son:

- *Vibraciones:*

El equipo deberá soportar los ensayos válidos para un equipo de categoría 1B (tablas 1 y 2 de los apartados 8 y 9 de la citada norma).

- *Choques y sacudidas:*

Deberá garantizarse que los equipos, de categoría 1B, soportan los siguientes niveles de aceleración:

	Vertical	Transversal	Longitudinal
Nivel de aceleración (g)	30 m/s ² durante 30 ms	30 m/s ² durante 30 ms	50 m/s ² durante 30 ms
NOTA: Ver figura 6, página 23 de la EN 61373:1999			

Adicionalmente, deberá funcionar correctamente ante sollicitaciones introducidas por el funcionamiento normal del vehículo. En particular deberá soportar aceleraciones longitudinales de hasta 7 m/s², con duraciones superiores a 50 ms, introducidas por la tracción o el frenado del vehículo.

C.3.3.1.3 Componentes

Los componentes electrónicos a usar tendrán al menos rango industrial.

La elección de componentes tendrá en cuenta segundas fuentes de suministro y continuidad de éste, para garantizar el mantenimiento de los equipos por 20 años.

La elección de componentes tendrá en cuenta que se usarán en vehículos que prestarán servicio en túneles.

C.3.3.2 CONDICIONES ELÉCTRICAS

C.3.3.2.1 Unidad de alimentación

La Unidad de Alimentación se surtirá de la línea de batería, y proporcionará la alimentación necesaria para el funcionamiento de todo el equipo.

Se adaptará, como mínimo, a una de las siguientes tensiones normalizadas: 24 V, 48 V, 72 V, 110 V; para cada una de ellas, estará preparada para trabajar dentro del rango de tensiones situado entre -30% / +25%. Si se pudiera adaptar automáticamente a más de una de estas tensiones, el rango de trabajo sería $U_{\min} - 30\% - U_{\max} + 25\%$.

La Unidad de Alimentación se adaptará a las especificaciones indicadas en el apartado 3 de la norma UNE-EN 50155:2002.

C.3.3.2.2 Requisitos de compatibilidad electromagnética

Se cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 50121.

Se cumplirá con los requisitos EMC y con las condiciones eléctricas de servicio especificadas en el apartado 3 de la norma UNE-EN 50155:2002 y de acuerdo a los ensayos referidos en el apartado 10 de dicha norma.

Los equipos cumplirán la norma UNE-EN 50121, en sus apartados 1 a 5, tanto en lo que se refiere a protección ante emisiones procedentes del exterior como en lo referido a emisiones propias.

C.3.3.2.3 Seguridad eléctrica

Respecto a la seguridad de las personas relativa a riesgos eléctricos, será de aplicación la Norma UNE-EN 50153.

Así, como protección contra el contacto indirecto, el equipo contará con una toma de tierra que garantice la seguridad de las personas en caso de derivación eléctrica, y las partes mecánicas, cajas, tapas, etc., deberán disponer del correspondiente contacto directo con tierra.

Para la protección contra el contacto directo, se contemplarán los requisitos citados en la anterior norma (acceso a zonas activas y grados de protección).

C.3.3.2.4 Instalación

La instalación del equipo electrónico deberá disponerse de forma que se reduzcan, lo máximo posible, los efectos de las interferencias externas.

Adicionalmente, la colocación en el tren garantizará el fácil acceso a la unidad de grabación, tanto para la extracción de datos como para las labores de mantenimiento.

C.3.3.3 FIABILIDAD DEL EQUIPO

El parámetro utilizado para el estudio de fiabilidad será el MTBF (tiempo medio entre fallos).

Los tipos de fallos se describirán y clasificarán, excluyendo los de propagación radioeléctrica, proporcionando una descripción de cada fallo, características, causas, probabilidad de aparición y posibles consecuencias en el Sistema.

Se especificarán los valores esperados para los índices de fiabilidad de cada uno de los subsistemas principales.

Los requisitos específicos referentes a las prácticas necesarias para asegurar los niveles de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 50126.

Deberá entregarse la documentación necesaria para garantizar la seguridad global del sistema. Para ello, deberá elaborarse un estudio FDMS (Fiabilidad,

Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad) de acuerdo con la norma anteriormente citada.

El MTBF (tiempo medio entre fallos) del equipo completo no será inferior a 5 años.

C.3.3.4 VIDA ÚTIL

La vida útil del equipo se fija en 30 años. Se entiende por vida útil el periodo de tiempo durante el cual el equipo debe mantenerse dentro de unos niveles de fiabilidad aceptables o aquel dentro del cual no se produce un fallo irreparable.

Cuando el fabricante utilice componentes con una vida conocida menor que la vida útil del equipo electrónico, deberá garantizar su reposición para conseguir la vida útil exigida. No obstante, si por obsolescencia tecnológica no fuese posible su reposición, se sustituirán por otros componentes similares de manera que se mantenga el conjunto total de funcionalidades del equipo conforme a la norma UNE-EN 50155.

C.3.3.5 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Se tendrán en cuenta los siguientes factores para asegurar el mantenimiento del equipo:

C.3.3.5.1 Mantenibilidad

El equipo tiene que ser mantenible, para ello se contemplarán las siguientes premisas que influyen en la mantenibilidad:

- No debe ser necesario un mantenimiento regular.
- Se podrá comprobar la operatividad de las tarjetas módulos que componen el sistema individualmente.
- La instalación del equipo no debe impedir el correcto acceso a otros sistemas instalados en el vehículo.
- Todas las tarjetas estarán polarizadas mecánicamente para evitar errores de conexión de las mismas.
- Las tarjetas estarán protegidas contra las posibles descargas electrostáticas provocadas por su manipulación manual. La protección se realizará por medios que aislarán del contacto, tanto con componentes, como con soldaduras.
- Será de aplicación la norma UNE-EN 50126, que constituirá una base de diseño en esta materia.

C.3.3.5.2 Sistemas de autodiagnos integrados

El equipo dispondrá de sistemas de autotest (checksum, watchdog, hardware, etc), que verificarán la operatividad del sistema. Sería

conveniente que se generase un registro de incidencias que incluyera los siguientes datos:

- Contador de incidencias almacenadas.
- Fecha y hora en que ocurre la incidencia.
- Código de error.

Estos datos se podrán visualizar en la consola del equipo. Si ésta no está operativa se podrá acceder a estos datos a través de una línea de control.

C.3.3.5.3 Condiciones de inflamabilidad

Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- Minimizar el riesgo de auto-ignición de un fuego que comience en un componente de un equipo debido a fenómenos eléctricos anormales, tales como sobrecarga, cortocircuito, contactos defectuosos, envejecimiento termal prematuro, etc.
- Resistir al fallo cuando se encuentre expuesto a fuegos inducidos, mediante el empleo de cableados y recubrimientos adecuados de los mismos.
- Minimizar el humo y los gases nocivos emitidos en el caso de que el equipo se incendie.

C.3.3.6 REQUISITOS POST-ACCIDENTE

La memoria protegida de la Unidad de Grabación será capaz de soportar los siguientes efectos tras un accidente, sin que se pierda ni altere la información almacenada y permitiendo su extracción:

- Se cumplirán los criterios de compatibilidad electromagnética de la UNE-EN 50121-3-2.
- Fluidos y sus componentes, tales como: alcohol, anticongelante, carburante diesel, fluidos hidráulicos, aceites lubricantes, ácido de batería, etc.
- Los productos de lucha contra incendios y sus componentes.
- Agua y polvo: Se garantizará un nivel de protección mínimo IP 67.
- El sistema de almacenamiento dispondrá de conexión serie tipo RS232 estándar para el acceso a la información registrada en caso de accidente, estando de acuerdo con lo indicado en la norma UNISIG SUBSET-027. Se aceptarán también conexiones USB y Ethernet.
- Será capaz de aguantar, sin deterioro de la información almacenada, una temperatura exterior de 700 °C durante, al menos, 5 minutos.

El sistema no deberá emitir ninguna polución nociva en el caso de que le suceda cualquier incidente.

La memoria ignífuga extraíble de registro soportará:

- choques de 100g de hasta 6 milisegundos.
- una fuerza de aplastamiento de 20 kN a lo largo de los tres ejes principales y las diagonales.

C.4 PARÁMETROS A REGISTRAR

En este apartado se incluye un listado de parámetros que deben registrar los equipos.

Se ha organizado de forma que primero se muestran las señales de cabecera, donde se recogen aquellas señales que deben estar almacenadas en el equipo al inicio de cualquier trayecto. Éstas pueden ser introducidas bien por el maquinista, bien porque alguno de los parámetros fundamentales haya cambiado o bien porque algún fallo de la alimentación haya provocado su pérdida.

A continuación se incluyen las señales a registrar como datos de cabecera, generales y en función del sistema que lleve activo el vehículo.

C.4.1 DATOS DE CABECERA

- Número de vehículo
- Identificación del tren (nº de circulación)
- Tipo de vehículo motor
- Identificación del maquinista
- Velocidad máxima del vehículo
- Porcentaje de freno del tren
- Longitud del tren
- Tipo de freno del tren
- Tipo de tren
- Clave de validación
- Número de bogies anulados de freno (en vehículos autopropulsados)
- Número de unidades acopladas (en vehículos autopropulsados)
- Fecha actual
- Hora actual
- Diámetro de rueda
- Tensión de alimentación de línea aérea de contacto

Los datos de fecha y hora del registrador provendrán de un reloj propio, que sea fiable, seguro y no manipulable externamente, excepto mediante sistemas de actualización permanente de la hora (por ejemplo, GPS) o en operaciones de mantenimiento en taller homologado, en cuyo caso quedará registrado este evento.

C.4.2 GENERALES

- Estado de la Unidad de Grabación (on / off / error)
- Recorrido actual (m)
- Velocidad registrada por el velocímetro
- Velocidad prefijada conectada
- Cabina de conducción habilitada
- Sentido de la marcha / Posición del inversor
- Pantógrafo elevado / bajado
- Interruptor principal conectado / desconectado
- Alta tensión (tensión de catenaria existente)
- Tensión de catenaria (dentro / fuera de tolerancia)
- Tracción / freno automático (ATF) activado
- Climatización de cabina (en servicio / fuera de servicio)
- Puertas del vehículo autopropulsado cerradas
- Puertas izquierdas desbloqueadas
- Puertas derechas desbloqueadas
- Operaciones del tren terminadas (si está implementado)
- Bocina
- Dispositivo de vigilancia (HM) en servicio
- Dispositivo de vigilancia (HM) anulado
- Freno de emergencia por dispositivo de vigilancia (HM)
- Freno de emergencia por accionamiento manual (seta, freno neumático máximo)
- Circuitos de seguridad del accionamiento manual de emergencia seccionados
- Bogies seccionados de freno en circulación
- Presión de la tubería de freno automático OK
- Presión TFA analógica
- Porcentaje de freno eléctrico aplicado
- Freno de estacionamiento accionado
- Freno de auxilio activado
- Freno directo activado
- Freno de servicio (aplicación / revocación)
- Accionamiento chopper de frenado de servicio
- Fallo freno de servicio
- Avería sistema de control de freno
- Supervisión de rodadura (ruedas bloqueadas)
- Detección de inestabilidades en el mecanismo de rodadura
- Detección de descarrilamiento
- Elevada temperatura de las cajas de grasa
- Elevada temperatura de los frenos
- Alarma de incendio activada
- Alarma de viajeros activada
- Confirmación alarma de los viajeros
- Anulación de la alarma de viajeros
- Estado sistema de hermeticidad

- Ordenador maestro
- Sistema de videorretrovisores en servicio
- Señales luminosas por cabeza y cola activas (en material autopropulsado)
- Canales de reserva analógicos (3)
- Canales de reserva digitales (entre 12 y 19)

C.4.3 ASFA / ASFA DIGITAL

Se registrarán las señales correspondientes al sistema ASFA que lleve instalado el vehículo (analógico o digital).

Las señales del ASFA analógico se registrarán a través de líneas directas, y serán:

- Eficacia (servicio)
- Rebase autorizado
- L1: Anuncio de precaución y aviso de parada
- L3: Vía libre
- L7: Control de velocidad
- L8: Freno emergencia
- Freno ASFA

En caso de que el vehículo esté dotado de ASFA digital, las señales se registrarán a través de un puerto RS485.

C.5 DESCARGA Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Con el fin de asegurar la legibilidad de los datos almacenados para todas las partes interesadas, en este apartado se definen las funciones de descarga que debe reunir la interfaz, la forma de obtener los registros y las características que deben reunir el software de análisis de la información y el interfaz físico.

C.5.1 DESCARGA DE LOS REGISTROS

Para obtener los registros almacenados en el equipo, deben contemplarse tres posibilidades:

- 1) obtenerlos directamente desde el sistema embarcado en el vehículo,
- 2) obtenerlos directamente desde la memoria ignífuga extraíble.

En cualquiera de los dos casos, debe ser posible la transmisión de los datos hacia un ordenador portátil, el cual estará dotado del necesario software de extracción y evaluación de la información, y de las necesarias conectividades.

La extracción sólo podrá realizarse con las herramientas propias del registrador (software de descarga de datos, o por ejemplo, una llave de memoria USB codificada).

Para su conexión directa con un ordenador portátil con el software de descarga de datos, la Unidad de Grabación debe estar provista de un módulo con conectividades para RS232 estándar con conector hembra de 9 pines y, opcionalmente, USB pasivo y Ethernet.

Adicionalmente, si la descarga se realiza directamente mediante un dispositivo de memoria USB codificada, se dispondrá de un puerto USB activo.

En el caso de un accidente, para el que se requiera acceder a la información a través de la memoria ignífuga, el fabricante deberá proporcionar un sistema para leer la memoria protegida, y opcionalmente mediante puerto RS232, que pueda leerse directamente con el ordenador.

C.5.2 FUNCIONES BÁSICAS DE DESCARGA

Al descargarse la información desde el soporte de memoria del equipo embarcado en el vehículo, se deben exigir los siguientes requisitos:

- Los datos almacenados dentro de la memoria del registrador deben estar protegidos de tal modo que no sea posible su manipulación. Una vez extraídos estos datos, cualquier manipulación deberá poder ser detectada (a través de mecanismos de integridad de la información, firma digital u otros que implemente el fabricante).
- La información recogida en los registros sólo podrá extraerse o leerse con software específico.
- Se debe realizar un chequeo de integridad entre los datos almacenados y la información descargada. La probabilidad de error en la extracción será inferior a $10e-6$ por descarga.
- Únicamente se debe permitir eliminar la información, parcial o totalmente, en operaciones de mantenimiento, para lo que se implementarán las protecciones necesarias.
- Se debe exigir confirmación o dar mensaje de error a la herramienta de extracción de datos si se produce un fallo en la descarga de los datos

C.5.3 REQUISITOS DEL SOFTWARE DE EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El software deberá realizarse conforme a las indicaciones de la norma UNE-EN 50128.

Deberá garantizar que los datos extraídos no puedan modificarse.

Además, deberá incluir las siguientes características generales para facilitar el análisis y la presentación de la información extraída:

- Deberá ser compatible con alguna de las versiones actuales de los sistemas operativos habituales.
- Debe permitir acceder a datos concretos del registro.
- Además de datos y cálculos, es necesario que éstos puedan presentarse gráficamente; se podrá elegir qué datos emplear para representar la información gráficamente.
- Debe permitirse que en el entorno gráfico se puedan hacer ventanas (zoom) de la información reflejada con la precisión deseada.
- Debe poder exportar la información a otros programas de trabajo generales.

C.6 PROCESO DE VALIDACIÓN

C.6.1 FASE DE ANÁLISIS DE DISEÑO Y ENSAYO DE TIPO

Se comprobará el cumplimiento de todos los requisitos mencionados anteriormente mediante certificado del fabricante o mediante pruebas que se establezcan en el protocolo.

C.6.2 FASE DE ENSAYO DE SERIE

Se comprobará que las principales señales de circulación se registran correctamente, y que los interfaces con todos los sistemas con los que esté conectado el registrador funcionan de manera adecuada.

C.6.3 FASE DE EXPERIENCIA EN SERVICIO

Si el equipo fuera de nueva creación, se realizarán pruebas en vía en un máximo de cinco (5) vehículos. Si además pretende sustituir a otro ya validado y en funcionamiento, se harán, si es posible, en paralelo con los ya instalados. El período de pruebas tendrá una duración de seis (6) meses.

Si el equipo ya estuviera validado por otras administraciones ferroviarias, o únicamente aportara modificaciones a los ya existentes, las pruebas y ensayos en vía se realizarán en un máximo de tres (3) vehículos, y en paralelo con los ya existentes si es posible. El período de pruebas tendrá una duración de tres (3) meses.

Norma básica de seguridad del material Generalidades

Objeto de la norma:

El objeto de ésta norma es definir unos criterios mínimos que garanticen el correcto funcionamiento del material rodante de FEVE y establezcan conceptos claros en la redacción de proyectos, como puede ser el caso de aquellos que están relacionados con instalaciones de seguridad, etc.

Además de los criterios expresados debe existir un desarrollo más extenso de la normativa que atienda a temas concretos relacionados con los distintos equipos de los que constan los vehículos que actualmente existen en FEVE.

La presente norma está basada en las normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC), por lo tanto debe ser actualizada cuando surjan modificaciones en las normas UIC que afecten al material.

Relación de materias a tratar en esta norma:

Las materias a tratar en la presente norma son:

- Condiciones mínimas de circulación en FEVE
- Actas de reconocimiento
- Puesta en servicio de vehículos
- Mantenimiento de vehículos especiales de vía
- Mantenimiento de material histórico
- Registradores de eventos
- Prescripciones de cargamento
- Numeración de material rodante
- Rodadura
- Tracción
- Suspensión
- Freno
- Equipos varios
- Causas de baja del material
- Anexo I.- Modelo de Acta de Reconocimiento de material y elementos fuera de anexos
- Anexo II.- Modelo de Acta de Autorización para circular.
Modelo de Acta de Autorización para circular de vehículos particulares.
Modelo de Acta de Reconocimiento de material de terceros
- Anexo III.- Características técnicas de material motor y remolcado de FEVE
- Anexo IV.- Láminas de rodadura, tracción y equipos varios
- Anexo V.- Láminas de suspensión
- Relación de normas UIC sobre material

Norma básica de seguridad del material Condiciones mínimas de circulación

En éste apartado se definirán los requisitos mínimos que deben cumplir los vehículos ferroviarios, tanto de material motor como de remolcado, para circular por las vías de FEVE.

Ancho de vía

Recta y curva de radio mayor de 200 m	1.000 mm
Curva menor o igual a 200 y mayor de 150 m	1.005 mm
Curva menor o igual a 150 y mayor de 125 m	1.010 mm
Curva menor o igual a 125 y mayor de 100 m	1.015 mm

Rodadura

Los ejes cumplirán las exigencias de las fichas UIC 811, 812 y 813
En material motor y remolcado, vehículos especiales y casos particulares el perfil de rueda será el establecido por FEVE
La distancia entre caras internas de ruedas estará entre 922 y 932 mm.
La resistencia eléctrica del eje montado será inferior a 0,1 ohmios

Gálibo

El perfil del vehículo será tal que permita su circulación por las vías de FEVE por curvas de hasta 100 m de radio.

En vías secundarias a velocidad reducida el material ha de ser apto para circular en curvas de hasta 80 m de radio.

Inscripción en curva

Los vehículos han de ser aptos para circular con toda normalidad por las curvas de radio indicadas anteriormente teniendo en cuenta los siguientes parámetros :

Insuficiencia de peralte máxima	70 mm
Exceso de peralte máximo	70 mm
Peralte máximo	110 mm
Alabeo máximo	3 mm/m
Velocidad mínima de circulación en curva	30 Km/h
Velocidad máxima de circulación en FEVE	80 Km/h

La suspensión será diseñada teniendo en cuenta que la desnivelación longitudinal máxima del carril en cuerda de 3 m. es de 8 mm.

Masas

Masa por eje:
El valor máximo de masa nominal por eje es de 16 Tm.
Masa por metro lineal:
El valor máximo de masa por metro lineal es de 8 Tm/m.
La vía por tanto, según UIC, es tipo A , índice 4.

Choque y tracción

La altura del eje del tope estará comprendida entre 780 y 790 mm
Los topes usados en FEVE son en:
Material motor de viajeros..... Scharfenberg
Mercancías y material remolcado de viajeros..... Alliance

Norma básica de seguridad del material Condiciones mínimas de circulación

Sistema de frenado

Los vehículos dispondrán todos de freno de estacionamiento. Solo en el caso de los vagones no será exigible en el 100 % de los mismos. FEVE definirá el número de vagones que deben tener freno de estacionamiento en una composición.

El material motor, el autopropulsado y el de viajeros irán dotados de freno de urgencia y freno de emergencia. En el caso de material de viajeros el mando de freno de emergencia será accesible a los usuarios (tiradores de alarma).

El material motor y autopropulsado estará dotado de freno de aire comprimido y de otros tipos de freno, habitualmente el freno eléctrico.

El freno neumático en vagones será de una tubería que alimenta a los depósitos de cada vagón, los cuales suministran aire a los cilindros de freno cuando la presión de la tubería baja. La oscilación de presión de la tubería está entre 3,5 y 5 Kg/cm².

Existen dos mecanismos para corregir los defectos de frenado producidos por la longitud del tren y por la diferencia de pesos entre un vagón cargado y uno vacío.

El mecanismo que corrige la longitud del tren se denomina Mercancías-Viajeros. En FEVE debido a que los trenes son relativamente cortos debe circularse siempre en régimen de viajeros, que proporciona una distancia de frenada más corta.

El mecanismo que corrige la diferencia de frenada entre un vagón en tara o en carga se denomina Vacío-Cargado y funciona de forma automática con un punto de cambio definido de forma que al alcanzar la carga un valor determinado se produce una frenada más enérgica. En el material de viajeros la influencia de la carga a través de la válvula de pesada, si dispone de ella, es continua no con dos escalones como en los vagones.

La potencia de frenado se expresa en toneladas de peso freno por vehículo.

El porcentaje de peso freno se obtiene dividiendo el peso freno entre el peso del vehículo y multiplicando esta cifra por cien.

En cada tramo de FEVE está establecido por el Reglamento de Circulación de Trenes el porcentaje de peso freno necesario para circular.

El porcentaje de peso freno equivale a una deceleración en horizontal.

Las instalaciones de seguridad de FEVE tienen como parámetro de cálculo para la deceleración del material 0,8 m/s², por lo tanto la deceleración mínima exigible al material motor será de 0,85 m/s². En el caso del material remolcado se aplicará lo dispuesto en el RCT.

Inscripciones exteriores

El material rodante ferroviario llevará las inscripciones reglamentarias de FEVE basadas en las fichas UIC 580 para viajeros, 582 para vagones y 640 para material motor.

Norma básica de seguridad del material Condiciones mínimas de circulación

Condiciones particulares para material motor y autopropulsado

Pantógrafos:

La captación de energía de los vehículos eléctricos se realizará mediante pantógrafo en una línea aérea de 1.500 voltios de corriente continua, que estará a una altura sobre el plano de rodadura comprendida 4.300 y 5.000 mm. El esfuerzo del pantógrafo sobre el hilo de la catenaria estará comprendido entre 7 y 12 daN.

Se emplearán pantógrafos homologados y cada uno irá acompañado de pararrayos.

Dispositivo de vigilancia:

Los vehículos motores de nueva construcción o que sufran una gran reparación irán dotados de un dispositivo de vigilancia (Hombre Muerto) de doble seguridad, que asegure el frenado de urgencia en caso de fallo del maquinista, según norma UIC 641-O

Equipos de comunicaciones:

Todos los vehículos motores deberán ir dotados de medios de comunicación homologados por FEVE que permitan facilitar la información necesaria que afecte a la circulación de los trenes a las personas que en ella intervengan. Estos equipos son especialmente útiles en caso de situaciones anormales. El equipo permitirá comunicarse los Puestos Móviles con el Puesto de Mando.

Equipo de anuncio de señales y frenado automático (A.S.F.A):

Todos los vehículos motores de nueva construcción irán dotados de A.S.F.A para ayudar al maquinista en la observación de las indicaciones o el conocimiento del estado de las señales fijas, transmitiendo automáticamente a la cabina información sobre el estado que presentan. Esto permitirá al maquinista obrar en consecuencia o en caso de fallo del mismo el sistema provocará la detención automática del tren.

Registadores:

Todos los vehículos motores deberán ir dotados de aparatos registradores de eventos homologados por FEVE donde se registren los parámetros más importantes para la circulación. Las especificaciones concretas de estos registradores se definen en otro capítulo de esta norma.

Cabinas de conducción:

Las cabinas de conducción, desde el punto de vista de la visibilidad y protección del personal deben cumplir en la medida de lo posible las exigencias de las fichas UIC 617-5, 617-6,617-7,625-6 y 651.

Norma básica de seguridad del material Condiciones mínimas de circulación

Protección contra incendios:

Tanto en el material motor como en el de viajeros deberán de colocarse un extintor en cada cabina, las locomotoras monocabina llevarán dos. En los remolques de viajeros habrá un extintor en la plataforma. Cumplirán lo indicado en la ficha UIC 564-2.

Los materiales de interiorismo y los cables deberán cumplir las normas vigentes sobre emisión de humos y gases en caso de incendio.

Libro de reparaciones

El material motor y autopropulsado deberá tener un libro de reparaciones en el cual cuando se produzca una incidencia en el servicio, que sea imputable al material, el maquinista deberá cumplimentar las causas concretas que la han producido. Indicando a su vez su actuación en el caso de haber corregido la incidencia.

Botiquín

Según el vigente Reglamento Sanitario de Transportes dispone, los trenes deberán ir provistos de un botiquín transportable.

Vehículos especiales

Los vehículos como: material de vía, vehículos históricos u otros que no cumplan las anteriores condiciones serán considerados especiales y necesitan una Autorización para circular que será estudiada de forma individual.

Autorización para circular

Todo vehículo que circule por las vías de FEVE debe haber superado unas pruebas estáticas y dinámicas que garanticen el buen funcionamiento de todos sus elementos de seguridad. Estos elementos están constituidos por las siguientes materias: rodadura, tracción, suspensión, freno y equipos varios. Las materias citadas están incluidas en las fichas S1, S5, S7, S8, S9, S10 y otras cuyo cumplimiento es preceptivo para aprobar un **Acta de Reconocimiento**.

Una vez superadas las pruebas que constituyen el Acta de Reconocimiento satisfactoriamente se formalizará si procede el **Acta de Autorización para Circular** por parte de la I.G. y la Dirección de Operaciones.

No puede circular un vehículo por las vías de FEVE si no dispone del Acta de Autorización.

Mantenimiento

Todos los vehículos, con objeto de mantenerlos en condiciones operativas, tendrán fijado un plan de mantenimiento con el tipo de intervenciones a realizar.

La periodicidad y consistencias de las intervenciones serán fijadas de mutuo acuerdo con FEVE.

El material especial podrá tener unas operaciones de mantenimiento especiales, teniendo en cuenta sus características.

Norma básica de seguridad del material Actas de reconocimiento

Actas de Reconocimiento:

Es necesario realizar Actas de Reconocimiento en el material cuando se cumplan alguna de las siguientes circunstancias:

- a).- Adquisición de vehículos nuevos
- b).- Reparación general de vehículos

Proceso de elaboración de las actas de reconocimiento:

El proceso debe constar de los siguientes protocolos:

Pruebas de elementos principales
Puesta en servicio
Pruebas finales, con registro de eventos

Estos protocolos deben ser realizados por las siguientes empresas:

Pruebas de elementos principales: Empresas suministradoras o reparadoras de los equipos
Puesta en servicio: Empresa responsable de la reparación o construcción
Pruebas finales: FEVE, por medio de la Inspección General o departamento que se designe.

El contenido del **protocolo de elementos principales** constará de los apartados siguientes:

Elementos de potencia
Rigidez eléctrica del cableado
Fisuras de bogíes
Detección de ejes por ultrasonidos
Equipo de freno
Geometría de bogíes
Geometría de bastidor
Otros elementos, como: pantógrafo, motores de tracción etc.

El contenido del **protocolo de puesta en servicio**, que tiene por objeto que funcionen como conjunto los distintos equipos montados en el vehículo, constará de :

Verificación de circuitos eléctricos de control
Comprobar el perfecto funcionamiento del vehículo para proceder a su entrega

El contenido del **protocolo de pruebas finales** constará del análisis de los conceptos que a continuación se describen :

Tracción y rodadura
Suspensión
Freno, con prueba dinámica
Equipos varios

Norma básica de seguridad del material Actas de reconocimiento

Estos conceptos se materializan en el cumplimiento de las fichas de Inspección General: **S1-S5-S7-S8-S9-S10**, diseñadas de acuerdo con estas norma.

En el material remolcado de mercancías no existen alguno de los equipos mencionados, como es lógico se realizarán los protocolos de los equipos existentes.

Una vez realizados satisfactoriamente y dados a conocer los pasos anteriores se firmará el **Acta de Reconocimiento**.

Se adjunta el modelo de acta. (Anexo I).

Norma básica de seguridad del material Puesta en servicio

Puesta en servicio de vehículos:

Los vehículos para el transporte de viajeros y locomotoras que han sido sometidos a una reparación por motivos que afectan a la seguridad, en cumplimiento de los artículos 33 y 40 del capítulo IV de la Ley de Policía de Ferrocarriles, de fecha 8 de septiembre de 1.878, no derogado por la Ley de Ordenación del transporte terrestre, LOTT, actualmente en vigor, deberán ser sometidos por la Inspección General a las pruebas exigidas por el **Acta de Reconocimiento**.

Una vez superada ésta satisfactoriamente se procederá a realizar el **Acta de Autorización para Circular**, en la cual intervendrá la I.G. junto a la Dirección de Operaciones, para poner en funcionamiento los vehículos citados.

El material de terceros necesita disponer de un **Acta de Reconocimiento de vehículos Particulares**, renovada periódicamente, que a su vez genera un acta de **Autorización para circular**, para poder circular por las vías de FEVE. (Anexo II).

El material histórico operativo, aquel que puede circular, debe estar dado de alta como tal. Debe haber superado satisfactoriamente todas las consistencias contempladas en las revisiones programadas. Todas las actuaciones deberán ser reflejadas en el Libro del Vehículo.

Norma básica de seguridad del material Vehículos especiales de vía

Mantenimiento de vehículos especiales de vía:

En este capítulo se pretenden definir los criterios básicos para el mantenimiento de los vehículos especiales de tratamiento de vía, tanto particulares como de FEVE..

En estos vehículos se realizarán revisiones periódicas y reparaciones generales.

Las revisiones con una frecuencia no inferior a **2 años**.

Las reparaciones generales con una frecuencia no inferior a **12 años**.

Todos los vehículos deberán estar dotados de un libro que recoja las intervenciones, tanto bianuales como de reparación general, donde se indique la fecha de la intervención, el taller donde se ha realizado y la firma de la persona responsable que la ha realizado.

El acta de reconocimiento no será renovada sin el comprobante de haber realizado las intervenciones citadas.

Las reparaciones generales deben atender como mínimo a los elementos que más afectan a la seguridad, como son :

Rodadura
Suspensión y amortiguación
Choque y tracción
Freno

Las revisiones deberán contemplar como mínimo las siguientes consistencias:

Banda de rodadura: Se aplicarán los parámetros actualmente establecidos en FEVE
Diámetro de rueda: Debe ser superior al mínimo
Distancia entre caras internas de bandajes: Estará comprendida entre 925 y 930 mm.
Cajas de grasa: No deben calentar
La grasa debe permanecer sin contaminar

Choque y tracción: No deben existir fisuras ni deformaciones

Suspensión: No debe haber roturas de muelles ya sean de ballesta o helicoidales

Los amortiguadores no presentarán pérdidas de aceite y estarán bien sujetos

Timonería de freno: No existirán roturas, desprendimientos o ausencia de elementos en la misma.

Zapatas: Tendrán un desgaste inferior al límite. Las zapatatas no rozarán por la parte exterior de la rueda. Caso de que existan zapatatas desbordantes se deberán comprobar la existencia de grietas con líquidos penetrantes. Los vehículos tendrán todas las zapatatas.

Mangas neumáticas de freno: Existirán todas las mangas. No tendrán fisuras.

Aparatos neumáticos de medida: Funcionarán correctamente en ambas cabinas con una precisión de $\pm 0,2$ Kg/cm².

Norma básica de seguridad del material Vehículos especiales de vía

Estanqueidad del circuito neumático: No deben existir fugas no permitidas.

Moderabilidad del freno: El aumento o disminución de presión en los cilindros de freno tendrá correspondencia con las variaciones de presión en la tubería de control.

Areneros: Deben de funcionar correctamente.

Freno de urgencia: Deben de existir y funcionar correctamente los dispositivos destinados a provocar una frenada de urgencia.

Freno de estacionamiento: Deben de disponer de frenos de estacionamiento que funcionen correctamente.

Dispositivos de seguridad: Funcionarán correctamente todos los dispositivos instalados:

- Registradores
- Comunicación
- Vigilancia (Hombre Muerto)

Inscripciones y señalización: Se ajustarán a las normas que actualmente estén en vigor en FEVE.

Silbatos y espejos retrovisores: Funcionarán correctamente todos los elementos instalados.

Gálbo: Debe ser posible recoger, encerrojar y enclavar todos los aparatos de trabajo y medida de forma que no interfieran el gálbo.

Norma básica de seguridad del material Material histórico

Mantenimiento de material histórico:

Todo vehículo histórico debe tener un Libro del Vehículo donde se anoten:

- * Número de serie
- * Velocidad autorizada
- * Propietario
- * Asignatario

Así mismo deben anotarse todas las operaciones de revisión y reparación, con su fecha de ejecución, que se hayan realizado en el vehículo.

Se anotarán los trayectos realizados con su fecha y recorrido en Km.

Las revisiones se harán con una frecuencia inferior a **2 años**.

Los elementos a revisar serán:

Rodadura	Ejes montados Ruedas Cajas de grasa
Suspensión	Suspensión primaria Suspensión secundaria Amortiguadores
Freno	Timonería Equipo neumático
Bastidor	Bastidor vehículo Bastidor bogie Placas de guardia
Choque	
Tracción	
Caja	
Unión caja bogie	
Inscripciones	
Funcionamiento de:	Mandos e interruptores del pupitre Pantógrafos Aparatos de medida Faros y luminarias Cámaras o cofres de alta Silbatos
Organos de seguridad	ASFA Registradores Seta de urgencia Dotación Hombre muerto

Estos vehículos deberán ajustarse a las normas que sobre rodadura existen en FEVE.

Tendrán una capacidad de frenado tal que a la velocidad autorizada les haga compatibles con las instalaciones de seguridad de FEVE.

Norma básica de seguridad del material Registradores de eventos

Registradores de eventos:

En este apartado de la norma se indicarán los datos y con que nivel de precisión, que es necesario que aporten los registradores de eventos.

Con objeto de realizar un control de la velocidad en la circulación debe generar el registrador una base de datos, que tenga como mínimo los siguientes campos para los vehículos de una composición de viajeros y para las locomotoras:

Distancia	Campo numérico
Velocidad	Campo numérico
Hora	Campo hora (time)
Fecha	Campo fecha (Date)
Nº de tren.....	Campo alfanumérico
Accionamiento Fserv	Campo binario (on, off)
Accionamiento Fdirecto.	Campo binario (on, off)
Accionamiento Fr Elect.....	Campo binario (on, off)
Accionamiento Fr Urgen.....	Campo binario (on, off)
Accionamiento Fr Emerg....	Campo binario (on, off)
Accionamiento Fr Mano.....	Campo binario (on, off)
Accionamiento silbato.....	Campo binario (on, off)
Eficacia ASFA.....	Campo binario (on, off)
Freno ASFA L8.....	Campo binario (on, off)
Freno ASFA L1-4.....	Campo binario (on, off)
Freno ASFA L7.....	Campo binario (on, off)
Puerta dcha Abierta.....	Campo binario (on, off)
Puerta ida Abierta.....	Campo binario (on, off)
Funcionamiento de HM.....	Campo binario (on, off)
Frenada emergencia HM.....	Campo binario (on, off)
Detectar patinaje.....	Campo binario (on, off)
Detectar bloqueo.....	Campo binario (on, off)
Detectar tracción.....	Campo binario (on, off)
Detectar arenado.....	Campo binario (on, off)
Rebase autorizado.....	Campo binario (on, off)

Se deberán poder generar informes gráficos sobre estos 25 parámetros.

En los campos binarios debe definirse el umbral de la señal.

Debe definirse la procedencia de la señal de los distintos parámetros.

Deben de existir como máximo dos tipos de registradores de eventos: de mercancías y viajeros.

El error en la medición de velocidades será inferior a 5 Km/h.

El error en la medición de distancias será inferior al 5 %

Norma básica de seguridad del material Prescripciones de cargamento

Prescripciones de cargamento:

Preámbulo:

El objeto de este apartado es definir las condiciones básicas de seguridad que debe cumplir el acondicionamiento del cargamento, tanto en su distribución en el vagón como en la sujeción al mismo, con objeto de evitar en lo posible accidentes de circulación, averías en el material y en las mercancías transportadas.

Las fuerzas a las que está sometida la carga puede llegar a ser de :

En sentido longitudinal de 4 veces el peso del cargamento
En sentido transversal de 0,4 veces el peso del cargamento
En sentido vertical de 0,3 veces el peso del cargamento

La distribución de los pesos de carga en el vagón (tanto en el sentido longitudinal, transversal o vertical), pueden afectar al mantenimiento e integridad del material y a la seguridad en la circulación, con todo lo que esto lleva implicado en cuanto a seguridad de la carga y otros inconvenientes que traen consigo los accidentes.

Ademas de estas condiciones básicas, que tienen mucho que ver con los criterios con los cuales han sido diseñados los vagones, **deben desarrollarse:**

Fichas técnicas para cada tipo de carga transportada que indiquen, respetando los límites constructivos del material, las mejores condiciones de distribución e inmovilización. De forma que durante el transporte no se comprometa la seguridad, ni por desplazamiento de cargamento, ni por posición de su centro de gravedad, ni por acción del viento, hielo, nieve , etc.

Gálibos de cargamento, de forma que la carga se mantenga a una distancia determinada de este límite. Estos gálibos deben ser coherentes con el resto de gálibos de FEVE.

Prescripciones básicas:

Con motivo de un cargamento no puede realizarse ninguna modificación estructural de los vagones, sin el permiso de FEVE.

Los vagones deben circular con las puertas cerradas.

En vagones con teleros las cadenas de los teleros opuestos deben unirse entre sí.

El peso bruto del vagón, tara más carga, no debe rebasar las 15,5 Tm/eje, 62 Tm. para un vagón de bogíes.

El cargamento debe distribuirse de forma que las ruedas del vagón soporten una carga lo más uniforme posible.

El cargamento debe asegurarse contra el levantamiento, la basculación, la rodadura o caída tanto en sentido longitudinal como en el transversal.

Cuando se transportan cargas concentradas que son susceptibles de dañar el piso del vagón debe colocarse la carga sobre asientos o cunas que repartan la presión sobre el mismo.

Norma básica de seguridad del material Prescripciones de cargamento

La relación de pesos por bogie no debe ser superior a 3:1.

La relación transversal de pesos por rueda no debe ser superior a 1,25:1.

Esta relación permite calcular el descentramiento máximo transversal de la carga.

El juego entre la caja de grasa y el bastidor del bogie será el exigido por la norma de suspensión para cada tipo de bogie, según la carga.

Deben existir inscripciones en vagones indicando el valor máximo de la carga centrada en función de su longitud, con objeto de garantizar la integridad del vagón y la seguridad en la circulación.

Los valores se dan para 2 supuestos:

Cargas situadas directamente sobre el piso del vagón

Cargas situadas sobre apoyos situados en sentido transversal al vagón

La longitud de la carga es la distancia entre apoyos extremos.

Debe evitarse el número impar de apoyos para cargas situadas en el centro del vagón.

Cuando la longitud de la carga esta comprendida entre dos longitudes inscritas en el vagón, la carga máxima se definirá por interpolación

La distribución de vagones dentro de una composición debe ser tal que las reacciones entre ellos sean pequeñas, tanto al apretar como al aflojar freno, esto implica que además de un correcto funcionamiento de los frenos la diferencia de peso entre vagones próximos será la mínima posible.

Los vagones con centro de gravedad alto irán lo más cerca posible a la locomotora.

Todos los vagones de una composición deberán circular en el mismo régimen de frenado, en FEVE en régimen de viajeros.

El peso freno es un valor suministrado por el constructor del material, con este dato se calcula el % de peso freno de un tren.

Este parámetro es muy importante para la seguridad en la circulación puesto que indica la capacidad de frenada de un tren y determina si dicho tren esta apto para detenerse en los lugares previstos en las instalaciones de seguridad.

El cálculo del % de peso freno debe aplicarse a todo el tren, incluidas las locomotoras.

En las actuales condiciones de explotación de FEVE la relación aproximada entre el % de peso freno y la deceleración obtenida puede venir expresada por la fórmula de Minden:

$$B_s = ((0,395 + \lambda / 10) / 11,7) + (r / 110), \text{ con una precisión de } \pm 5 \%$$

B_s deceleración en m/s^2

λ % de peso freno

r rampa en ‰

A partir de este parámetro y suponiendo en el caso más desfavorable, con pendiente máxima, una distancia de frenada determinada, se definirán los pesos frenos necesarios para cada velocidad, tipo de tren, de forma que se circule dentro de los parámetros previstos en las instalaciones de seguridad.

Norma básica de seguridad del material Numeración del material rodante

El material rodante se divide en cuatro grandes grupos :

Material de Mercancías

Material Remolcado de Viajeros

Material Motor

Material especial

Para cada uno de estos grupos debe definirse un método de matriculación de vehículos, según sus características y tipo de explotación.

Los vagones que puedan llevar carga centrada dispondrán de inscripciones donde se indique el valor máximo de la misma en función de su longitud.

La carga máxima puntual centrada para plataformas 2SSag es de 30 Tm.

Norma básica de seguridad del material

Rodadura (Ver lámina 1 a 5, Anexo IV)

En este capítulo se definirán los parámetros geométricos de la rodadura .

La banda de rodadura, además de estar libre de exfoliaciones, fisuras y grietas transversales debe cumplir las siguientes condiciones geométricas.

Los útiles de uso exclusivamente ferroviario empleados para realizar estas mediciones son:

Plantilla de visitador
 Calibre de precisión para pestañas
 Calibre para medida de caras internas de ruedas en ejes montados
 Calibre para la verificación de la anchura de la banda de rodadura
 Calibre para la medida de diámetros

Se adjuntan láminas con gráficas explicativas.

Parámetros de la rodadura, perfil y diámetro:

Parámetro a medir	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Vehículo
Altura de pestaña	28	mm	4	1	
Ancho de pestaña	30	mm	2	7	
Qr mínimo	6,5	mm			
Plano máximo en ruedas	50	mm			
Distancia interior entre bandajes	930	mm	2	3	Series: 2400-2600-3600-3500-3800-5300-5400
Distancia interior entre bandajes	924	mm	2	2	Series: 1000-1400-1500-1600-Vagones
Ancho de bandaje	125	mm	2	1	Series: 2400-2600-3600-5300-5400
Ancho de bandaje	130	mm	2	1	Series: 3500-3800-Vagones
Ancho de bandaje	135	mm	2	1	Series: 1000-1400-1500-1600
Diámetro de rueda	750	mm	2	70	Series: 2600-3600-Vagones
Diámetro de rueda	850	mm	2	70	Series: 2400-3500-3800-5400
Diámetro de rueda	950	mm	2	70	Series: 1000-1400-1500-1600
Diferencia diámetro de rodadura en el mismo eje	2	mm			
Diferencia diámetro de rodadura en el mismo bogie	4	mm			Series: 1400-2600-3600 en los bogies motores
Diferencia diámetro de rodadura en el mismo bogie	10	mm			Series: Resto de los vehículos
Diferencia diámetro de rodadura en distinto bogie	4	mm			Series: 1400
Diferencia diámetro de rodadura en distinto bogie	15	mm			Series: 1500-1600-1000 y bogies motores de Series: 3500-3800
Diferencia diámetro de rodadura en distinto bogie	25	mm			Series: Resto de los vehículos

Norma básica de seguridad del material Tracción

En este capítulo se definirán los parámetros geométricos de la altura de topes, con independencia del desgaste de la rodadura y de la carga del vehículo.

Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Vehículo	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
La altura del eje del tope sobre la cabeza del carril será	790	mm	5	5	UTDE 2.400	790	mm	40	100
La altura del eje del tope sobre la cabeza del carril será	790	mm	5	5	UTDH 2.600 UTE 3.600	790	mm	10	60
La altura del eje del tope sobre la cabeza del carril será	790	mm	5	5	Coches 5.300 Enganches de cabeza Transcantábrico	790	mm	19	70
La altura del eje del tope sobre la cabeza del carril será	780	mm	15	15	Locomotoras y material remolcado mercancías Enganches intermedios	780	mm	19	70
La altura del eje del tope sobre la cabeza del carril será	780	mm	5	5	UTE 3.500 UTE 3.800	780	mm	40	100

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - Alsthom 1.600 (Ver lámina 1, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento. Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: Alsthom 1600

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	b1	0	mm	16	0				
Suspensión primaria	b2	9	mm	8	0				
Suspensión primaria	m'1 (Cota m1 corregida en el desgaste de rueda)	946	mm	5	5				
Suspensión primaria	s1-s2	0	mm	5	5				
Suspensión primaria	s3-s4	0	mm	5	5				
Suspensión primaria	t	36	mm	8	0	36	mm	8	8
Suspensión primaria	h	251	mm	2	2				
Suspensión secundaria	m2	1068,5	mm	6	6				
Suspensión secundaria	n	122,50	mm	15	0	122,5	mm	15	15
Suspensión secundaria	w	0	mm	15	0				

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - Vagones (Ver lámina 2, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento. Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: Vagones con CMF2

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A (Cota mínima con carga de 15 Tm por eje)	214	mm	3	0	205	mm		
Suspensión primaria	B (Cota mínima con carga de 15 Tm por eje)	32	mm	3	0	23	mm		

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTE 3.800 RC (Ver lámina 4, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento. Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: UTE 3800 RC

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A Contrario Cabina	248	mm	3	1	> 220	mm		
Suspensión primaria	A Lado Cabina	240,5	mm	3	1	> 220	mm		
Suspensión primaria	E Contrario Cabina	62,50	mm	3	3	62,5	mm	2,5	27,5
Suspensión primaria	E Lado Cabina	55,5	mm	3	3	55,5	mm	9,5	20,5
Suspensión primaria	D Contrario Cabina	25	mm			>22	mm		
Suspensión primaria	D Lado Cabina	35,5	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	Diferencia de medida entre muelles de suspensión del mismo bogie igual o inferior a	4	mm						
Suspensión primaria	C Contrario cabina	0	mm						
Suspensión primaria	C Lado cabina	5							
Suspensión secundaria	N Contrario Cabina	417	mm			417	mm	1	19
Suspensión secundaria	N Lado Cabina	410	mm			410	mm	8	12
Suspensión secundaria	B Contrario Cabina	372	mm						
Suspensión secundaria	B Lado Cabina	365	mm						
Suspensión Secundaria	h		mm			50	mm	10	10
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor de	7	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTE 3.800 CM (Ver lámina 3, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como lo nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento. Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de esta norma.

Vehículo: UTE 3800 CM

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A Contrario Cabina	240	mm	3	1	>220	mm		
Suspensión primaria	A Lado Cabina	245	mm	3	1	>220	mm		
Suspensión primaria	E Contrario Cabina	50	mm	3	3	50	mm	15	15
Suspensión primaria	E Lado Cabina	45	mm	3	3	45	mm	20	10
Suspensión primaria	D Contrario Cabina	30	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	D Lado Cabina	25	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	Diferencia de medida entre muelles de suspensión del mismo bogie igual o inferior a	4	mm						
Suspensión primaria	C Contrario Cabina	0	mm						
Suspensión primaria	C Lado Cabina	5	mm						
Suspensión secundaria	N	293	mm			293	mm	2,5	12,5
Suspensión secundaria	B	288	mm						
Suspensión secundaria	h					20,5	mm	14,5	0,5
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor de	3	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTE 3.500 RI (Ver lámina 4, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento.

Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: UTE 3500 RI

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A	235	mm	3	0	> 220	mm		
Suspensión primaria	C	5	mm	0	0				
Suspensión primaria	D	28	mm	0	0	> 22	mm		
Suspensión primaria	E	55	mm	3	3	55	mm	10	20
Suspensión primaria	Diferencia de medida entre muelles de suspensión del mismo bogie igual o inferior a	3	mm						
Suspensión secundaria	B	360	mm	3	0				
Suspensión secundaria	N	405	mm	3	0	405	mm	13	7
Suspensión secundaria	h					50	mm	10	10
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor de	3	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTE 3.500 RC (Ver lámina 4, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento.

Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: UTE 3500 RC

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A Contrario Cabina	245	mm	3	0	> 220	mm		
Suspensión primaria	A Lado Cabina	237	mm	3	0	> 220	mm		
Suspensión primaria	C Contrario Cabina	0	mm						
Suspensión primaria	C Lado Cabina	5	mm						
Suspensión primaria	D Contrario Cabina	23	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	D Lado Cabina	25,5	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	E Contrario Cabina	60	mm	3	3	60	mm	5	25
Suspensión primaria	E Lado Cabina	57	mm	3	3	57	mm	8	22
Suspensión primaria	Diferencia de medida entre muelles de suspensión del mismo bogie igual o inferior a	3	mm						
Suspensión secundaria	B Contrario Cabina	367	mm	3	0				
Suspensión secundaria	B Lado Cabina	360	mm						
Suspensión secundaria	N Contrario Cabina	412	mm	3	0	412	mm	6	14
Suspensión secundaria	N Lado Cabina	405	mm			405	mm	13	7
Suspensión secundaria	h					50	mm	10	10
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor de	3	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTE 3.500 CM (Ver lámina 3, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento.

Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: UTE 3500 CM

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	A Contrario Cabina	249	mm	3	0	> 220	mm		
Suspensión primaria	A Lado Cabina	233	mm			> 220	mm		
Suspensión primaria	C Contrario Cabina	0	mm	0	0				
Suspensión primaria	C Lado Cabina	5	mm						
Suspensión primaria	D Contrario Cabina	19	mm	0	0	> 22	mm		
Suspensión primaria	D Lado Cabina	30	mm			> 22	mm		
Suspensión primaria	E Contrario Cabina	54	mm	3	3	54	mm	9	19
Suspensión primaria	E Lado Cabina	43	mm	3	3	43	mm	22	8
Suspensión primaria	Diferencia de medida entre muelles de suspensión del mismo bogie igual o inferior a	3	mm						
Suspensión secundaria	B	283	mm	3	0				
Suspensión secundaria	N	288	mm	3	0	288	mm	7,5	7,5
Suspensión secundaria	h					20,5	mm	14	0,5
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor de	3	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTDH - UTE 3.600 - BBag (Ver lámina 5, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento.

Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: 2.600 - 3.600 - 5.300

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	s'- Cota s corregida en el desgaste de rueda	329	mm	6	2				
Suspensión primaria	t	35	mm	6	2	35	mm	10	10
Suspensión primaria	e	12	mm	4		12	mm	15	0
Suspensión primaria	Forros - Espesor menor que	20	mm						
Suspensión secundaria	b - Forros espesor máximo	60	mm						
Suspensión secundaria	c Contrario Cabina	93	mm	5	2	93	mm	12	22
Suspensión secundaria	c Lado Cabina	87	mm	6	0	87	mm	18	16
Suspensión secundaria	h	15	mm	0	2	15	mm	0	5
Suspensión secundaria	n	401	mm	10					
Suspensión secundaria	m	817	mm	10					
Nivelación	Diferencia de cotas n del mismo lateral del vehículo menor que	3	mm						

Norma básica de seguridad del material

Suspensión - UTDE (Ver lámina 6, Anexo V)

En este apartado se definirán los parámetros de suspensión primaria y secundaria así como los de nivelación de vehículos. Las cotas que a continuación se indican se podrán observar en la lámina correspondiente a cada tipo de material. En el material usado se aplicarán los valores de mantenimiento.

Las cotas de suspensión serán revisadas en un plazo de 6 meses a continuación de la puesta en vigor de la norma.

Vehículo: UTDE

Grupo	Concepto	Medida nueva	Unidad medida	+	-	Medida mantenimiento	Unidad medida	+	-
Suspensión primaria	V	215	mm	0	5	215	mm	10	10
Suspensión primaria	Diferencia de medidas entre muelles de suspensión del mismo bogie, inferior a	3	mm						
Suspensión secundaria	b	30	mm						
Suspensión secundaria	h	30	mm			> 20	mm		
Suspensión secundaria	n	237	mm			237	mm	15	15
Suspensión secundaria	m	915	mm	30	0				
Suspensión secundaria	Diferencia máxima de presión entre balonas del mismo bogie	1,5	kg/cm ²						
Nivelación	Diferencia de cotas m del mismo lateral del vehículo menor de	3	mm						

Norma básica de seguridad del material Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.
La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Dispositivo de hombre muerto

Concepto:

Funcionamiento pulsadores

Descripción
Funcionarán correctamente en todos los vehículos motores

Concepto:

Tiempos previos de actuación series : 2400-2600-3500-3800

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Pedal pisado actúa en	38	S	1	1
Pedal levantado actúa en	6	S	1	1

Tiempos previos de actuación series : 1000 (solo pedal levantado) -1400-1500-1600

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Pedal pisado actúa en	42	S	1	1
Pedal levantado actúa en	12	S	1	1

Elementos transmisores de presión y esfuerzo

Concepto:

Areneros en todos los vehículos motores

Descripción
Deben de tener arena
Deben de funcionar correctamente

Concepto:

Discos de freno series : 2400-2600-3500-3800

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Desgaste máximo en discos de rueda en cada cara	5	mm	1	1

Concepto:

Engrase de pestañas en series : 2400-2600-3500-3800

Descripción
Debe funcionar correctamente

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.

La deceleración B_s mínima del material motor = $0,85 \text{ m/s}^2$.

Concepto:

Mangueras y tuberías de freno en todos los vehículos

Descripción
No debe haber fugas de aire Las mangas y acoplamientos deben de estar en buen estado

Concepto:

Pastillas de freno series : 2400-2600-3500-3800-BB

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Espesor mínimo	5	mm	1	1

Zapatas de freno

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Espesor mínimo	20 en locomotoras- 15 en vagones	mm	1	1

Concepto:

Timonería de freno

Descripción
Deben de estar en buen estado bulones y casquillos en todos los vehículos

Freno de estacionamiento

Concepto:

Prueba

Descripción
Este freno debe inmovilizar el vehículo con carga máxima en la máxima pendiente de la red.

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.

La deceleración B_s mínima del material motor = $0,85 \text{ m/s}^2$.

Freno de servicio

Concepto:

Freno eléctrico

Serie 2400

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
El freno de servicio en la marcha, corta al descender la velocidad por debajo de	10/15	Km/h		

Series 3500-3600-3800-1600

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
El freno de servicio en la marcha, corta al descender la velocidad por debajo de	5/6	Km/h		

Concepto MP u p

Freno neumático -Tiempo de afloje en series : 2400-2600-3500

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Tiempo que tarda en liberar el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una subida de presión en la T.F.A de 3,4 a 5 kg/cm^2	5 / 8	S		

Freno neumático -Tiempo de afloje en series : 1000-1400-1500-1600-BB-2TT ag-2JJag-2SSag-DDag

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Tiempo que tarda en liberar el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una subida de presión en la T.F.A de 3,4 a 5 kg/cm^2	Régimen de Viajeros 16/20 Régimen de Mercancías 48/58	S		

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.

La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Freno neumático Tiempo de apriete en todos los vehículos.

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Tiempo que tarda en aplicarse el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una bajada de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en las UTE 2400-2600-3500	4 / 6	S		
Tiempo que tarda en aplicarse el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una bajada de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en las Locomotoras y Mat. Remolcado	Régimen V 6 / 9 Régimen M 21/27	S		

Freno de emergencia

Concepto:

Freno de emergencia y urgencia. Series : 2400-2600-3500-(* 3800).

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Al actuar este freno se debe de obtener una variación de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en un tiempo inferior a	2,5	S		
Funcionarán correctamente todos los elementos que actúan sobre este tipo de freno: Hombre muerto Apertura de puertas V > 5 Km/h A.S.F.A Presión en la T.G.A < 5,5 ± 0,1 kg/cm ² , (* 6,5 ± 0,1 kg/cm ²) Tiradores de emergencia				
* La serie 3800 no dispone de seta de urgencia, el freno de urgencia sería el punto 6 del freno ordinario				

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE. La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Freno de emergencia y urgencia. Series : 1000-1400-1500-1600-BB-2Ttag-2JJag-2SSag-DDag

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Al actuar este freno se debe de obtener una variación de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en un tiempo inferior a	3/5	S		
Funcionarán correctamente todos los elementos que actúan sobre este tipo de freno: Hombre muerto A.S.F.A Etc.				

Regulación de aire comprimido**Concepto:**

Autorecubrimiento de la tubería de freno automático, en los vehículos que la posean.

Descripción
Debe mantenerse la presión en la T.F.A, bajo distintas presiones de afloje o freno, aún cuando existan pequeñas fugas, equivalentes a un orificio de 4 mm de diámetro.

Concepto:**Estanqueidad**

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Pérdida de presión con todos los circuitos en servicio al cabo de 15 min	1	kg/cm ²	0,1	0,1

Concepto:**Ingotabilidad**

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Presión en cilindros de freno después de efectuar varios frenados y aflojamientos sucesivos. A continuación efectuar un frenado de urgencia.	3,8	kg/cm ²	0,1	0,1

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.
La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Manómetros

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Durante la marcha en la T.D.P habrá	10/7,5	kg/cm ²		
Durante la marcha en la T.G.A en los vehículos motores habrá	7	kg/cm ²	0,1	0,1
Durante la marcha en la T.F.A, en los vehículos motores que la tengan habrá	5	kg/cm ²	0,05	0,05
Durante la marcha en los cilindros de freno habrá	0	kg/cm ²		
La unidad dejará de traccionar y actuará el freno de emergencia si en la T.G.A baja la presión por debajo	5,5	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión máxima de los cilindros de freno	3,8	kg/cm ²	0,1	0,1

Concepto:

Presostatos La serie 3800 no tiene TFA.

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Compresor conecta a una presión de	10/7,5	kg/cm ²		
Compresor desconecta a una presión de	9,5	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión mínima de la T.G.A, actúa el freno	5,5	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión mínima de la T.G.A , afloja el freno	6	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión mínima T.F.A, en los vehículos que la lleven, corta	4	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión mínima T.F.A, en los vehículos que la lleven, libera	4,5	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión de mantenimiento de Afloje, cierra a	4,80	kg/cm ²	0,1	0,1
Presión del primer escalón de freno, cierra a	4,60	kg/cm ²	0,1	0,1

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, g, obtienen la explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE. La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Tiempo de carga de los depósitos de aire

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
El tiempo de carga de los depósitos de aire al pasar de 0 a 10 kg/cm ² será inferior a :	15 en Material motor de viajeros 5 en Locomotoras	min		

Concepto:

Válvula de seguridad

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Debe abrir en material motor de viajeros, a una presión de	10/11	kg/cm ²		
Debe abrir en locomotoras, a una presión de	9/10	kg/cm ²		

Concepto:

Corte de tracción por velocidad

Descripción	Medida	Unidad medida
Por encima de esta velocidad cortará tracción	Viajeros	85
Por encima de esta velocidad aplicará freno		90
Por encima de esta velocidad aplicará freno	Serie 1600	75

Norma básica de seguridad del material

Equipos varios

Equipos varios:

En este apartado se incluyen la siguiente relación de equipos que deben estar en correcto estado y funcionando :

- Intercomunicación entre vehículos
 - Puertas de testero
 - Placas de paso
 - Fuelles
- Departamento de viajeros
 - Asientos y portaequipajes
 - Ventanas
 - Puertas
 - Estribos
 - Tiradores de alarma precintados
 - Accionamiento de apertura manual de puertas precintado
 - Alumbrado normal
 - Alumbrado de emergencia
- Cabina de conducción
 - Espejos retrovisores exteriores en perfecto estado y posición
 - Antivaho
 - Limpia parabrisas
 - Cámaras de vídeo
 - ASFA funcionando
 - Accionamiento de pantógrafo
 - Silbato
 - Carga de batería
 - Alumbrado de cabina
 - Alumbrado de instrumentos
 - Pantalla táctil
 - Avisadores acústicos de puertas cerradas
 - Comprobación de puertas cerradas
 - Megafonía
 - Modificación mensaje de megafonía en parada discrecional
 - Tren dispuesto
 - Parada solicitada (pulsador de solicitud parada discrecional para el viajero)
 - Mando múltiple
- Armarios
 - No deben tener mandos calzados
 - No deben tener equipos puenteados
 - Deben estar limpios
- Alumbrado exterior
 - Deben funcionar los pilotos de señalización
 - Deben funcionar el alumbrado de cabeza

Hay vehículos que no tienen alguno de estos equipos, como es el caso de las locomotoras o el material remolcado de mercancías, por lo tanto esta norma es aplicable a los vehículos que dispongan del equipo señalado.

Norma básica de seguridad del material

Causas de baja del material

En este capítulo se definen las anomalías más importantes que pueden presentarse en los vehículos y que pueden comprometer su seguridad en la circulación, caso de no poder ser reparadas in situ.

Las bajas serán de dos tipos:

Baja inmediata (BI)
Baja en destino (BD)

Rodadura

Surco de límite de uso no aparece en su totalidad.....	BD
Fisura o rotura de rueda.....	BI
Fisura de banda de rodadura.....	BI
Planos de longitud mayor de 50 mm	BD
Exfoliaciones de longitud mayor de 50 mm	BD
Altura de pestaña mayor de 32 mm	BD
Espesor de pestaña menor de 23 mm	BD
Pestañas acuchilladas Qr menor de 6,5 mm	BD
Fisura en el eje	BI
Caja de grasa caliente	BI
Rueda floja	BI

Suspensión

Muelles rotos	BD
Amortiguadores con pérdida de aceite	BD
Soporte de amortiguador roto	BD
Bastidor de bogíe con fisuras mayores de 5 cm	BI
Bastidor de bogíe con fisuras menores de 5 cm	BD
Bogíe roto o deformado	BI
Defectos en el pivote de giro	BI
Soporte de suspensión roto o fisurado	BI
Huellas recientes de contacto entre caja de grasa y bogíe	BD

Tracción y choque

Tope fisurado	BD
Muelles de tracción flojos	BD
Bastidor deformado	BI
Elementos transmisores de tracción	
Rotura.....	BD
Fisura longitudinal mayor de 10 cm	BI
Fisura longitudinal menor de 10 cm	BD
Fisura transversal que partiendo del borde de un ala supere la mitad del ancho de la misma.....	BD

Norma básica de seguridad del material

Causas de baja del material

Caja

Viajeros

Puerta de acceso agarrotada	Abierta.....	BI
	Cerrada.....	BD
Estribos o pasamanos rotos o sueltos	Si comprometen la seguridad	BI
	Si no comprometen la seguridad	BD
Portaseñales que faltan		BD
Luces de señalización inútiles.....		BD
Base de acoplamiento de mangas rota.....		BD

Mercancías

Faltan marcas e inscripciones	Vagón vacío	BI
	Vagón cargado	BD
Estructura deformada que compromete gálibo		BI
Puerta de contenedor imposible de enclavar que comprometa gálibo.....		BI
Puerta rota o deformada que compromete gálibo		BI
Vagones tolva con compuerta abierta no enclavada		BD
Fuga en vagones cisterna		BI
Carga descentrada que provoca que la relación de reacciones en ruedas del mismo eje sea superior a 8/10.....		BI

Frenos

Disco de freno fisurado	Simétricamente	BD
	No simétricamente	BD
Timonería de freno defectuosa por elementos rotos, desprendidos o por ausencia de ellos		BD
Sujeción defectuosa de la tubería de freno		BD
Tubería de freno inútil		BI
Mangas de acoplamiento rotas		BI
Mangas de acoplamiento rotas vehículo sin freno		BI
Mangas de acoplamiento rotas vehículo con freno		BD
Llaves de acoplamiento rotas		BD
Freno de estacionamiento inútil	Agarrotado	BI
	No agarrotado	BD
Cambiador de régimen inútil		BD
Freno neumático inútil	Vehículo agarrotado	BI
	Vehículo desfrenado	BD
Vástago de cilindro de freno agarrotado		BD
Ausencia de zapata o desgaste con un espesor mínimo inferior a 10 mm		BD
Mando aislado - conectado inútil	Mando aislado-Vagón frenado	BI
	Mando aislado - Vagón no frenado	BD

ANEXO I



Acta de reconocimiento de material

Vehículo :

Empresa responsable de la reforma:

Reunidos los abajo firmantes para el examen y reconocimiento del material citado, manifiestan que se han efectuado las pruebas para comprobar el funcionamiento del vehículo señalado.

Estas pruebas son las contempladas en los protocolos de elementos principales, puesta en servicio y pruebas finales.

Para que conste, se firma el presente documento, visto el resultado satisfactorio del reconocimiento y comprobación del estado del material analizado.

Nota: Este acta no contiene un anexo.

En Oviedo a :

Agentes en representación de :

	Inspección General	D. de Material	D. de Operaciones
Cargo			
CF			

Fdo.

Elementos fuera de anexos para actas de Reconocimiento de Material

Los siguientes conceptos deben cumplirse obligatoriamente para que pueda firmarse el Acta de Reconocimiento de Material por lo tanto no pueden ser incluidos en los anexos.

Protocolos superados satisfactoriamente de:

Elementos principales
Puesta en servicio

Parámetros de la Norma de Seguridad sobre:

Rodadura

Suspensión

Tracción

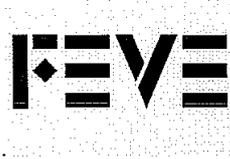
Frenado

Deceleración
Hombre muerto
Discos de freno
Mangueras y tuberías
Pastillas de freno-Zapatas
Timonería de freno
Freno de mano
Freno eléctrico
Tiempos de apriete y afloje
Freno de urgencia
Estanqueidad

Varios

Puertas
A.S.F.A.
Silbato

ANEXO II



Autorización para circular

Vehículo :

A la vista del **Acta de Reconocimiento** de fecha:
y de la inspección final de fecha:

El vehículo señalado cumple todos los requisitos de:

la Norma Básica de Seguridad del Material
del Reglamento de Circulación de Trenes
del Reglamento de Señales

para prestar servicio por las líneas de FEVE que se indican a continuación:

Inspección General

D. de Operaciones

Fdo.

Fdo.



Vehículos particulares Autorización para circular

A la vista de las características técnicas descritas en la inspección realizada en fecha y siempre que se cumplan las Prescripciones de Circulación que en ella se citan el vehículo matrículas de FEVE , queda autorizado a circular por las líneas que en las citadas Prescripciones se indican.

Esta autorización tiene validez hasta que se realice la próxima inspección de este material.

La periodicidad de las inspecciones a realizar será al menos anual, según Instrucción de Dirección General de 24 de Julio de 2.000.

Oviedo

El Inspector General



Acta de reconocimiento de vehículos particulares

Características técnicas fijas

Tipo de material.....:	Propietario.....:
Matrícula Carretera.:	Matrícula FEVE.....:
Clase vehículo.....:	Marca
Modelo	Fecha cons
Nº bastidor	Nº motor
Potencia en Kw.....:	
V max	Carga máx
V seg.condiciones..:	V remolcado
Peso por eje	Peso por m lineal....:
Peso total	Gálibo
Dist. entre topes....:	Nº diplotrys
Empate bogie	Empate v
Nº bogies	Nº ejes por bogie....:
Tubería intercom....:	Shuntado
Tipo tracción	Comunic tren-tierra..:
ASFA	Hombre muerto
Tipo de freno de servicio.....:	
Tipo de freno de mano	



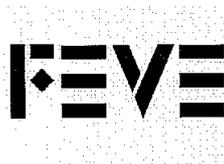
Acta de reconocimiento de vehículos particulares

Características técnicas variables

Fecha inspección	V desconex fr eléctrico
Altura de pestaña	Tiempos act H.Muerto
Ancho de pestaña	Func pulsadores H.M
Diámetro de rueda	Perdida de pres 15 min
Ancho de bandaje	Comprobación areneros....
Qr	Mangueras freno
Planos de ruedas.....	Elem transmis esfuerzo fr.:
Dist int ruedas	Fr automático %
Altura tope carril	Fr estacionamiento %
Suspensión primaria...:	Tiempos act freno
Suspensión secundaria:	

Prueba dinámica de frenada

Velocidad en Km/h.....:	Distancia de frenada S.....:
Inclinación en milésimas.:	% de peso freno



Acta de reconocimiento de vehículos particulares

Prescripciones de circulación

Líneas a circular:

FEVE.

Régimen de circulación:

Cuando se traslade de un punto a otro o realice operaciones, lo hará al amparo del Bloqueo por Ocupación, cumpliendo lo previsto en los artículos 3/07/00 y siguientes del citado Bloqueo, así como el Art. 5/01/00 y siguientes sobre Trenes de Trabajo.

Autorización para circular:

No podrá efectuar movimiento alguno dentro de las estaciones ni fuera de ellas sin que lo autorice, en primer caso, el Jefe de Estación en que se encuentre y, en el segundo, el agente de FEVE que le acompañe.

Agentes de conducción:

El Maquinista y demás agentes de la dotación serán de la contrata. Excepcionalmente, el personal de conducción podrá ser de FEVE cuando así se acuerde o existan razones de seguridad que lo aconsejen.

Acompañamiento por agentes de FEVE:

Lo mismo cuando circule desde un punto a otro sin efectuar trabajos, que cuando haya de situarse en un trayecto para realizarlo, deberá ir acompañado de un agente de FEVE autorizado para circulación, que será el que asumirá esta función y la inherente a las señales, quedando a cargo del maquinista particular únicamente la conducción del vehículo, ateniéndose a las instrucciones para la marcha y paradas que él le de, observándose lo dispuesto en el Art. 4/05/00 referente a la dotación del personal.

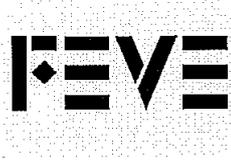
Dotaciones:

Debe de cumplirse lo indicado en el RCT sobre Dotaciones de las máquinas de línea y automotores, y de los maquinistas.

Prohibiciones o limitaciones:

No podrá tomar corriente de la catenaria ni de cualquier otra instalación eléctrica de FEVE para el accionamiento de las máquinas, herramientas o cualquier otro menester, sin que exista un convenio entre ambas partes que así lo autorice.

Frenará suavemente para evitar la producción de planos en las ruedas.



Acta de reconocimiento de vehículos particulares

Elementos a acondicionar:

Otras características o prescripciones:

Agentes que confeccionan el acta:

El Responsable de Acciones Inspectoras

ANEXO III (2 tablas)

Anexo III Norma básica de seguridad del material Características geométricas

Ancho de vía = 1.000 mm Carga máxima por eje 15 Tm
Altura mínima de puertas según ficha UIC 560 1.050 mm

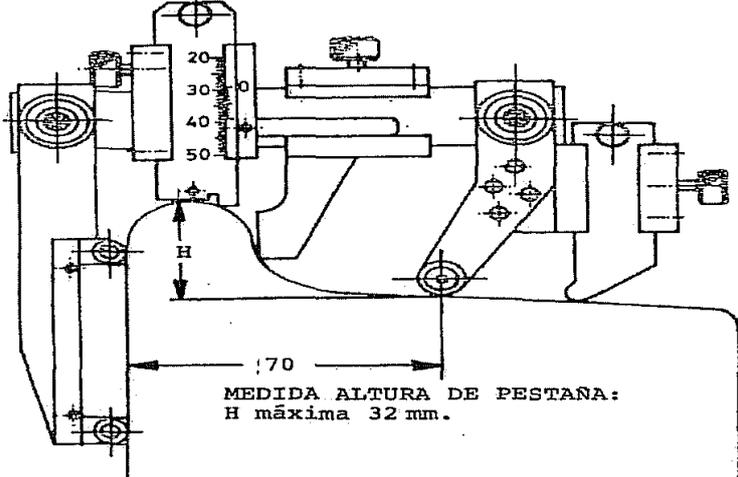
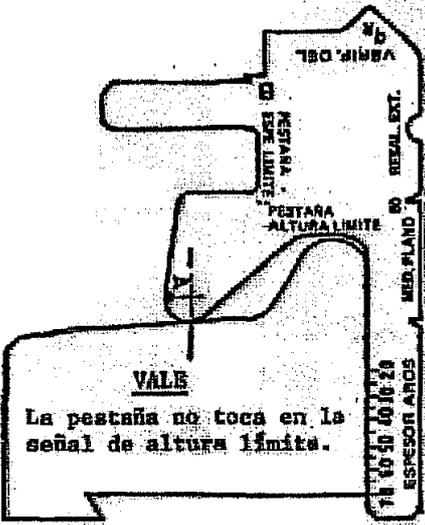
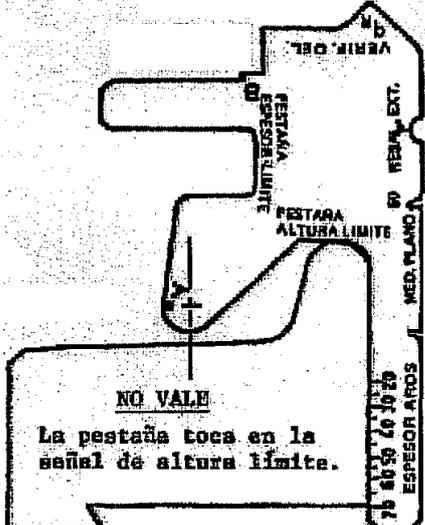
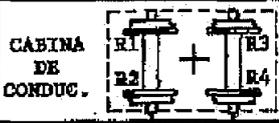
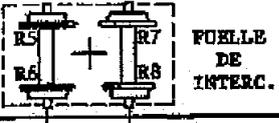
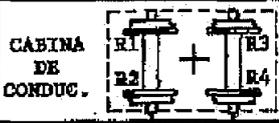
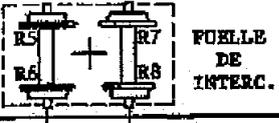
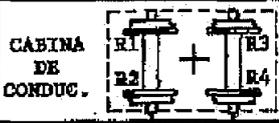
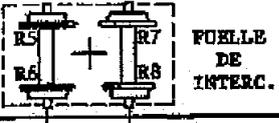
Vehículo	Altura tope	Altura del piso	Altura total vehículo	Altura Centro gravedad	Anchura del vehículo	Distancia Ejes bogies	Distancia Centros bogies	Distancia entre Testeros	Longitud total vehículo	Diámetro de Rueda
COCHE BB 5300	790	1.007	3.405	1.000	2.705	2.000	11.700	16.700	17.500	750
COCHE (BAR)	790	950	3.430	1.000	2.400	2.000	10.029	15.215	15.975	750
COCHE (PUB)	790	950	3.430	1.000	2.400	2.000	10.029	15.215	15.975	750
COCHE (SALÓN)	790	950	3.430	1.000	2.400	2.000	10.029	15.215	15.975	750
COCHE (SALÓN DE LECTURA)	790	1.180	3.640	1.000	2.560	1.800	10.600	16.500	17.146	850
COCHE (SALÓN DE TV Y VIDEO)	790	1.180	3.640	1.000	2.560	1.800	10.600	16.500	17.146	850
COCHE T TURISTICO serie 5400 con wc	790	1.180	3.640	1.000	2.560	1.800	10.600	16.500	17.146	850
COCHE T TURISTICO serie 5400 sin wc	790	1.180	3.640	1.000	2.560	1.800	10.600	16.500	17.146	850
COCHES CAMA	790	1.007	3.500	1.000	2.650	2.000	11.700	16.700	17.500	750
COCHES SUITE	790	1.007	3.500	1.000	2.650	2.000	11.700	16.700	17.500	750
FURGON DE SERVICIO	780	1.110	3.700	1.000	2.700	1.600	8.140	13.000	13.960	750
FURGON GENERADOR	780	1.110	3.700	1.000	2.700	1.600	8.140	13.000	13.960	750
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA ALST HOM 1050	780	1.380	3.745	1.000	2.620	2.200	5.850	10.200	11.000	950
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA ALST HOM 1600	780	1.380	3.630	1.000	2.620	2.200	6.950	11.324	13.324	950
LOCOMOTORA DIESEL Y ELECTRICA 1.900	780	1.380	3.700	1.300	2.600	2.200	8.790	14.030	14.030	950
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA GECO 1500	750	1.460	3.785	1.000	2.720	2.082	5.689	10.209	11.329	950
LOCOMOTORA DIESEL HIDRAULICA HENSCHEL	805	1.485	3.900	1.000	2.860	2.200	6.700	12.300	13.260	950
UNIDAD DIESEL ELECTRICA 2400 MAN	790	1.181	3.600	1.000	2.565	2.100 BM/1.800	10.600	16.500	17.146	850
UNIDAD DIESEL ELECTRICA 2400 VOLVO	790	1.181	3.797	1.000	2.615	2.100 BM/1.800	10.600	16.500	17.146	850
UNIDAD DIESEL HIDRAULICA 2300	790	1.007	3.405	1.000	2.450	2.000	11.700	16.700	17.500	750
UNIDAD DIESEL HIDRAULICA 2600	790	1.007	3.655	1.000	2.720	2.000	11.700	17.360	17.644	750
UNIDAD ELECTRICA 3500 CM	780	1.100	4.200	1.000	2.550	2.200	9.500	15.240	16.000	850
UNIDAD ELECTRICA 3500 RC	780	1.100	3.475	1.000	2.550	2.000	9.500	15.240	16.000	850
UNIDAD ELECTRICA 3500 Reformada CM	780	1.100	4.080	1.000	2.680	2.200	9.500	15.240	16.000	850
UNIDAD ELECTRICA 3500 Reformada RC	780	1.100	3.993	1.000	2.680	2.000	9.500	15.240	16.000	850
UNIDAD ELECTRICA 3500 Reformada RI	720	1.100	3.993	1.000	2.680	2.000	9.500	15.240	15.710	850
UNIDAD ELECTRICA 3600	790	1.007	3.870	1.000	2.720	2.000	9.500	17.360	17.644	750
UNIDAD ELECTRICA 3800 CM	780	1.100	4.083	1.000	2.630	2.200	9.500	15.492	16.000	850
UNIDAD ELECTRICA 3800 RC	780	1.100	4.083	1.000	2.630	2.200	9.500	15.492	16.000	850
VAGON CERRADO 2Jug "Tipo ORE "	780	1.000	3.625	1.600	2.550	1.600	9.300	12.800	13.664	750
VAGON PLATAFORMA 2SSag	780	1.000	995	1.840	2.535	1.600	9.000	12.500	13.360	750
VAGON TOLVA 2TTag	780	1.020	3.415	2.370	2.548	1.600	9.600	12.800	13.658	750

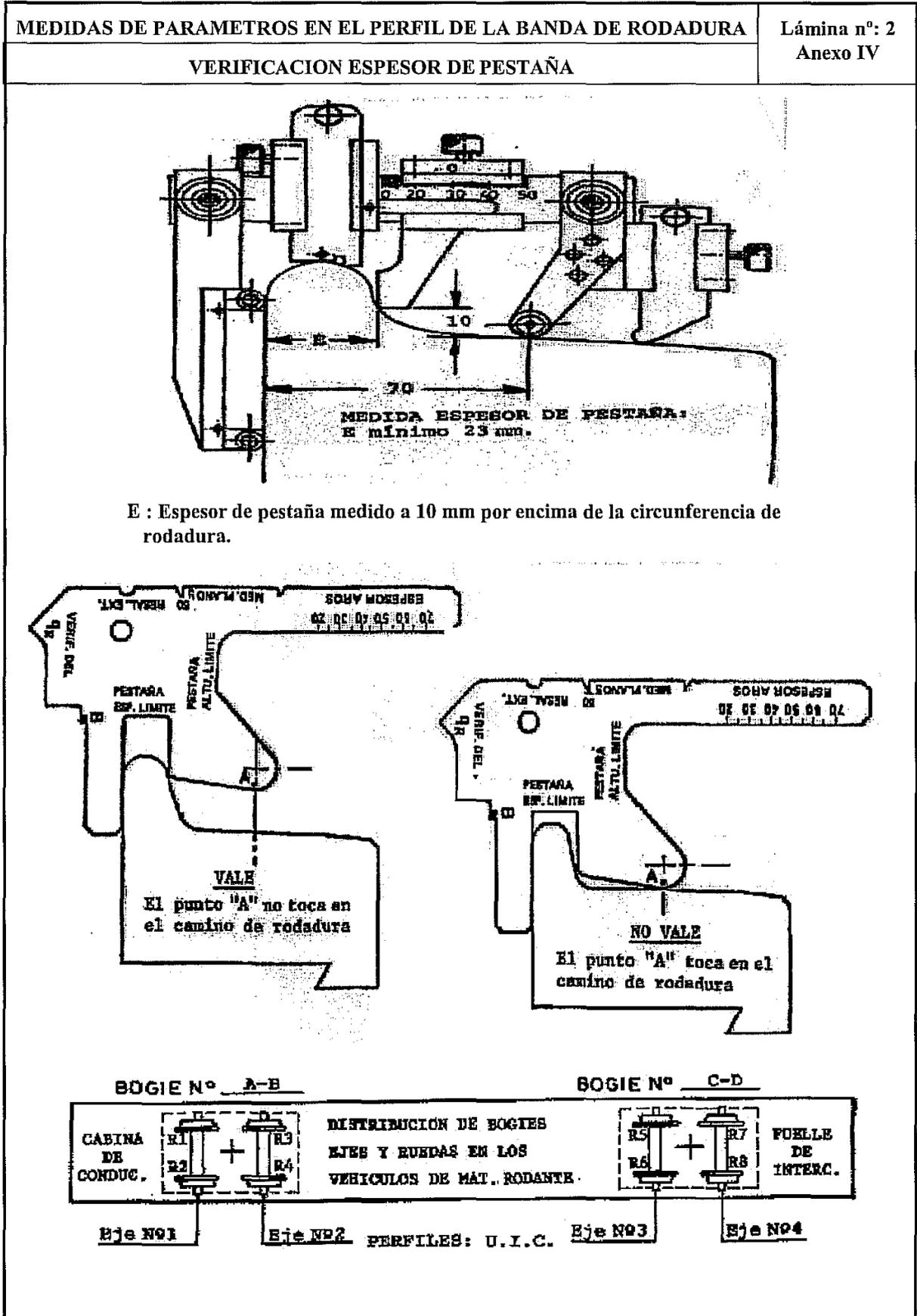
Anexo III Norma básica de seguridad del material Características dinámicas

Ancho de vía = 1.000 mm # Carga máxima por eje 15 Tm # Los vehículos motores disponen de equipos A.S.F.A. y vigilancia de doble efecto (H.M.)

Vehículo	Número de vehículos	Peso rodadura	Peso Bastidor Bogie	Peso Caja	Peso en servicio (Tara)	Peso freno Vacio/ Cargado R Viajeros	Peso freno Estacio.	Peso cambio Vacio/ Cargado	Esfuerzo Tracción/ Continuo/ Arranque	Velocidad máxima / Reg continuo	Nº de Plazas sentadas /Total	Registrador eventos tipo
COCHE BA 5300	11	1.305	1.150	12.480	20.000	24	10			80	58	
COCHE (BAR)	2	1.305	1.150	18.480	26.000	24	10			80		
COCHE (PUB)	2	1.305	1.150	16.480	24.000	24	10			80		
COCHE (SALÓN)	4	1.305	1.150	15.980	23.500	24	10			80		
COCHE (SALÓN DE LECTURA)	1	1.160	1.660	14.140	22.100	22				80		
COCHE (SALÓN DE TV Y VIDEO)	1	1.160	1.660	14.140	22.100	22				80		
COCHE T. TURISTICO serie 5400 con wc	1	1.160	1.660	14.140	22.100	22				80		
COCHE T. TURISTICO serie 5400 sin wc	1	1.160	1.660	14.140	22.100	22				80		
COCHE T. TURISTICO serie 5400 con cafetería	1	1.160	1.660	14.140	22.100	22				80		
COCHES CAMA	4	1.150	1.150	13.990	24.000	24	10			80		
COCHES SUITE	6	1.150	1.150	13.990	24.000	24	10			80		
FURGON DE SERVICIO	7	1.010	2.030	15.400	23.500	20	16	37,40		80		
FURGON GENERADOR	2	1.010	2.030	27.900	36.000	20	16	37,40		80		
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA ALSTHOM 1050	10			37.600	54.000	33	25		10.300 / 15.600	70		Hasler
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA ALSTHOM 1600	30	2.768			60.400	47 / 43	19		14.900 / 24.900	80 / 60		Hasler - Sepssa
LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA GECO 1500	15	1.585	7.530	45.340	56.000	40	9		12.200 / 17.100	80		Setálsa
LOCOMOTORA DIESEL HIDRAULICA HENSCHEL 1400	3			56.000	56.000	40	34		13.300 / 18.500	60		Adtranz
UNIDAD DIESEL ELECTRICA 2400	52	2.545 / 1.160	1.660	23.140	33.880	34				80	48 / 44	Setálsa
UNIDAD DIESEL HIDRAULICA 2300	2	1.775 / 1.305	1.150	12.840	21.300	23				80	38 / 34	Hasler - Deutia
UNIDAD DIESEL HIDRAULICA 2600	47	1.775 / 1.305	1.150	15.140	23.600	23				80	45 / 51	Setálsa
UNIDAD ELECTRICA 3500 CM	11	2.146	2.597	15.898	29.677	30				80	32	Hasler-Sepssa
UNIDAD ELECTRICA 3500 RI	9	1.245	1.660	12.047	20.347	21				80	30	
UNIDAD ELECTRICA 3500 RC	11	1.245	1.660	16.190	24.490	24				80	30	
UNIDAD ELECTRICA 3500 Rebornada CM	10	2.146	2.597	15.898	29.677	30				80	38	Setálsa
UNIDAD ELECTRICA 3500 Rebornada RI	10	1.245	1.660	12.047	20.347	21				80	44	
UNIDAD ELECTRICA 3500 Rebornada RC	10	1.245	1.660	16.190	24.490	24				80	38	
UNIDAD ELECTRICA 3600	12	1.775 / 1.305	1.150	19.790	26.250	23				80	48 / 51	Setálsa
UNIDAD ELECTRICA 3800 CM	16	2.146	2.597	17.222	31.000	30				80	64	Teloc 2.200
UNIDAD ELECTRICA 3800 RC	16	1.245	1.660	17.700	26.000	24				80	51	
VAGON CERRADO 2JJag * Tipo ORE *	37	1.010	2.030	9.090	18.000	21 / 37	31	37,40		70		
VAGON PLAT AFORMA 2SSag	503	1.010	2.030	5.900	14.000	16 / 36	30	37,40		70		
VAGON TOLVA 2TTag	437	1.010	2.030	11.250	19.350	19 / 42	18	37,40		70		
PORTABOBINAS DOS CUNAS	24				1.850							
PORTABOBINAS CINCO CUNAS	126				3.000							
CONTENEDOR DE 8 PIES DE ALTURA	50				2.180							
CONTENEDOR DE 6 1/2 PIES DE ALTURA	60				2.800							
JAUJA PARA ALAMBROS 2 POR VAGON	20				1.775							
JAUJA PARA ALAMBROS 1 POR VAGON	12				3.500							
CISTERNAS TRANSPORTE DE SOSA	28				2.350							
CISTERNAS TRANSPORTE DE DOLOMIA	32				3.000							
CISTERNAS TRANSPORTE DE GENIZAS	20				3.000							

**ANEXO IV
(7 láminas)**

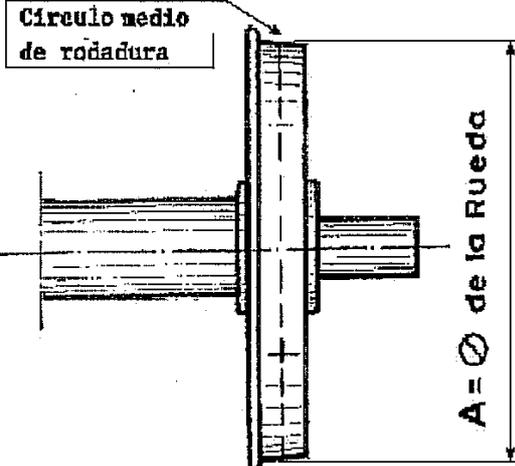
<p style="text-align: center;">MEDIDAS DE PARAMETROS EN EL PERFIL DE LA BANDA DE RODADURA</p> <p style="text-align: center;">VERIFICACION ALTURA DE PESTAÑA</p>	<p>Lámina nº: 1 Anexo IV</p>								
 <p style="text-align: center;">MEDIDA ALTURA DE PESTAÑA: H máxima 32 mm.</p>									
<p>H : Altura de pestaña o diferencia de medida entre radios de circunferencias de rodadura y circunferencia máxima en pestaña.</p>									
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>VALE La pestaña no toca en la señal de altura límite.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>NO VALE La pestaña toca en la señal de altura límite.</p> </div> </div>									
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">BOGIE Nº <u>A-B</u></td> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">BOGIE Nº <u>C-D</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Eje Nº1</td> <td style="text-align: center;">Eje Nº2</td> <td style="text-align: center;">Eje Nº3</td> <td style="text-align: center;">Eje Nº4</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">DISTRIBUCION DE BOGIES EJES Y RUEDAS EN LOS VEHICULOS DE MAT. RODANTE.</p> <p style="text-align: center;">FUELLE DE INTERC.</p> <p style="text-align: center;">PERFILES: U.I.C.</p>		BOGIE Nº <u>A-B</u>	BOGIE Nº <u>C-D</u>			Eje Nº1	Eje Nº2	Eje Nº3	Eje Nº4
BOGIE Nº <u>A-B</u>	BOGIE Nº <u>C-D</u>								
									
Eje Nº1	Eje Nº2	Eje Nº3	Eje Nº4						



MEDIDAS DE PARAMETROS EN EL PERFIL DE LA BANDA DE RODADURA

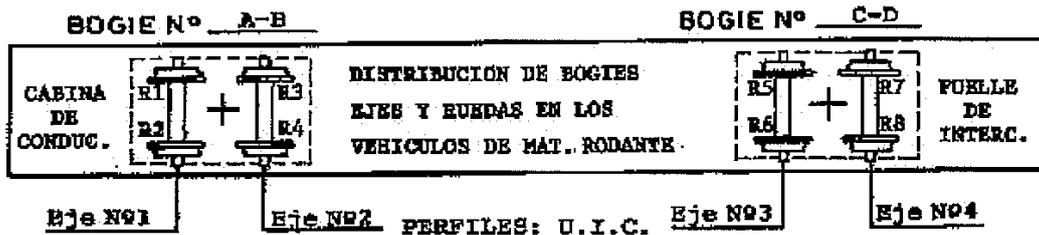
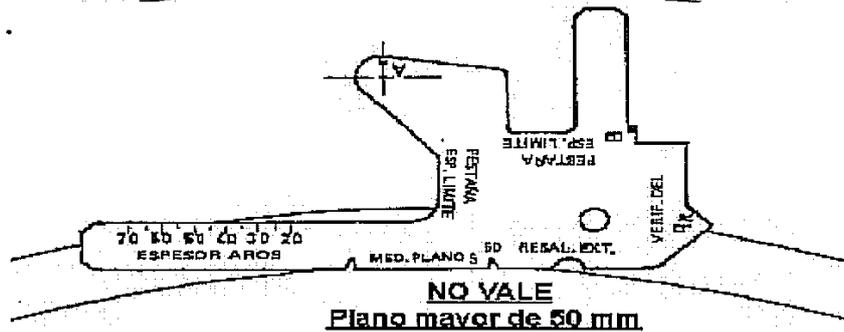
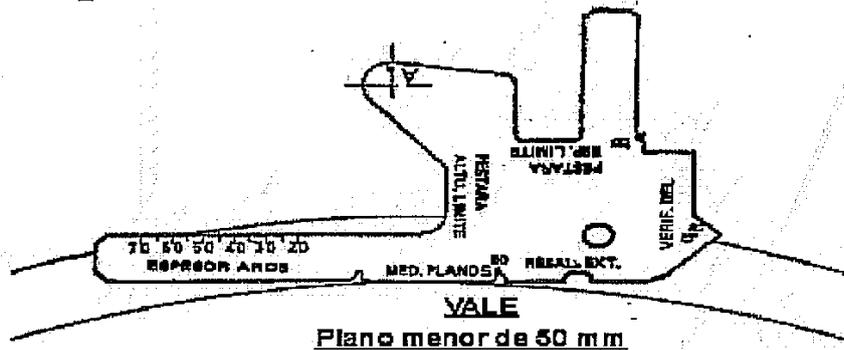
Lámina nº: 3
Anexo IV

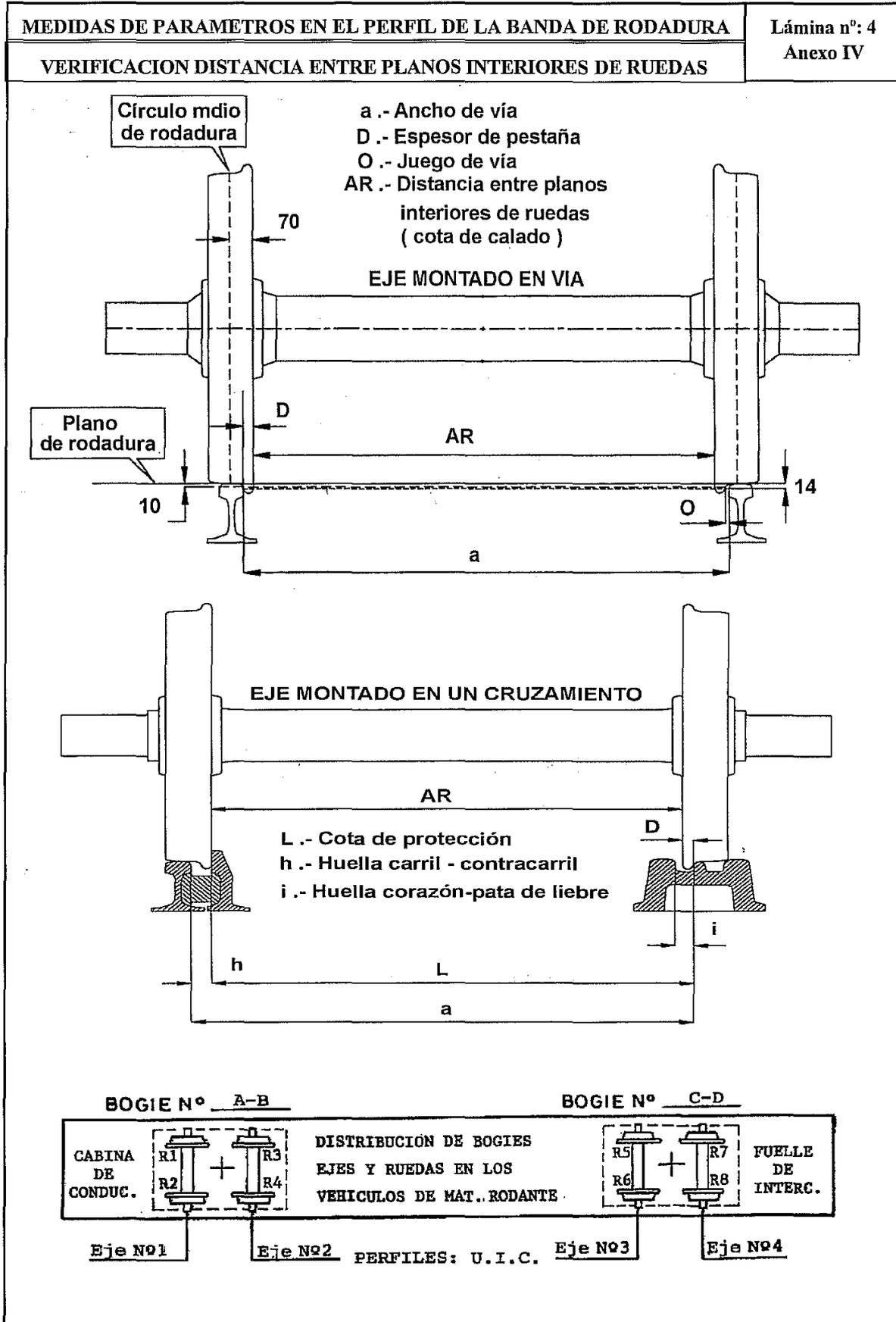
VERIFICACION DIAMETRO DE RUEDAS Y MEDIDA DE PLANOS



- * **MATERIAL AUTOPROPULSADO DE VIAJEROS**
 UTDH 2600 y UTE 3600 (A): mínimo 680 mm.
 UTDE 2400 y UTE 3500-3800 (A): mínimo 780 mm
- * **MATERIAL AUTOPROPULSADO DE MERCNCIAS**
 Loc. 1400-1500 y 1600 (A): mínimo 880 mm.
- * **MATERIAL REMOLCADO (VAGONES)**
 TOLVAS 2TTag GRANELES (A): mínimo 680 mm.
 TOLVAS 2TTag V.O. (A).....: mínimo 680 mm.
 PLATAFORMAS 2SSag (A).....: mínimo 680 mm.
 VAGONES CERRADOS 2JJag (A).....: mínimo 680 mm.
- * **MATERIAL REMOLCADO**
 COCHE VIAJEROS Bbag (A).....: mínimo 680 mm.
 FURGONES ENERGIA (A).....: mínimo 680 mm.

* Las medidas reflejadas son los Ø mínimos en mm.



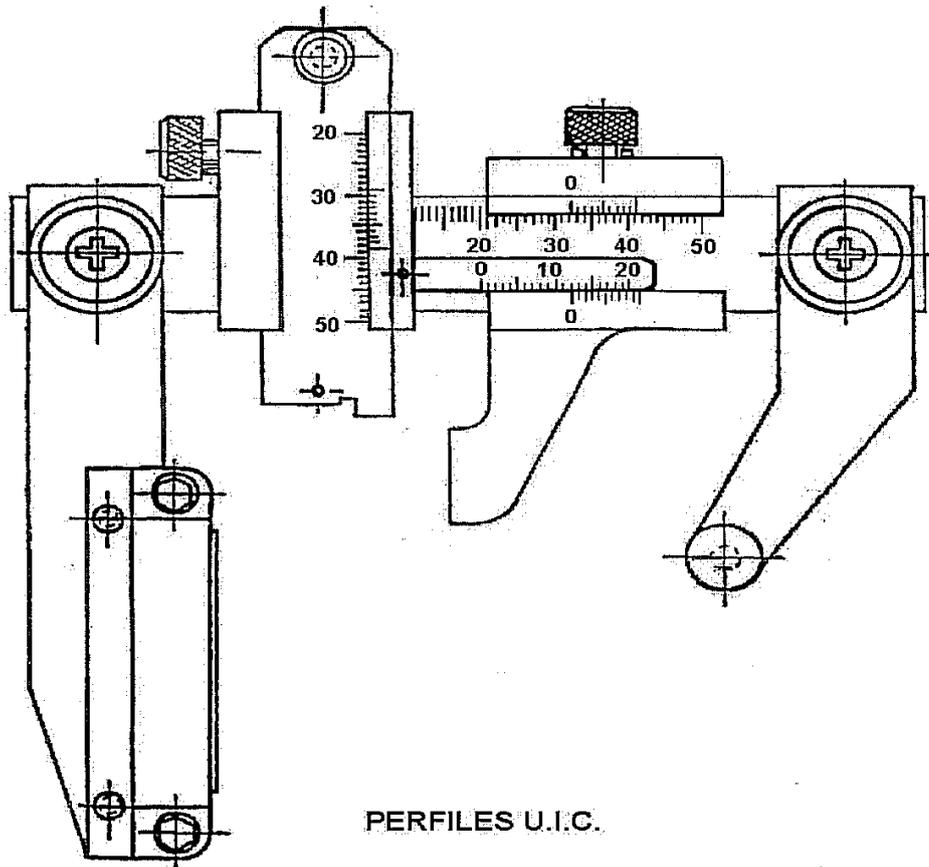


MEDIDAS DE PARAMETROS EN EL PERFIL DE LA BANDA DE RODADURA		Lámina nº: 5 Anexo IV
VERIFICACION DE PESTAÑA (q_R)		
<p>q_R : Acuchillamiento de pestaña o diferencia entre espesores de pestaña medidos a 10 mm. por encima de la circunferencia de rodadura y a 2 mm. por debajo de la circunferencia máxima en la pestaña.</p>	<p style="text-align: center;">PERFIL DE PESTAÑA NUEVA</p>	
	<p>Esta medida limita la zona de pequeños ángulos de tangencia que no deben entrar en contacto con los elementos de la vía ($\gamma_A < 40^\circ$), habiéndose establecido un valor mínimo para q_R de 6,5 mm.</p> <p>Los perfiles representados en las figuras B y C cumplen el parámetro q_R estrictamente. (Caso de perfiles desgastados)</p>	
<p style="text-align: center;">PERFIL PESTAÑA RECTA</p>	<p style="text-align: center;">PERFIL DE PESTAÑA ACUCHILLADA</p>	
Máximos perfiles de desgaste (según ORE C70-RP1)		
BOGIE Nº A-B	DISTRIBUCIÓN DE BOGIES EJES Y RUEDAS EN LOS VEHICULOS DE MAT. RODANTE	BOGIE Nº C-D
Eje Nº1	Eje Nº2	Eje Nº3
PERFILES: U.I.C.		FUELLE DE INTERC.
Eje Nº4		

MEDIDAS DE PARAMETROS EN EL PERFIL DE LA BANDA DE RODADURA

CALIBRE DE PRECISION PARA LA VERIFICACION DE PERFILES DE

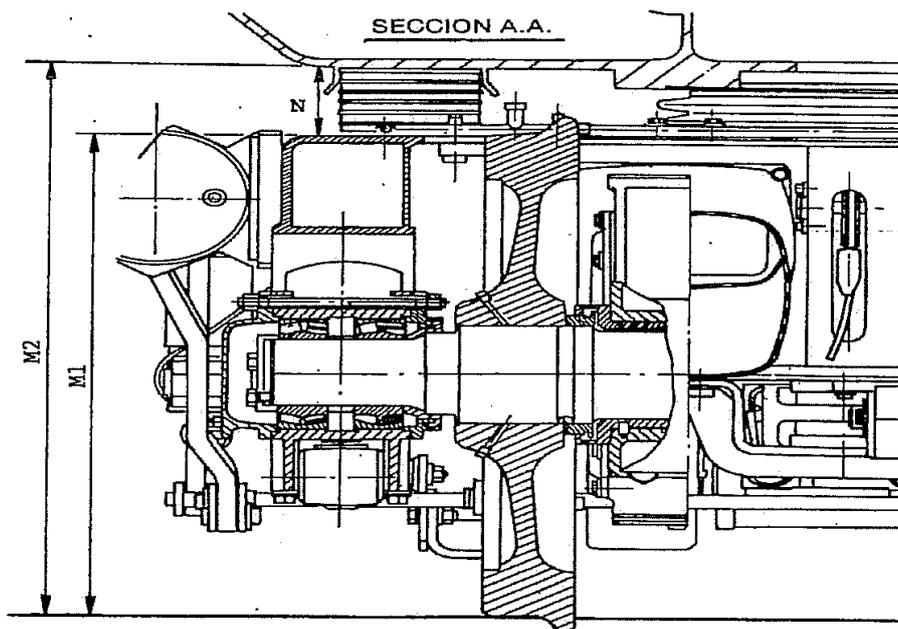
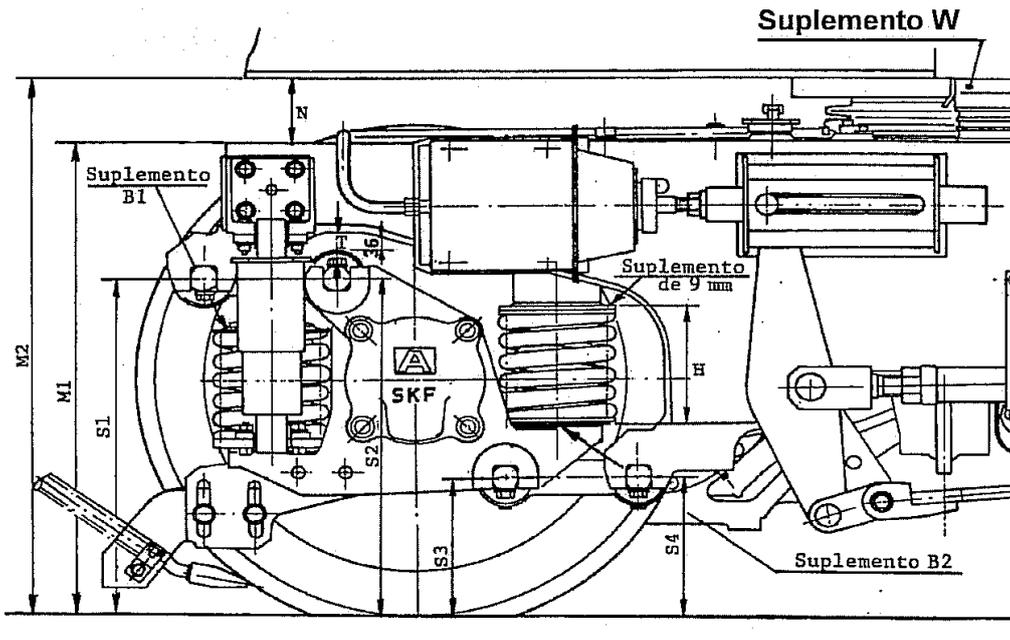
Lámina nº: 7
Anexo IV

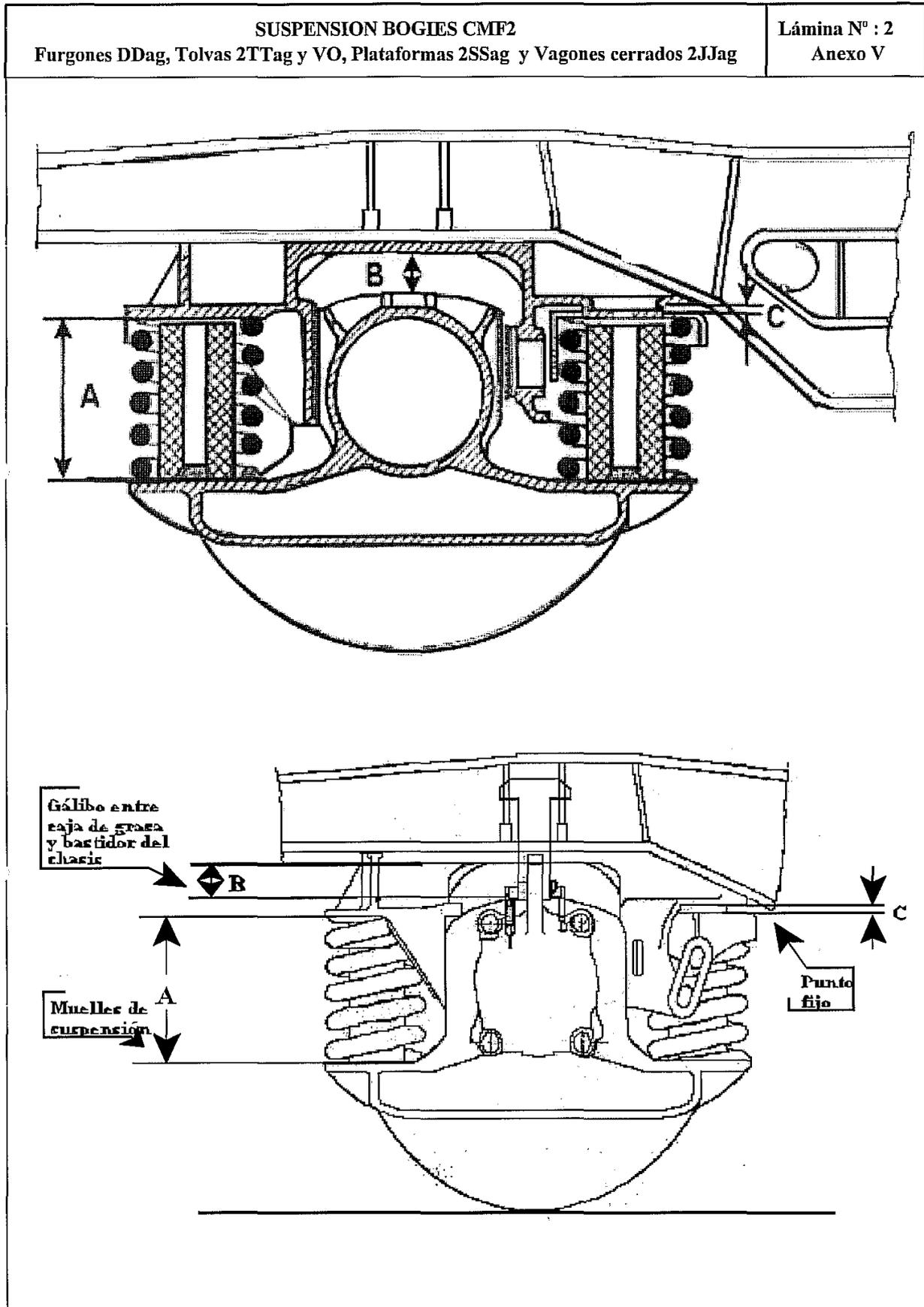


ANEXO V (6 láminas)

SUSPENSION LOCOMOTORAS 1.600 MONOCABINA Y BICABINA

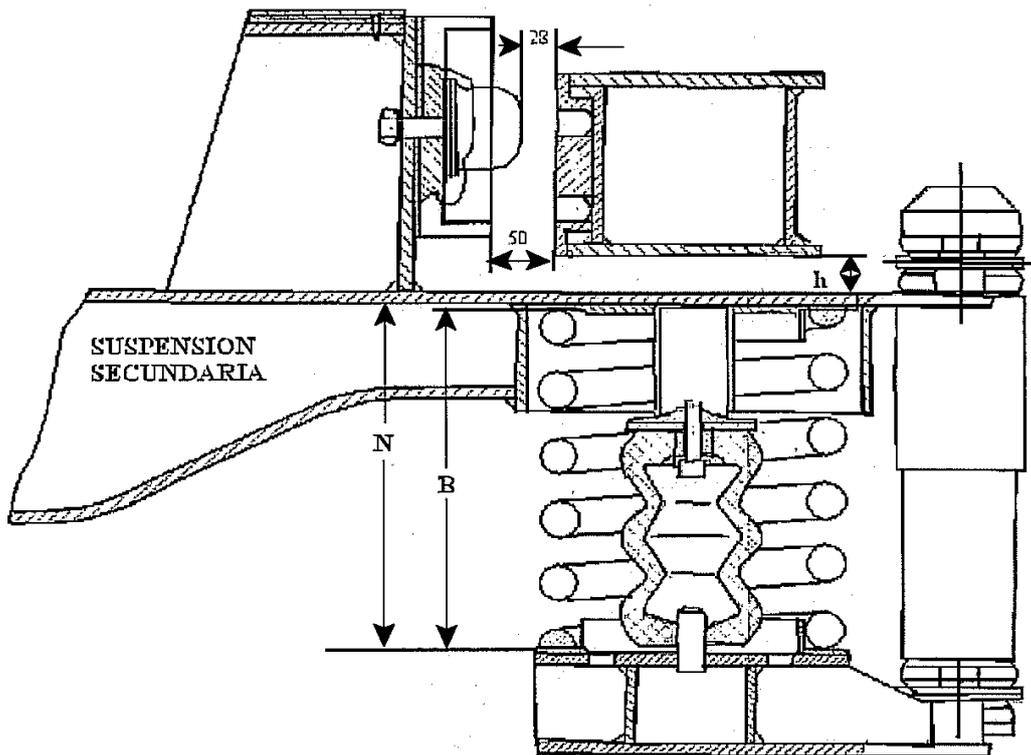
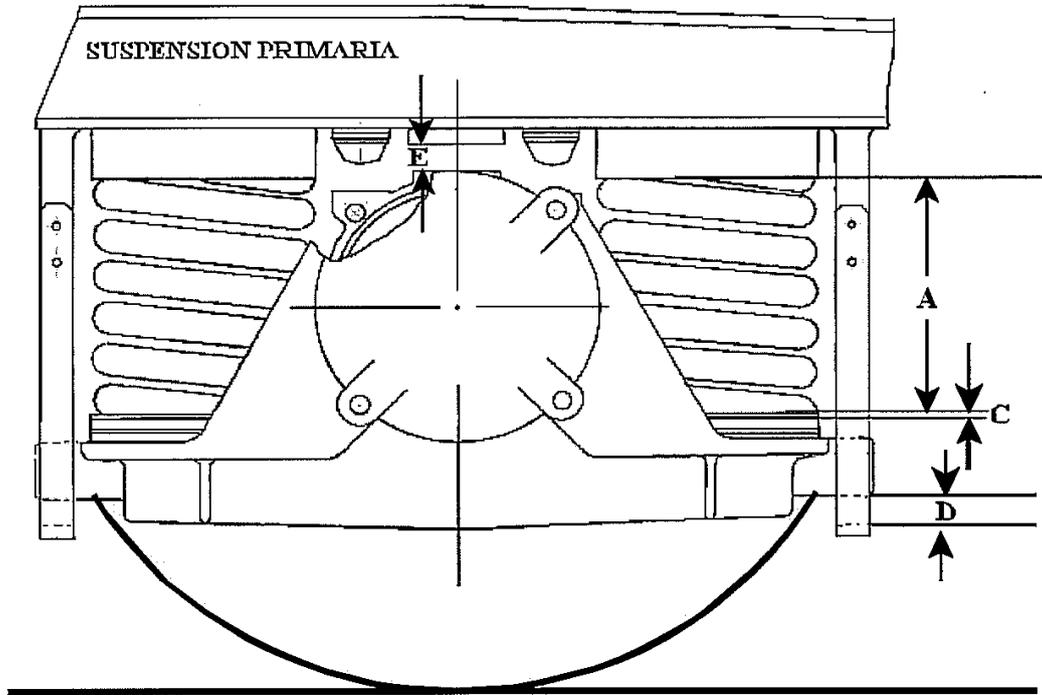
Lámina Nº 1
Anexo V

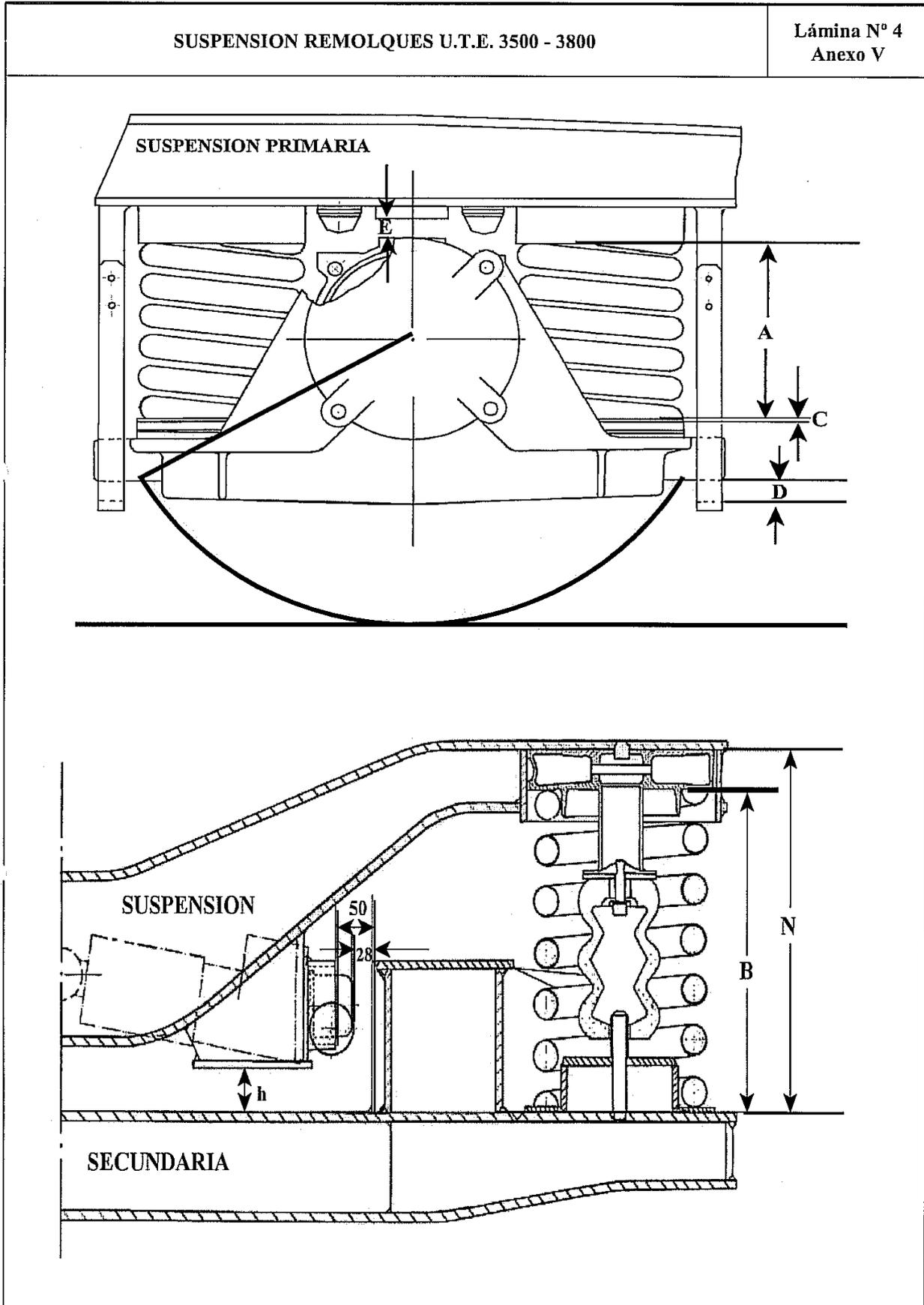




SUSPENSION COCHE MOTOR U.T.E. 3500 - 3800

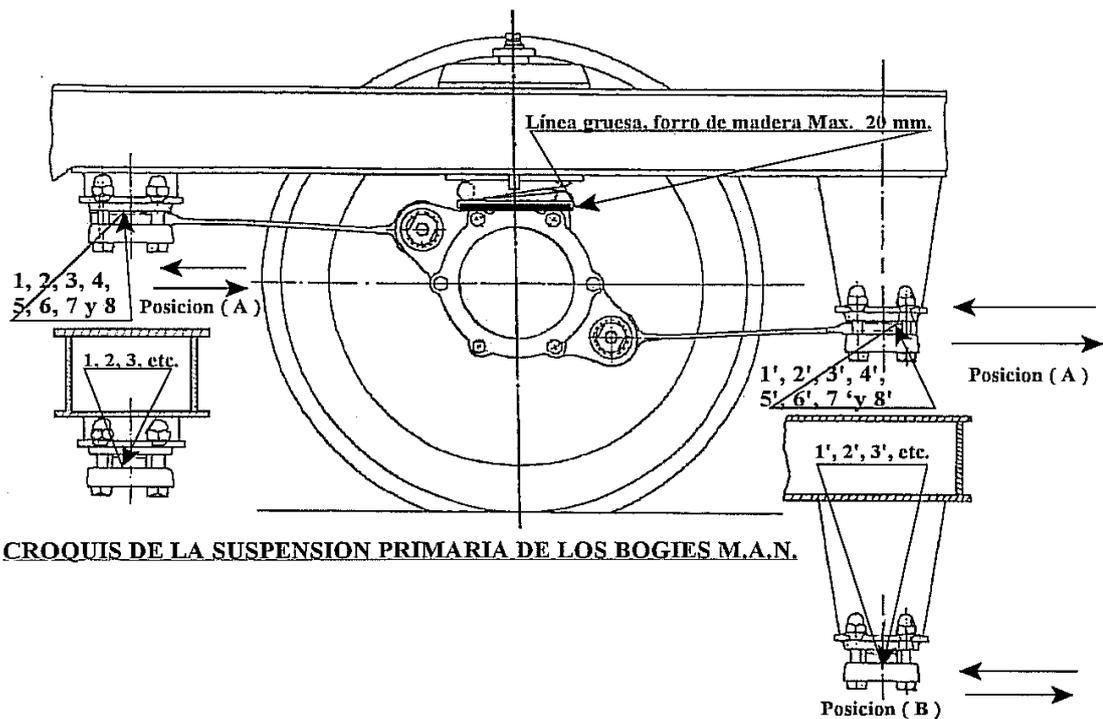
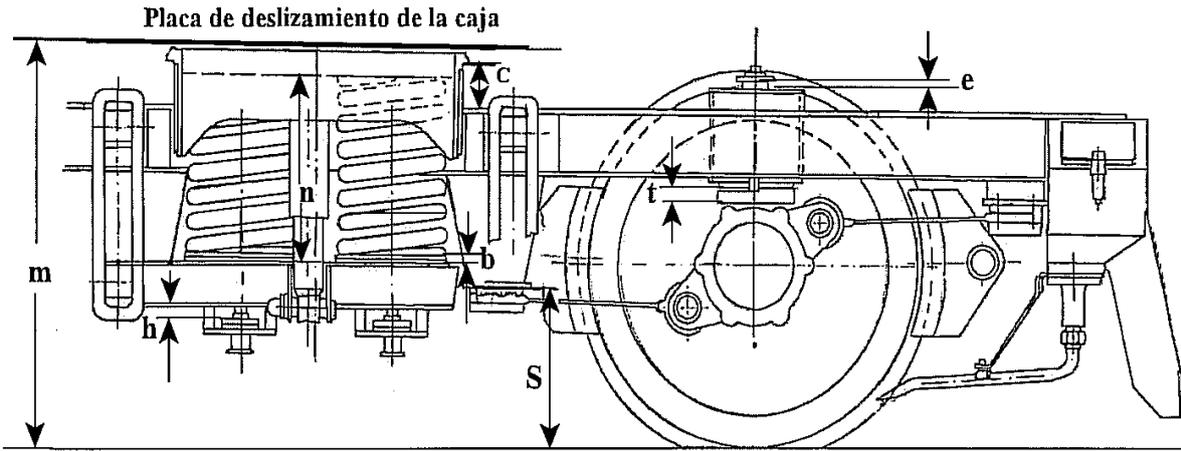
Lámina Nº 3
Anexo V



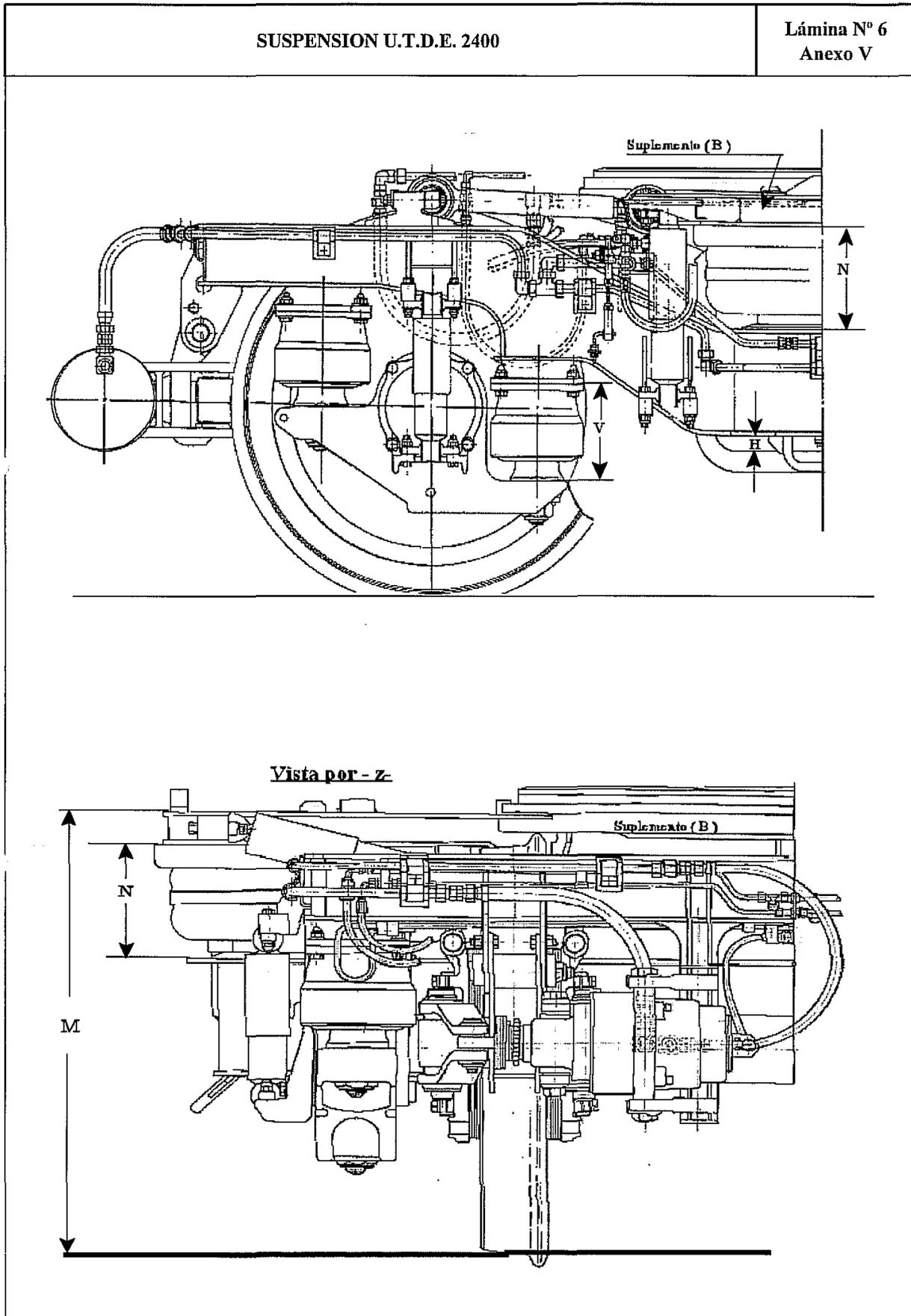


SUSPENSION U.T.D.H. 2600, COCHE VIAJEROS Bbag Y UTE 3600

Lámina Nº 5
Anexo V



CROQUIS DE LA SUSPENSION PRIMARIA DE LOS BOGIES M.A.N.



Normas UIC más importantes para el Material**Normas UIC de material más importantes**

Nº total de fichas UIC de material contempladas ... 90

Tema nº: Tema: Estatutos y reglamentos

Nº de fichas 4

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
000.000		Reglamento empleo reciproco de vagones internacionales	O
610		Reglas para los ensayos en vehículos una vez acabados y antes de la puesta en servicio	
641		Dispositivos para la vigilancia automática	
651		Configuración de confort de máquinas en cabina.	

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 43

Tema: Material de mercancías - Características - Utilización y cambio

Nº de fichas 1

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
430-1		Condiciones que deben llenar los vagones de mercancías a transitar entre Francia y España con cambio de ejes al paso.2ª edición 01/07/81 con sus cuatro modificaciones	OR

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 50

Tema: Disposiciones generales en relación con las instalaciones fijas

Nº de fichas 9

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
500	2ª edición Diciembre 2000 -Versión original.	Normalización de material de transporte y de sus elementos. Principios, procedimientos, resultados.	O
505-1	8ª edición de 01/01/97. Errata 01/03/97	Material de transporte ferroviario. Gálibo de construcción del material rodante.	OR
505-4	3ª edición de 01/01/77 con sus dos modificaciones	Importancia de la aplicación de los gálibos cinemáticos definidos por las fichas 505 sobre la implantación de obstáculos por causa del carril y de las vías	ORI
505-5	2ª edición de 01/01/77 con sus 4 modificaciones	Condiciones de base comunes de las ficha nº 505-1 a 505-4. comentarios sobre la elaboración y las prescripciones de estas fichas.	OI
506	1ª edición 1/1/87 con sus 4 modificaciones	Reglas para la aplicación de los gálibos agrandados GA, GB y GC	OR
508-1	1ª edición de 01/01/94	Interacción entre las instalaciones fijas y de material remolcado de viajeros.	R
508-2	1ª edición de 01/01/94	Instalaciones de tratamiento y de garaje, en orden de marcha, del material rodante para viajeros.	I
515-1	Primera edición de 01/01/94	Material para el transporte de viajeros. Bogies portadores - Órganos de rodadura. Disposiciones generales aplicables a los órganos constitutivos de los bogies portadores.	OR
515-3	Primera edición de 01/01/94	Material ferroviario - Bogies - Órganos de rodadura - Métodos de cálculo de ejes.	OR

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 51

Tema: Rodadura y suspensión

Nº de fichas 10

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
510-1	9ª edición de 01/01/78 con sus 14 modificaciones	Vagones. Órganos de rodadura. Normalización	O
510-2	3ª edición 01/01/98	Material remolcado. Ruedas y ejes montados. Condiciones relativas a la utilización de ruedas de diferentes diámetros.	OR
510-3	1ª edición 1/1/89. Nueva tirada 01/07/94	Vagones. Pruebas de resistencia al banco de los bogies de dos ejes.	O
511	7ª edición 01/07/87 con su modificación nº 1	Material remolcado. Distancia entre ejes.	O
512	8ª edición 01/01/79 con sus dos modificaciones	Material móvil. Condiciones que hay que respetar en relación con el funcionamiento de los circuitos de vía y de los pedales.	OR
515-0	2ª edición 01/04/01	Material para transporte de viajeros. Bogies - Órganos de rodadura.	OR
515-4	1ª edición de 01/01/93	Material rodante para el transporte de viajeros. Bogies portadores - Órganos de rodadura. Ensayos de resistencia de las estructuras de los chasis de bogies.	O
515-5	1ª edición 01/07/94	Material rodante motor y remolcado. Bogies. Órganos de rodadura. Ensayos de las cajas de ejes.	O
517	6ª edición 1/7/79. Nueva tirada 1/1/89 con sus 10 modificaciones incorporadas	Vagones. Órganos de suspensión. Normalización	OR
518	1ª edición 01/07/95 (provisional)	Ensayos y homologación de los vehículos ferroviarios desde el punto de vista del comportamiento dinámico, seguridad - fatiga de la vía - calidad de marcha.	OR

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 52

Tema: Aparatos de tracción y de choque

Nº de fichas 6

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
520	6ª edición 01/01/90, nueva tirada 01/07/95	Vagones, coches y furgones. Órganos de tracción	OR
521	1ª edición 1/1/87, con su modificación nº 1	Coches y furgones, vagones, vehículos motores. Espacios libres a reservar en los extremos de los vehículos.	O
522	4ª edición 01/01/90	Condiciones técnicas que debe cumplir el enganche automático de los ferrocarriles miembros de la UIC y OSJD	R
526-1	2ª edición de 01/07/1998	Vagones. Topes con recorrido de 105 mm.	OR
527-1	2ª edición de 01/01/81 con sus 4 modificaciones	Coches, furgones y vagones. dimensiones de los platillos de tope. Trazado de vía de las curvas en S.	OR
528	Edición 01/01/1991 con sus modificaciones	Organos de choque de los coches.	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 53

Tema: Chasis y cajas

Nº de fichas 5

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
530-2	4ª edición 1/7/85. Nueva tirada 01/07/97. Anexo (OR) recopilación de diagramas (anexos 1,2 y 3) con las 4 modificaciones.	Vagones. Seguridad de circulación	OR
530-5	Ficha anulada 01/07/00	Ficha anulada	OR
532	9ª edición 01/01/79. Nueva tirada 01/01/91 con su modificación nº 2	Material remolcado. Porta señales. Coches. Señales eléctricas fijas.	OR
533	2ª edición 1/1/77 con sus cuatro modificaciones	Protección para la puesta a tierra de piezas metálicas de vehículos.	O
534	3ª edición 01/07/80	Señales y porta señales de las locomotoras, automotores y de todas las máquinas motrices y automotores.	OR

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 54

Tema: Frenos

Nº de fichas 19

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
540	3ª edición 01/01/82 con sus 6 modificaciones	Frenos. Frenos de aire comprimido para trenes de mercancías y trenes de viajeros.	O
541-03	1ª edición 01/01/84	Freno. Prescripciones relativa a la construcción de diferentes órganos de freno. Grifo de maniobra.	OR
541-04	1ª edición de 01/07/92 con sus 3 modificaciones	Freno - Prescripciones concernientes a la construcción de los diferentes órganos de freno - Aparatos de freno autovariable en función de la carga y dispositivos de mando automático de los aparatos vacío-cargado.	OR
541-05	1ª edición de 01/01/85 con sus 8 modificaciones	Freno. Prescripciones relativa a la construcción de diferentes órganos de freno: el antibloqueo.	OR
541-06	1ª edición de 01/07/92 con su modificación	Freno. Prescripciones referentes a la construcción de diferentes órganos de freno. Freno magnético.	OR
541-07	1ª edición de 01/01/92	Freno - Prescripciones concernientes a la construcción de los diferentes órganos de freno - Recipiente a presión simple en acero, no sometidos a llama (fuego), destinados a los equipos de aire de frenado y a los equipos auxiliares neumáticos del material.	OR
541-08	2ª edición Mayo 2001	Freno - Prescripciones concernientes a la construcción de los distintos órganos de freno : Detectores de descarrilamiento de vagones. (Fichero pdf)	OR
541-1	5ª edición 01/07/73. Nueva tirada 01/04/79 con sus 29 modificaciones	Freno. Prescripciones relativas a la construcción de diferentes órganos de freno.	OR
541-2	1ª edición del 1/7/81 con sus 2 modificaciones	Medidas de los empalmes mediante mangueras (mangueras de frenos) y cables eléctricos; Tipos de empalmes neumáticos y eléctricos así como su situación en los vagones y los coches equipados con enganche automático de los FFCC miembros de la UIC y OSJD	OR
541-3	4ª edición de 01/07/93 con sus 5 modificaciones	Freno - Freno de discos y pastillas de freno de disco. Condiciones generales para los ensayos en banco	OR

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
541-4	2ª edición de 01/10/90 con sus 3 modificaciones	Frenos provistos de zapatas de material compuesto.	OR
541-5	2ª edición de 01/01/97	Freno. Freno electroneumático (Freno EP). Señal de alarma al freno que pueda ser inhibido por vía electroneumática. (SAFI)	OR
542	4ª edición 01/01/82 con sus 4 modificaciones	Piezas de freno (Intercambiabilidad)	O
543	10ª edición 01/08/90 con sus 3 modificaciones	Frenos. Prescripciones relativas al equipamiento del material remolcado.	OR
544-1	3ª edición 01/01/66. Nueva tirada 01/03/79 con sus 9 modificaciones	Freno. Potencia de frenado	O
544-2	2ª edición de 01/01/83	Condiciones que debe cumplir el freno dinámico de las locomotoras y de los vehículos motores para que se pueda tener en cuenta su esfuerzo en el cálculo de la masa frenada.	OR
545	6ª edición de 01/01/78 con sus 7 modificaciones	Freno - Inscripciones, marcas y símbolos.	O
546	5ª edición de 01/01/67. Nueva tirada de 01/01/80 con sus 5 modificaciones incorporadas	Freno - Frenos de alta potencia para trenes de viajeros	OR
547	4ª edición 01/07/89	Frenos de aire comprimido. Programa. Tipo de ensayos.	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 55

Tema: Alimentación de energía, alumbrado y calefacción

Nº de fichas 6

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
550	10ª edición 01/01/97	Instalación para la alimentación de energía eléctrica del material de viajeros.	OR
550-1	1ª edición 01/01/90	Armarios de los aparatos eléctricos a bordo del material de viajeros.	OR
552	9ª edición de 01/01/97	Alimentación de los trenes en energía eléctrica. Características técnicas unificadas de la línea ómnibus del tren.	OR
553	5ª edición de 1/1/1990 con sus 3	Ventilación, calefacción y climatización de los coches.	OR
553-1	1ª edición 01/01/92	Instalaciones de climatización de los coches. Ensayos de tipo.	OR
555	1ª edición 1/1/78 con sus 7 modificaciones	Alumbrado eléctrico del material de viajeros	OR

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 56

Tema: Prescripciones diversas concernientes a los coches y los furgones

Nº de fichas 10

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
560	11ª edición 01/01/90 con sus 4 modificaciones	Puertas, disposición de los estribos, ventanillas, manillas y pasamanos de los coches y los furgones	OR
561	8ª edición 01/01/91 con su modificación	Dispositivo de intercomunicación de los coches	OR
562	5ª edición 01/01/91	Lugares reservados a los equipajes, percheros y vestuarios; Medidas de protección de los equipajes contra el robo.	OR
563	8ª edición 01/01/90 con sus 4 modificaciones	Instalaciones de higiene y de limpieza de los coches	OR
564-1	6ª edición 01/01/79. Novena tirada 01/01/90	Coches. Vidrios de seguridad	OR
564-2	3ª edición de 01/01/1991 con sus 2 modificaciones	Normas relativas a la protección y a la lucha contra el fuego en los vehículos ferroviarios del servicio internacional que transporten viajeros o vehículos asimilados.	OR
565-2	1ª edición 01/01/79 con sus 3 modificaciones	Características particulares de construcción, de confort y reglas de higiene para los vagones-restaurante admitidos en el tráfico internacional.	OR
565-3	1ª edición 01/01/87. Nueva tirada 01/07/97	Indicaciones relativas a la disposición de coches igualmente aptos para el transporte de minusválidos en sillas de ruedas	OR
566	3ª edición 01/01/90 con sus complementos y su modificación nº 1	Solicitaciones de las cajas de los coches y de sus elementos accesorios.	OR
567-3	1ª edición del 01/01/83 con su modificación	Disposiciones constructivas relativas a los vehículos en vista a la aplicación de enganche automático de los ferrocarriles miembros de la UIC y de los ferrocarriles miembros de la OSJD	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 57
de vagones

Tema: Prescripciones diversas concernientes a los vagones - Tipos

Nº de fichas 5

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
571-2	6ª edición Febrero 2001 - Versión traducida	Vagones unificados - vagones con bogies de uso corriente - Características	OR
576	5ª edición de 01/07/75 con sus 6 modificaciones	Puertas y órganos de cierre de vagones (Normalización)	OR
577	2ª edición 01/07/90	Solicitaciones de los vagones	OR
579-1	2ª edición de 01/01/98	Vagones - Revisión periódica - Metodología para determinar la periodicidad y la consistencia	R
579-2	2ª edición de 1/1/1997	Condiciones para la inspección técnica de cesión de vagones	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 58
vehículos

Tema: Signos convencionales e inscripciones sobre y en los

Nº de fichas 2

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
580	6º edición 01/01/90 con sus 3 modificaciones	Inscripciones y marcas, placas de itinerario y de numeración a aplicar en el material de viajeros de tráfico internacional	OR
582	3ª edición de 01/02/77	Marcas de vagones unificados y estándar	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 81

Tema: Órganos de rodadura

Nº de fichas 2

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
811-1		Suministro de ejes	OR
812-3		Suministro de ruedas monobloc en acero no aleado laminado	O

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 83

Tema: Órganos de freno

Nº de fichas 1

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
833		Suministro timonería de freno	0

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 84

Tema: Elementos de material remolcado

Nº de fichas 6

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
840-2		Suministro de piezas moldeadas en acero	O
842-1		Especificación técnica para el suministro de productos de pintura destinados a la protección de vehículos ferroviarios y contenedores	R
842-2		Métodos de ensayo de los productos de pintura	R
842-3		Especificación técnica para la preparación de superficies de materiales metálicos y no metálicos utilizados en la construcción de vehículos ferroviarios y contenedores	O
842-4		Especificación técnica para la protección contra la corrosión y pintura en vagones y contenedores	O
846		Suministro de carcassas de cajas de grasa de rodillos en fundición de grafito esferoidal	R

Normas UIC de material más importantes

Tema nº: 89

Tema: Diversos

Nº de fichas 4

Ficha nº	Edición	Título	Aplicación
893		Suministro de chapa para placas de desgaste o placas de desgaste de acero al manganeso	O
897-11		Calificación de soldadores aptos para soldadura de fusión de aceros	O
897-12		Calificación del modo operatorio de soldadura de arco en acero	O
897-13		Control de la calidad de soldaduras en material rodante en acero	O

DIRECCIÓN GENERAL



CIRCULAR Nº 7/2002
Anexo I

Madrid, 8 de noviembre de 2002

NORMA BÁSICA DE SEGURIDAD DEL MATERIAL

La aplicación práctica de la Norma Básica de Seguridad del Material hace necesario introducir algunos ajustes en cuanto a lo siguiente:

➔ **PARÁMETROS DE FRENO**

Se adjuntan hojas para cambiar en la citada Norma de Seguridad.

Lo dispuesto en este Anexo entrará en vigor a partir del día de la fecha.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.

El Director General



Fdo.: Juan de la Cruz Pacheco



Norma básica de seguridad del material Octubre 2002

Norma básica de seguridad del material Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.

La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Freno neumático Tiempo de apriete en todos los vehículos.

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Tiempo que tarda en aplicarse el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una bajada de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en las UTE 2400-2600-3500	4 / 6	S		
Tiempo que tarda en aplicarse el 95 % de la presión máxima en cilindros de freno, con una bajada de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en las Locomotoras y Mat. Remolcado	Régimen V 6 / 9 Régimen M 21/27	S		

Freno de emergencia

Concepto:

Freno de emergencia y urgencia. Series : 2400-2600-3500- (* 3800).

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Al actuar este freno se debe de obtener una variación de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en un tiempo inferior a	2,5	S		
Funcionarán correctamente todos los elementos que actúan sobre este tipo de freno: Hombre muerto Apertura de puertas V > 5 Km/h A.S.F.A Presión en la T.G.A < 5,5 ± 0,1 kg/cm ² , (* 6,5 ± 0,1 kg/cm ²) Tiradores de emergencia				
* La serie 3800 no dispone de seta de urgencia, el freno de urgencia sería el punto 6 del freno ordinario				

Norma básica de seguridad del material

Frenado

En este capítulo se van a señalar los parámetros que, de acuerdo con las Normas UIC, garanticen una explotación segura de los vehículos que actualmente tiene FEVE.
La deceleración Bs mínima del material motor = 0,85 m/s².

Concepto:

Freno de emergencia y urgencia. Series : 1000-1400-1500-1600-BB-2Ttag-2JJag-2SSag-DDag

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Al actuar este freno se debe de obtener una variación de presión en la T.F.A de 5 a 3,4 kg/cm ² en un tiempo inferior a	3/5	S		
Funcionarán correctamente todos los elementos que actúan sobre este tipo de freno: Hombre muerto A.S.F.A Etc.				

Regulación de aire comprimido

Concepto:

Autorecubrimiento de la tubería de freno automático, en los vehículos que la posean.

Descripción
Debe mantenerse la presión en la T.F.A, bajo distintas presiones de afloje o freno, aún cuando existan pequeñas fugas, equivalentes a un orificio de 4 mm de diámetro.

Concepto:

Estanqueidad

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Pérdida de presión con todos los circuitos en servicio al cabo de 15 min	1	kg/cm ²	0,1	0,1

Concepto:

Inagotabilidad

Descripción	Medida	Unidad medida	+	-
Presión en cilindros de freno después de efectuar varios frenados y aflojamientos sucesivos. A continuación efectuar un frenado de urgencia.	3,8	kg/cm ²	0,1	0,1



Acta de reconocimiento de material

Vehículo :

Empresa responsable de la reforma:

Reunidos los abajo firmantes para el examen y reconocimiento del material citado, manifiestan que se han efectuado las pruebas para comprobar el funcionamiento del vehículo señalado.

Estas pruebas son las contempladas en los protocolos de elementos principales, puesta en servicio y pruebas finales.

Para que conste, se firma el presente documento, visto el resultado satisfactorio del reconocimiento y comprobación del estado del material analizado.

Nota: Este acta no contiene un anexo.

En Oviedo a :

Agentes en representación de :

	Inspección General	D. de Material	D. de Operaciones
Cargo			
CF			

Fdo.



Autorización para circular

Vehículo :

A la vista del **Acta de Reconocimiento** de fecha:
y de la inspección final de fecha:

El vehículo señalado cumple todos los requisitos de:

la Norma Básica de Seguridad del Material
del Reglamento de Circulación de Trenes
del Reglamento de Señales

para prestar servicio por las líneas de FEVE que se indican a continuación:

Inspección General

D. de Operaciones

Fdo.

Fdo.