MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD FERROVIARIA

BORRADOR DE LA INSTRUCCIÓN FERROVIARIA DE MATERIAL RODANTE AUXILIAR (IF MRA)

El borrador adjunto a continuación es un primer texto parcial del borrador de la **Instrucción Ferroviaria: Especificaciones técnicas de material rodante ferroviario para la entrada en servicio: Material Rodante Auxiliar (IF MRA)**, que sustituirá al actual referente normativo, la Especificación Técnica de Homologación de Material Rodante Ferroviario: Material Rodante Auxiliar (ETH MRA), (BOE de 19 de agosto de 2009).

Es por tanto **un texto incompleto en elaboración, que todavía no ha sido sometido a los trámites de audiencia pública oficiales, y que será objeto de cambios.**

A pesar de lo anterior, dentro del proceso de redacción de esta norma, se ha considerado conveniente que el sector pueda ir conociendo las novedades que se están incorporando durante su elaboración.

Con la nueva Instrucción Ferroviaria se pretende, fundamentalmente, acomodar los requisitos funcionales y técnicos exigibles en virtud de las diferentes prestaciones máximas de cada tipología de vehículo auxiliar considerado, para lo cual es esencial mejorar los criterios de clasificación y agrupación de los modelos de vehículos con prestaciones semejantes (categorías) para un tratamiento más eficiente, así como establecer, en cada requisito técnico, niveles de exigencias diferenciados en función de dichas categorías, con el fin de ajustarse de manera más adecuada a la variada tipología de material rodante auxiliar que puede presentarse, así como evitar sobrecostes innecesarios en la demostración de la seguridad de los vehículos. En este sentido, es preciso destacar que la Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI) para Locomotoras y Pasajeros, puede emplearse en los procesos de autorización de material rodante auxiliar como normativa técnica de referencia, aunque no sea obligatoria para el material rodante auxiliar (véase el apartado 7.1.1.3 (1) de la ETI de Locomotoras y Pasajeros de 2014 aprobada mediante el Reglamento 1302/2014 de la Comisión).

De cara a dar un punto de partida sobre las bases de esta nueva IF MRA, se informa que el guion de contenidos guarda semejanza al establecido por la EN 14033-1:2017, siendo éste combinado por aquellos apartados de la ETH MRA que se han considerado más definitorios a la hora de concretar el elemento o prestación que debe evaluarse. Por otro lado, se han incluido requisitos para la evaluación más pormenorizada de vehículos biviales y aquellos vehículos que vayan a circular por la red de ancho métrico. Asimismo, es preciso resaltar que toda la tecnología que esté relacionada con material convencional como, por ejemplo, temas relativos a energía, captación, convertidores o rodadura de alta velocidad, será evaluado por medio de la Instrucción Ferroviaria: Especificaciones técnicas de material rodante ferroviario para la entrada en servicio: Unidades Autopropulsados, Locomotoras y Coches (IF ALC).

Febrero 2020

PLAZA DE LOS SAGRADOS
CORAZONES, 7
28036 – MADRID

PROPUESTA DE

INSTRUCCIÓN FERROVIARIA:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

PARA LA ENTRADA EN SERVICIO:

MATERIAL RODANTE AUXILIAR

BORRADOR

Refª: Propuesta IF ET AUX_primeros apartados

Fecha: 20.12.2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1 ÁMBITO TÉCNICO 3
1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN GEOGRÁFICO 5
1.3 CONTENIDO DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN FERROVIARIA 5
2. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE 7
2.1. DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE 7
2.2. FUNCIONES Y ASPECTOS DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE 7
3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES 8
4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE 13
4.1. INTRODUCCIÓN 13
4.2. GÁLIBO 14
4.2.1. Reglas generales 14
4.2.2. Inmovilización de las partes móviles de la máquina en las posiciones de transporte 14
4.3. BASTIDOR 14
4.3.1. Diseño del bastidor del vehículo y de las fijaciones 14
4.3.2. Puntos para la elevación y levantamiento con gatos 15
4.3.3. Gancho de estiba para el transporte por barco y para remolcaje 15
4.4. BOGIE Y ÓRGANOS DE RODADURA 15
4.4.1. Generalidades 15
4.4.2. Bastidor bogie 15
4.4.3. Ruedas 16
4.4.4. Carga estática por eje 17
4.4.5. Cuerpos de ejes, ejes montados y diploris 18
4.4.6. Cajas de grasa 20
4.4.7. Quitapiedras 20
4.4.8. Deflector de obstáculos 20
4.4.9. Sistema de arenado 20
4.5. SEGURIDAD DE MARCHA 21
4.5.1. Comportamiento dinámico 21
4.5.2. Franqueo de alabeo de vía 22
4.5.3. Circulación por curvas/contracurvas 23
4.5.4. Curvas de radio reducido 23

BORRADOR

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ÁMBITO TÉCNICO

Esta Instrucción Ferroviaria (en adelante IF), como desarrollo de la Orden Ministerial FOM 167/2015, de 10 de febrero, se aplica al material rodante denominado como Material Rodante Auxiliar.

Según el artículo 12 de la citada Orden Ministerial, se considera Material Rodante Auxiliar aquellos vehículos ferroviarios que están específicamente habilitados para las tareas de supervisión, reconocimiento y mantenimiento de la vía y de sus instalaciones fijas, incluyéndose, entre otros, la maquinaria de vía (máquinas que se desplazan exclusivamente sobre vías férreas según se definen dentro del objeto de la norma UNE-EN 14033-1) y los vehículos ferrocarril-carretera (máquinas carretera-carril o bimodales, según se definen en el objeto de la norma UNE-EN 15746, y máquinas desmontables, según la norma UNE-EN 15955), así como los destinados a trenes taller y de socorro.
Esta IF forma parte de un conjunto de tres especificaciones que abarcan las cinco clases de material rodante definidas en la citada Orden Ministerial, a saber, locomotoras, unidades autopropulsadas, coches, vagones y material rodante auxiliar, y especifica el total de requisitos necesarios para obtener la autorización de puesta en servicio del material rodante auxiliar.

Este tipo de material rodante queda dentro del ámbito de aplicación de la presente IF sólo cuando:

— esté en una configuración de transporte circulando por los raíles sobre sus propias ruedas, bien autopropulsado o bien remolcado,
— por sus características técnicas de diseño no pueda prestar servicios de transporte ferroviario, tal y como se definen en el artículo 47 de la Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario.

La configuración de trabajo del material rodante auxiliar, incluidos los vehículos biviales, queda fuera del ámbito de aplicación de la presente IF.

Con el objetivo de permitir la aplicación de los requisitos de manera diferenciada a los tipos de material rodante auxiliar existentes, se han establecido varias categorías según la siguiente clasificación:

BORRADOR

Cuadro 1.1: Categorías de Material Rodante Auxiliar

Clasificación		**Velocidad como material autopropulsado (km/h) [b]**				**No autopropulsado**
		> 100	**≤ 100**	**≤ 60**	**≤ 20**	
Velocidad acoplado a un tren (km/h) [b]	> 100 sin restricciones [a]	A1 [1]	A2 [2]			A5 [3]
	≤ 100 con o sin restricciones [a]		B2 [4,8]	B3 [4]		B5 [5]
No acoplable a un tren [c]			C2 [6]	C3 [6]	C4 [6]	C5.1[e] [7] C5.2[f] [7,0]
Vehículo sólo en vía bloqueada [d]			D2 [6]	D3 [6]	D4 [6,9]	D5[e] [7]

[a] Por restricción se entiende para este cuadro, aquella condición permanente en la circulación motivada por las características constructivas del vehículo y que deba ser tenida en cuenta a los efectos de la seguridad en la circulación.

[b] Velocidad máxima autorizada de circulación.

[c] No incorporable a un tren, corresponden a aquellos vehículos que sólo pueden circular en configuraciones de tren de trabajo no convencional, el cual es traccionado por un vehículo auxiliar.
Son vehículos no interoperables en lo que a transmisión de esfuerzos a la composición se refiere y pueden no estar preparados para soportar elevadas fuerzas longitudinales.
Estos vehículos no se han diseñado exprofeso para ir en trenes convencionales, aunque técnicamente puedan ser remolcados con restricciones.

[d] Los vehículos pueden circular exclusivamente al amparo de la EVB ("Entrega de Vía Bloqueada") y por las estaciones entre las que se establece el bloqueo.

[e] La velocidad máxima no será superior a 40 km/h.

[f] La velocidad máxima no será superior a 60 km/h y la masa total no superará las 20 T.

Quedan excluidos del cumplimiento de esta IF las máquinas, pórticos de vía y herramientas de obra, dotados o no de tracción propia, empleados para la construcción y el mantenimiento de la vía y las instalaciones fijas, cuya masa total no supere las 10 t y su velocidad máxima permitida no supere los 10 Km/h. Las maniobras y circulación por la RFIG de estos vehículos se sujetarán exclusivamente a las consignas específicas y régimen de explotación que establezcan los administradores de infraestructuras ferroviarias con el fin de garantizar la necesaria seguridad en la circulación, sin que a dicho material le sea de aplicación el régimen de autorización de entrada en servicio de la Orden FOM/167/2015 de 6 de febrero.

BORRADOR

Lo anterior no será de aplicación a los vehículos de reconocimiento o auscultación, cualquier vagón o vehículo remolcado (independientemente de su masa total), tractores de maniobras, composiciones indeformables que contengan módulos que aisladamente se puedan considerar máquinas o herramientas de obra, ni tampoco a vehículos que para circular por carretera precisen de la correspondiente matrícula de tráfico (biviales: coches, camiones y maquinaria, independientemente de su peso y velocidad). A todos ellos les será de aplicación el régimen de autorización establecido en la Orden FOM/167/2015 de 6 de febrero. El referente normativo a aplicar en dichos procesos de autorización será la presente Instrucción Ferroviaria de Material Rodante Auxiliar.

Esta IF indica las exigencias que deberá cumplir el material rodante que solicite la autorización de entrada en servicio para operar en la red ferroviaria definida en el siguiente punto 1.2, según se establece en la Orden Ministerial FOM 167/2015. El expediente técnico de validación, adjunto a la autorización de entrada en servicio, deberá reflejar el cumplimiento de dichas exigencias.

Cabe señalar que para aquellos diseños que guarden una relación directa con otras tipologías de material rodante convencional, dada una funcionalidad particular prevista, véase traslado de personal en un lugar distinto a la cabina de conducción (ETI / IF ALC- Coches), transporte de mercancías de elevado peso (ETI / IF vagones) o tracción de varios vehículos remolcados, se deberá proceder a una recopilación de requisitos adicionales a la presente IF en las normativas técnicas nacionales o internacionales que se ajusten a dicho diseño. Asimismo, la búsqueda será extensible a todas aquellas Directivas europeas o comunitarias que sean de aplicación.

Para los vehículos de ferrocarril-carretera (biviales), además de esta IF, se requerirán el Permiso de Circulación (Tráfico) y la ITV de carretera en vigor. Aquellas características comunes con las de carretera no será necesario certificarlas, ya que su certificación va implícita en los citados documentos.

El concepto Material Rodante empleado en esta IF coincide con el de Subsistema Material Rodante, que se describe en el Anexo II de la Orden Ministerial FOM/3218/2011, de 7 de noviembre, que modifica al Real Decreto 1434/2010, siendo uno de los subsistemas de naturaleza estructural constitutivos del Sistema Ferroviario (Infraestructura, Energía, Control-Mando y Señalización en tierra, Control-Mando y Señalización a bordo, y Material Rodante).

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN GEOGRÁFICO

Esta IF es aplicable a los vehículos ferroviarios que circulen por las líneas de la Red Ferroviaria de Interés General.

1.3 CONTENIDO DE LA PRESENTE INSTRUCCIÓN FERROVIARIA

De conformidad con el apartado 3 del artículo 3 de la Orden Ministerial FOM 167/2015, en esta IF se desarrollan los siguientes contenidos:

- El ámbito al que se dirigen.

BORRADOR

- Las exigencias relativas al cumplimiento de los requisitos esenciales de los subsistemas y sus interfaces con el resto del sistema ferroviario.
- Las exigencias relacionadas con la compatibilidad técnica dentro del vehículo y con los otros subsistemas de la red y la integración segura de los elementos dentro del vehículo y del vehículo en la red, no cubiertas por el punto anterior.
- Las normas y pautas de mantenimiento precisas para conservar las características técnicas exigibles a lo largo de la vida útil del vehículo.
- Los componentes de interoperabilidad que, sujetos a la normativa específica que les sea de aplicación, garantizan por sí mismos el cumplimiento de alguna de las características exigidas al material rodante que integran.
- Los procedimientos (módulos) de evaluación, según lo dispuesto en la Decisión 2010/713/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los módulos correspondientes a las distintas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deberán utilizarse para la verificación de las exigencias.
- La aplicación de la IF al material rodante ferroviario nuevo y acondicionado.

BORRADOR

2. DEFINICIÓN Y FUNCIONES DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE

2.1. DESCRIPCION DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE

Según se define en el Real Decreto 1434/2010, el Subsistema Material Rodante incluirá lo siguiente:

La estructura, el sistema de mando y de control de todos los equipos del tren, de tracción y transformación de la energía, de frenado y de acoplamiento, los órganos de rodadura (bogies, ejes) y la suspensión, las puertas, las interfaces hombre / máquina (maquinista, personal de tren), los dispositivos de seguridad pasivos o activos, los dispositivos necesarios para la salud del personal de tren.

No se incluyen los subsistemas de Infraestructura ni de Operación, ni el Control-Mando y Señalización, ni la parte fija del Subsistema Energía. Sin embargo, sí se incluyen las cuestiones relativas a la integración en los vehículos de los constituyentes de interoperabilidad embarcados en el vehículo del subsistema Control-Mando y Señalización.

Tampoco se incluyen aspectos relativos al personal del tren (maquinistas u otros).

2.2. FUNCIONES Y ASPECTOS DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE

Las funciones y aspectos incluidos en el ámbito del subsistema Material Rodante son las siguientes:

- Transportar y proteger el personal a bordo.
- Acelerar, mantener la velocidad, frenar y detener.
- Mantener informado al maquinista, proporcionar visión hacia adelante y permitir un control adecuado.
- Soportar y guiar el tren en la vía.
- Señalar (alertar de) la presencia del tren a otros.
- Respetar el entorno.
- Realizar el mantenimiento del subsistema material rodante y la parte embarcada del subsistema control-mando y señalización.
- Ser capaz de funcionar en los sistemas de suministro de energía de tracción relevantes.

BORRADOR

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

3.1. ASFA:

Siglas de Anuncio de Señales y Frenado Automático. Es un sistema ATP semicontinuo: ofrece una protección contra sobrevelocidad a lo largo del todo el recorrido del tren, pero recibe la información de manera puntual mediante un sistema de balizas instaladas en la vía.
El sistema, muestra un conjunto de indicaciones al maquinista para alertarle y facilitar la realización de las acciones requeridas.

3.2. Cabina de conducción:

Compartimento ubicado al menos en un extremo de un vehículo, equipado con mandos e instrumentos para controlar, al menos, la tracción y el frenado del tren.

3.3. Cabina de maniobras o de auxiliares:

Aquellas cabinas destinadas a ser utilizadas con condiciones de circulación restringidas (por ejemplo, instalaciones de cambio de ancho), que disponen de un equipamiento reducido, aunque con los mismos mandos de freno que las cabinas de conducción.

3.4. Componente de interoperabilidad del sistema ferroviario:

Todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, de los que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario, lo que incluye no solo objetos materiales, sino también inmateriales, como los programas informáticos.

3.5. Continuidad eléctrica entre carriles (shuntado):

Conductividad eléctrica entre los dos carriles, e incluye la resistencia entre ruedas de cada eje del tren y las de contacto rueda-carril.

3.6. Corte de trabajo:

Entrega de Vía Bloqueada (EVB) exclusivamente para trabajos e inspección de vía.

3.7. Diplorys:

Estructura metálica con ruedas ferroviarias, utilizada en la adaptación de los vehículos biviales a la vía. También se emplea en la adaptación de remolques.

3.9. Entrega de Vía Bloqueada (EVB):

BORRADOR

Un trayecto se hallará en régimen de EVB cuando los trabajos y/o circulación desarrollados en el mismo se encuentren, temporalmente, a cargo de un Encargado de trabajos o de pruebas hasta su devolución al Responsable de Circulación. Los trabajos o las pruebas se realizan sobre una vía libre de circulaciones (artículo 3.3.3.1 del RCF).

3.10. Fase de análisis de diseño:

Examen documentado completo y sistemático de la concepción del vehículo, o del componente de interoperabilidad, que permite evaluar su capacidad para cumplir las exigencias de diseño requeridas por las ETI o las Instrucciones Ferroviarias.

3.11. Fase de ensayo de tipo:

Conjunto de ensayos y pruebas que permiten evaluar y comprobar en uno o, si fuera necesario, en varios vehículos ferroviarios representativos de la fabricación, o en un componente de interoperabilidad, el grado de cumplimiento de las exigencias de ensayo de tipo requeridas por las ETI o las Instrucciones Ferroviarias.

3.12. Fase de ensayo de serie:

Conjunto de ensayos y pruebas que permitan evaluar y comprobar el cumplimiento, para cada uno de los vehículos ferroviarios fabricados, de las exigencias de ensayo de serie que se recojan como tales en las ETI o las Instrucciones Ferroviarias. Esta fase será de aplicación, únicamente, cuando la producción de los vehículos ferroviarios se realice bajo un sistema de calidad. Es decir, cuando no se disponga de un sistema de calidad, se deberán realizar los ensayos de tipo en todos los vehículos de la serie.

3.13. Fase de proceso de fabricación:

Conjunto de ensayos, pruebas y auditorias previstas en las ETI o las Instrucciones Ferroviarias para el proceso de fabricación de componentes de interoperabilidad.

3.14. Fase de experiencia en servicio:

Validación del cumplimiento de las especificaciones de aptitud para el uso del componente de interoperabilidad, por medio de su utilización en servicio, durante un periodo de tiempo o recorrido determinado.

3.15. FDMS:

Siglas de Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad.

3.16. GSM-R:

Siglas de Global System Mobile for Railway communications. Sistema global para comunicaciones móviles ferroviarias.

3.17. Instrucción Ferroviaria:

BORRADOR

Conjunto de especificaciones técnicas que incluyen, entre otras, las exigencias a nivel nacional necesarias para cubrir los requisitos esenciales definidos en el Anexo III del Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, relativos a casos específicos y puntos pendientes no cubiertos en las ETI, y que debe cumplir todo subsistema de carácter estructural para poder obtener la autorización de entrada en servicio.

3.18. Líneas de Alta Velocidad:

Infraestructuras ferroviarias de la Red Ferroviaria de Interés General, incluyendo los sistemas de gestión del tráfico, de posicionamiento y de navegación, instalaciones técnicas de tratamiento de datos y de telecomunicaciones previstas para el transporte de viajeros. Se consideran las siguientes categorías:

- líneas especialmente construidas para la alta velocidad equipadas para velocidades por lo general iguales o superiores a 250 km/h;
- líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad equipadas para velocidades del orden de 200 km/h;
- líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad, de carácter específico debido a dificultades topográficas, de relieve o de entorno urbano, cuya velocidad deberá ajustarse caso por caso. Esta categoría también incluye las líneas de interconexión entre las redes de alta velocidad y convencional, las líneas a través de estaciones, accesos a terminales, almacenes, etc. recorridas a velocidad convencional por material rodante de alta velocidad.

3.19. Líneas Convencionales:

Infraestructuras ferroviarias de la Red Ferroviaria de Interés General, incluyendo los sistemas de gestión del tráfico, de posicionamiento y de navegación, instalaciones técnicas de tratamiento de datos y de telecomunicaciones previstas para el transporte de viajeros y mercancías, exceptuando las líneas de alta velocidad. Se consideran las siguientes categorías:

- líneas previstas para el tráfico de viajeros;
- líneas previstas para el tráfico mixto (viajeros y mercancías);
- líneas especialmente construidas o acondicionadas para el tráfico de mercancías;
- nudos de viajeros:
- nudos de transporte de mercancías, incluidas las terminales intermodales;
- las vías de enlace entre los elementos anteriormente citados.

3.20. Material rodante de Alta Velocidad:

Material rodante concebido para garantizar una circulación segura e ininterrumpida:

- a una velocidad de 250 km/h como mínimo, en las líneas construidas especialmente para la alta velocidad, pudiéndose al mismo tiempo, en las circunstancias adecuadas, alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h;
- a una velocidad del orden de 200 km/h en las líneas existentes acondicionadas especialmente;
- a la velocidad más alta posible en las demás líneas.

3.21. Material rodante Convencional:

BORRADOR

Material rodante apto para circular por las líneas Convencionales, incluyendo:

- Las unidades autopropulsadas (trenes automotores) térmicas o eléctricas
- Las locomotoras (unidades motrices) térmicas o eléctricas
- Los coches de viajeros
- Los vagones de mercancías, incluidos el material rodante diseñado para el transporte de camiones.

Se incluye el material auxiliar utilizado en la construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias.

Cada una de estas categorías puede subdividirse en:

- Vehículos para uso internacional
- Vehículos para uso nacional

3.22. Material tractor:

Cualquier vehículo autopropulsado que esté diseñado para remolcar más de un vehículo o una masa superior a su propia tara.

3.23. Organismo designado:

Organismo que, de conformidad con el artículo 12.3 del Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, y acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17065, es el encargado de efectuar el procedimiento de verificación en el caso de normas nacionales.

3.24. Organismo notificado:

Organismo encargado de evaluar la conformidad de los componentes de interoperabilidad o de tramitar el procedimiento de verificación «CE» de los subsistemas.

3.25. Puertas exteriores de acceso:

Puertas habilitadas en los laterales del exterior del material rodante para permitir el acceso y la salida.

3.26. Sistema de radiotelefonía:

Sistema incorporado a los vehículos que permite la comunicación entre la cabina de conducción y el puesto de control.

3.27. Subsistema:

BORRADOR

División del sistema ferroviario de carácter estructural o funcional, para el que deben definirse requisitos esenciales. El subsistema “Material rodante” comprende la estructura, el sistema de mando y de control de todos los equipos del tren, de tracción y transformación de la energía, de frenado y de acoplamiento, los órganos de rodadura (bogies, ejes) y la suspensión, las puertas, las interfaces hombre/máquina (maquinista, personal de tren y viajeros, incluidas las necesidades de las personas con movilidad reducida), los dispositivos de seguridad pasivos o activos y los dispositivos necesarios para la salud de los viajeros y del personal de tren.

3.28. TDP:

Siglas de Tubería de Depósitos Principales.

3.29. TFA:

Siglas de Tubería de Freno Automático.

3.30. Vehículo aislado:

Vehículo que no se encuentra conectado a ningún otro vehículo.

3.31. Vehículo acoplado:

Vehículo que se encuentra conectado a otro u otros vehículos y circula de manera solidaria a éstos.

3.32. Vehículo bivial:

Vehículo que puede circular en vía férrea y por carretera.

3.33. Vehículos permanentemente acoplados:

Vehículos cuyo acoplamiento o desacoplamiento puede realizarse únicamente en taller.

3.34. Vehículo Huésped

Vehículo básico o máquina de carretera modificada para posibilitar además su circulación sobre carriles.

BORRADOR

4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA MATERIAL RODANTE

4.1. INTRODUCCIÓN

Todas las categorías

Los parámetros básicos del material rodante se definen en el capítulo 4 de la presente IF. Unos son aplicables a todas las categorías de material auxiliar y otros son aplicables únicamente a ciertas categorías.

En general, para cada parámetro se establecen una serie de requisitos que pueden variar según el grado de exigencia en tres niveles de cumplimiento, siendo el nivel 1 el más exigente y el nivel 3 el que menos. Tanto los requisitos que se han de cumplir como el nivel de exigencia de estos se han particularizado para cada categoría y expuesto en el cuadro 4.1.

Para los vehículos biviales se aplicará también la regla anterior, salvo en aquellos parámetros en los que, debido a peculiaridad constructiva y funcional de estos vehículos, se requiera una evaluación técnica alternativa. En dichos parámetros, estos vehículos tendrán requisitos específicos conformes a las EN aplicables a dicho material.

Algunos requisitos de esta IF podrán cumplirse de forma alternativa mediante otras normas que también dan conformidad con los requisitos del capítulo 4 de esta IF. Estas normas se incluyen en los apartados 6.1.2.2 y 6.2.2.2.

A los vehículos con tracción eléctrica o diesel-eléctrica, para evaluar las características en cuanto a seguridad y compatibilidad con la infraestructura, tales como captación, posibles interferencias en los sistemas de señalización, comunicaciones, mando y control, etc. le serán de aplicación las mismas exigencias que al material convencional (locomotoras o material autopropulsado) de tracción eléctrica o diesel-eléctrica reguladas por la IF ET relativa a Locomotoras, Unidades Autopropulsadas y Coches.

Toda máquina instalada en el material rodante auxiliar deberá contar con la declaración CE según el Real Decreto 1644/2008.

Vehículos bimodales:

Los vehículos biviales que tengan alguna no conformidad con algún requisito de esta IF, solamente tendrán permitido circular en vía general bajo las condiciones especiales que se impongan en su autorización de puesta en el mercado.

En el cuadro 4.1 no se indican los requisitos presentes en otras Instrucciones Ferroviarias que son aplicables a determinadas categorías de material auxiliar de conformidad con el apartado 1.1 de la presente IF.

Cuadro 4.1. Requisitos para las distintas categorías de material rodante auxiliar

Incluir “Cuadro 4.1.1 IF M.Aux” definitivo *(Este cuadro se creará una vez se tengan definidos rodos los requisitos)*

BORRADOR

4.2. GÁLIBO

4.2.1. Reglas generales

El material rodante deberá cumplir lo establecido en la Instrucción Ferroviaria de Gálibos para cualquiera de los anchos nominales de la RFIG.

Los vehículos de categorías D3, D4 y D5, deberán cumplir lo exigido en la característica 5.2.1 de la norma UNE-EN 15954-1.

Los vehículos bimodales (carretera/vía) deberán cumplir lo exigido en la característica 5.2.1 de la norma UNE-EN 15746-1.

Los vehículos bimodales que interfieran el gálibo con ruedas de carretera sólo podrán circular bajo las prescripciones que determine la AESF.

Los vehículos incorporarán una rotulación que especifique sus limitaciones técnicas referentes al gálibo.

4.2.2. Inmovilización de las partes móviles de la máquina en las posiciones de transporte

Los vehículos de categorías A, B, C y D (salvo la C5.2 y D5) deberán cumplir lo exigido en la característica 5.2 de la norma UNE-EN 14033-1.

Los vehículos de categoría C5.2 y D5 deberán cumplir lo exigido en la característica 5.2.2 de la norma UNE-EN 15954-1.

Los vehículos bimodales (carretera/vía) deberán cumplir lo exigido en la característica 5.2.2 de la norma UNE-EN 15746-1.

4.3. BASTIDOR

4.3.1. Diseño del bastidor del vehículo y de las fijaciones

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en las características 4.2.2.4 y 4.2.2.7 de la IF ALC.

Los vehículos de categoría A5 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.2.2 de la ETI de Vagones, en cuanto a resistencia estructural y puntos de fijación.

Los vehículos de categoría B, C2 y C5.1 deberán cumplir lo establecido en el apartado 6.1 de la UNE-EN 14033-1.

Los vehículos de categoría C (salvo la C2 y C5.1) y D deberán cumplir lo establecido en los apartados 5.6.1 y 5.6.2 de la norma UNE-EN 15954-1, en función de la velocidad de circulación.

Para las categorías B, C2 y C5.1 se realizará la comprobación de las soldaduras según la norma UNE-EN 15085-5.

En los vehículos bimodales (carretera/vía), el permiso de circulación e ITV en vigor será suficiente como justificación del cumplimiento del presente requisito.

BORRADOR

4.3.2. Puntos para la elevación y levantamiento con gatos

El presente requisito no aplica a la categoría D de vehículos.

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en las características 4.2.2.4 y 4.2.2.7 de la IF ALC.

Los vehículos de categoría A5 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.2.2 de la ETI de Vagones, en cuanto a la resistencia de los puntos de elevación.

Para la categoría C de vehículos (salvo C2 y C5.1) se deberá cumplir lo establecido en el apartado 6.3.2 de la norma UNE-EN 12663-1 para categoría P-IV.

Para las categorías B, C2 y C5.1 se deberá cumplir lo establecido en el apartado 6.2 de la norma UNE-EN 14033-1.

Si para proceder al levante se requiere de aparatos distintos de los convencionales (gatos, eslingas, etc.), éstos deberán formar parte de la dotación del vehículo.

4.3.3. Gancho de estiba para el transporte por barco y para remolcaje

Los vehículos que dispongan de este tipo de gancho (bien para transporte por barco o para remolcaje en depósitos) deberán cumplir lo establecido en el apartado 6.3 de la norma UNE-EN 14033-1.

4.4. BOGIE Y ÓRGANOS DE RODADURA

4.4.1. Generalidades

Se debe cumplir lo establecido en el apartado 7.1 de la norma EN 14033-1.

Según establece dicho apartado, para el caso de producción de series pequeñas, para la validación del diseño existen medidas alternativas a la realización de un programa normal de ensayos descritas en los apartados 9.1, 9.2, 9.3 y 9.4 de la norma EN 15827.

Biviales:

Para este tipo de vehículos se deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 15746-1.

4.4.2. Bastidor bogie

Se debe cumplir lo establecido en el apartado 7.2.1 de la norma EN 14033-1.

Se realizará un control de la fabricación del bastidor del bogie de acuerdo a las siguientes verificaciones:

- Comprobar las soldaduras del bastidor de bogie, según norma UNE-EN 15085-5 (inspección visual y por métodos de ensayo no destructivos).

BORRADOR

- Realizar una verificación dimensional del bastidor de bogie. Estas verificaciones serán realizadas por el fabricante, y serán supervisadas por el Organismo de Certificación en un determinado porcentaje; el alcance de este muestreo del control de fabricación será definido por el Organismo de Certificación en base al sistema de calidad y de fabricación implantado.

Adicionalmente, la conexión caja/bogie, componente de la suspensión las fijaciones y conexiones cumplirán lo establecido en los apartados 6.4.3, 6.4.7 y 6.4.8 de la norma UNE-EN 15827.

4.4.3. Ruedas

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.3.5.2.2 de la IF ALC.

Para vehículos de categoría A5 se debe cumplir lo establecido en la característica 4.2.3.6.3 de la ETI de Vagones.

Para vehículos de categorías B, C y D, las dimensiones geométricas de las ruedas (definidas en la figura 4.4.3) se ajustarán a los valores límite especificados en el Tabla 4.4.3. Estos valores límite se tomarán como valores teóricos (ruedas nuevas) y como valores límite en servicio (aplicables con fines de mantenimiento; véase también el apartado 4.5).

Denominación	Diámetro de la rueda D (mm)	Valor mínimo	Valor máximo (mm)
Anchura de llanta (BR + Burr)	D ≤ 330	133	145
Espesor de pestaña (Sd)	D > 840	22 (ancho 1435 mm) 25 (ancho 1668 mm)	33
	760 < D ≤ 840	25 (ancho 1435 mm) 27,5 (ancho 1668 mm)	
	330 ≤ D ≤ 760	27,5	
Altura de pestaña (Sh)	D > 760	27,5	36
	630 < D ≤ 760	29,5	
	330 ≤ D ≤ 630	31,5	
Inclinación de la pestaña (qR)	D ≤ 330	6,5	

Tabla 4.4.3. Límites en servicio de las dimensiones geométricas de las ruedas

BORRADOR

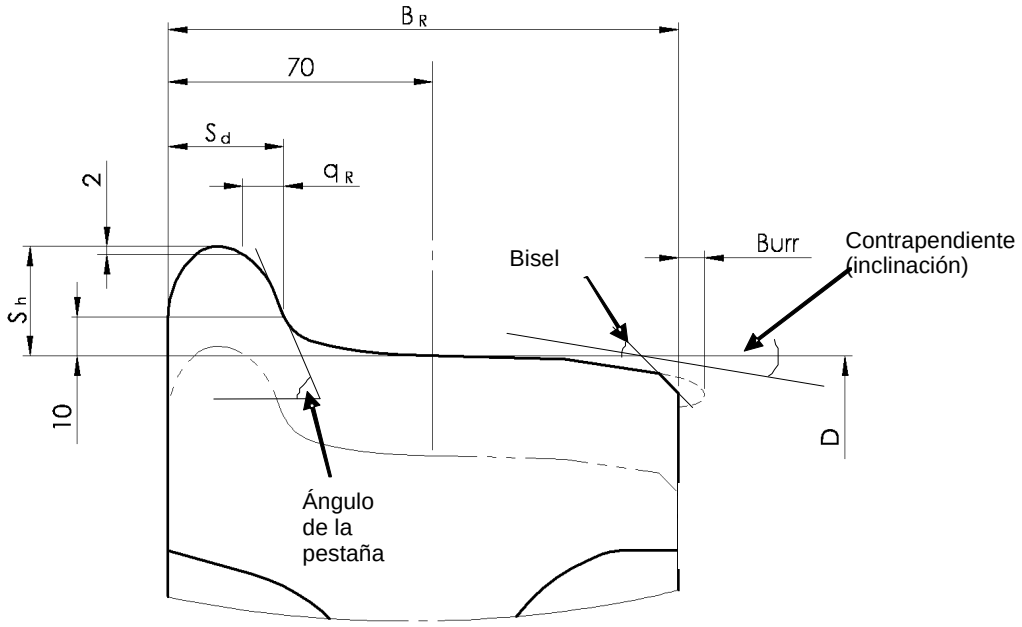

Figura 4.4.3. Símbolos para las ruedas

Los vehículos de categorías B, C2 y C.5.1, deberán poseer ruedas certificadas de acuerdo con las normas UNE-EN 13262 y UNE-EN 13979-1.

Para vehículos que dispongan de diploris de rodadura se deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 15746.

4.4.4. Carga estática por eje

La carga máxima del eje que soporte mayor peso será igual o inferior a 22,5 toneladas y 8 toneladas de masa por metro lineal. Ésta se establecerá en orden de marcha y con el cargamento máximo admisible.
En el ensayo de tipo se pesará el vehículo en báscula o dispositivo de pesaje equivalente, conforme al apartado 8.5 de la norma UNE-EN 50215, determinándose las masas del vehículo a partir de las cargas por rueda obtenidas.
En el ensayo en serie, se realizará el pesaje siguiendo las prescripciones del apartado 8.5 de la norma UNE-EN 50215.

La carga máxima tampoco podrá superar lo dispuesto en la siguiente tabla:

Diámetro de la rueda Ø dª mm	**Carga estática máxima admisible por eje t**
Ø ≥ 840	22,5
840 > Ø ≥ 760	20
760 > Ø ≥ 680	18,5
680 > Ø ≥ 630	17
630 > Ø ≥ 550	14,5

BORRAR

550 > Ø ≥ 470	12,5
470 > Ø ≥ 390	10,5
390 > Ø ≥ 330	9
330 > Ø ≥ 270	7
270 > Ø ≥ 210	3
210 > Ø ≥ 130	2

Tabla 4.4.4 Carga estática por eje

Biviales:
Para este tipo de vehículos se deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN 15746-1.
Se considerará las masas referenciadas en la documentación de la ITV.

4.4.5. Cuerpos de ejes, ejes montados y diploris

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.3.5.2.1 de la IF ALC.

Los vehículos de categoría A5 deberán cumplir lo exigido en las características 4.2.3.6.2 y 4.2.3.6.4 de la ETI de Vagones.

Los vehículos de categorías B y C deberán cumplir los requisitos establecidos en el apartado 7.6 de la norma UNE-EN 14033-1. Así mismo, los vehículos de categorías B, C2 y C.5.1, deberán poseer ejes montados certificados de acuerdo con las normas UNE-EN 13260, UNE-EN 13103 y UNE-EN 13104.

Las características geométricas de los ejes montados para todos los vehículos cumplirán las siguientes especificaciones:

BORRADOR

Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1000 mm	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	922	925	1659
1435 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,izquierda} + S_{d,\ derecha}$	330 ≤ D ≤ 760	1415	1426
		760 < D ≤ 840	1412	
		D > 840	1410	
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	330 ≤ D ≤ 760	1359	1363
		760 < D ≤ 840	1358	
		D > 840	1357	
1668 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,izquierda} + S_{d,\ derecha}$	330 ≤ D ≤ 840	1648	1659
		840 < D ≤ 1250	1643	1659
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	330 ≤ D ≤ 840	1592	1596
		840 < D ≤ 1250	1590	1596

Cuadro 4.4.5. Límites en servicio de las dimensiones geométricas de los ejes montados para anchos 1000 mm, 1435 mm y 1668 mm

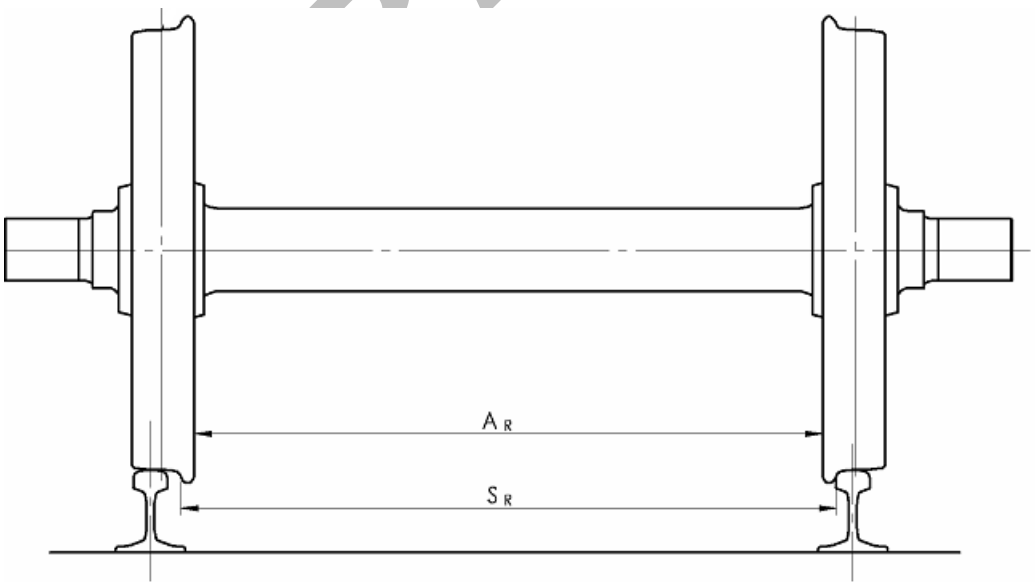

Figura 4.4.5. Símbolos para los ejes montados

Para vehículos de ancho métrico, el material rodante auxiliar de nueva construcción debería tener una distancia máxima entre caras internas [σmax] establecida de acuerdo a la norma ETM aprobada en 2012, o bien al menos un valor igual o inferior a 927 mm. Esta condición se debería cumplir para aquellos vehículos que dispongan de ejes montados.

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.

Los vehículos de categorías C.5.2 y D que puedan presentar soluciones constructivas diferentes de las convencionales, como por ejemplo vehículos con ruedas independientes, se podrá exigir el cumplimiento de requisitos técnicos adicionales que validen la solución particular adoptada.

Los vehículos de categoría D deberán cumplir lo establecido en el apartado 5.8.1 y 5.8.5 de la norma UNE-EN 15954.

Pendiente de incluir requisitos para bimodales.

4.4.6. Cajas de grasa

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.3.3.2 de la IF ALC.

Los vehículos de categoría A5 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.3.6.5 de la ETI de vagones.

Los vehículos de categorías B, C.2 y C.5.1 deberán disponer de cajas de grasa que cumplan los requisitos de las normas UNE-EN 12080, UNE-EN 12081 y UNE-EN 12082.

Para el resto de categorías se podrían aplicar los criterios recogidos en el apartado 6.4.4 de la norma UNE-15827.

Para vehículos biviales, se deberá justificar que el rodamiento elegido según el catálogo del fabricante es adecuado para el uso al que se va a destinar.

4.4.7. Quitapiedras

Para vehículos de categorías A1, A2, B2, B3, C2, C3, D2 y D3 deberán cumplir lo establecido en el apartado 7.9 de la norma UNE-EN 14033.

Los vehículos de categorías A5, B5, C4, C5, D4 y D5 no es necesario que lleven quitapiedras.

4.4.8. Deflector de obstáculos

Para vehículos de categoría A con una velocidad máxima superior a 140 km/h se deberá cumplir la establecido en el apartado 7.10 de la norma UNE-EN 14033-1.

4.4.9. Sistema de arenado

Estará prohibido el arenado continuo a velocidades inferiores a 30 km/h, salvo por una orden del sistema antipatinaje/antibloqueo.

BORRADOR

4.5. SEGURIDAD DE MARCHA

4.5.1. Comportamiento dinámico

Los vehículos con velocidad máxima admisible (tanto autopropulsados como remolcados) $V_{adm} \leq 60$ km/h están exentos de la evaluación del comportamiento dinámico.

Para el resto de vehículos, se deberá cumplir lo exigido en el apartado 8.1 de la norma UNE-EN 14033-1.

Las fuerzas transversales y fuerzas verticales dinámicas cumplirán lo establecido al respecto en la norma UNE-EN 14363.

El material auxiliar deberá ser apto para circular con alguno de los cinco tipos de velocidad en curva recogidas en las declaraciones sobre la red de los administradores de infraestructura (Normal, A, B, C y D; la aceleración no compensada es de 0,65 m/s2, 1 m/s2, 1,2 m/s2, 1,5 m/s2 y 1,8 m/s2 respectivamente), existente en la Declaración sobre la Red.
Para eximir de los ensayos a una nueva máquina, de acuerdo con la variación de parámetros permitido en la tabla U.1 de la Norma UNE-EN 14363, podrá usarse como referencia para una transferencia de la experiencia en servicio una 'máquina de tipo similar autorizada'. Por con siguiente, dicha 'máquina tipo' deberá tener una configuración similar y desplazarse en condiciones similares a la nueva máquina a evaluar. La validez de la referencia deberá ser aceptada por el Organismo Designado en la evaluación de la presente característica. Además de la similitud, debe haber garantías de que el sistema de referencia no ha sufrido incidencias.

Se permite la realización de simulaciones en lugar de ensayos teniendo en cuenta las condiciones reflejadas en el Anexo T 'Simulación de ensayos en vía' de la norma UNE-EN 14363.

Para material rodante destinado a utilizarse en el ancho de vía 1435 mm, el perfil de rueda entre las caras activas de pestaña se seleccionará de manera que se asegure que límite de la conicidad equivalente, fijado a continuación en el cuadro 4.5.1.a, no supere cuando el eje montado diseñado se combine con cada una de las muestras de parámetros de vía según lo especificado en el cuadro 4.5.1.b.

Cuadro 4.5.1.a. Valores límite teóricos de la conicidad equivalente para ancho de vía 1435 mm

Velocidad máxima de servicio del vehículo (km/h)	**Valores límite de la conicidad equivalente**	**Condiciones de ensayo (véase cuadro 4.5.1.b)**
> 60 y ≤ 100	0,30	Todas
> 100	Se aplicarán las condiciones especificadas en la ETI de Locomotoras y Autopropulsados	Se aplicarán las condiciones especificadas en la ETI de Locomotoras y Autopropulsados

BORRADOR

Cuadro 4.5.1.b. Condiciones de ensayo de la vía para la conicidad equivalente para ancho de vía de 1435 mm

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
1	Sección transversal del carril 60 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/20	1435 mm
2	Sección transversal del carril 60 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/40	1435 mm
5	Sección transversal del carril 60 E 2, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/40	1435 mm
7	Sección transversal del carril 54 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/20	1435 mm
8	Sección transversal del carril 54 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/40	1435 mm

Para el material rodante destinado a prestar servicio en vías de 1668 mm de ancho, no deberán rebasarse los límites de la conicidad equivalente fijados en el cuadro 4.5.1.c cuando el eje montado diseñado se modelice pasando por encima de la muestra representativa de las condiciones de ensayo de la vía especificadas en el cuadro 4.5.1.d.

Cuadro 4.5.1.c. Valores límite teóricos de la conicidad equivalente para ancho de vía 1668 mm

Velocidad máxima de servicio del vehículo (km/h)	Valores límite de la conicidad equivalente	Condiciones de ensayo (véase cuadro 4.5.1.d)
> 60 y ≤ 100	0,30	Todas
> 100	Se aplicarán los valores especificados en la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad	Se aplicarán las condiciones especificadas en la ETI de material rodante del ferrocarril de alta velocidad

Cuadro 4.5.1.d. Condiciones de ensayo de la vía para la conicidad equivalente para ancho de vía 1668 mm

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
1	Sección transversal del carril 60 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/20	1668 mm
3	Sección transversal del carril 54 E 1, definida en la norma UNE-EN 13674-1	1/20	1668 mm

Se considera que los ejes montados con perfiles S1002 o GV 1/40 sin desgastar, según la definición de la norma UNE-EN 13715, con una separación de las caras activas de entre 1653 mm y 1659 mm cumplen los requisitos de este apartado.

4.5.2. Franqueo de alabeo de vía

Los vehículos de categorías C.5.2 y D.5 y los vehículos que circulen a velocidades inferiores a 20 km/h quedarán exentos de este requisito.

BORRADOR

Los vehículos de categorías A1 y A2 deberán cumplir lo exigido en la característica 4.2.3.4.1 de la IF ALC.

Los vehículos de categoría A5 deberán cumplir lo exigido en las características 4.2.3.5.1 de la ETI de Vagones.

Los vehículos de categorías B, C y D deberán cumplir lo exigido en el apartado 8.2 de la norma UNE-EN 14033-1.

4.5.3. Circulación por curvas/contracurvas

Para vehículos de categorías A1 y A2 se deberá cumplir lo establecido en el apartado 4.2.2.2.6 de la IF ALC.

Pendiente de incluir requisitos para vehículos de categoría A5.

Para vehículos de categoría B y categoría C.5:
El material rodante debe permitir su inscripción en las curvas y trazados sinuoso conforme a las fichas UIC 527-1 y UIC 526 (partes 1, 2 y 3) cuando proceda.
Se tendrá en cuenta los requisitos de la ficha UIC 510-2 en cuanto al paso por los ángulos de aparatos de vía.

El ensayo de tipo a vehículo acoplado se realizará en una instalación con curva recta, y contracurva, según UIC 527-1. Consistirá en pasar el vehículo auxiliar acoplado a otro vehículo y comprobar que no se producen interferencias.

Si no se dispone de la curva/contracurva según UIC 527-1, se presentará un estudio teórico de inscripción en las condiciones de dicha ficha UIC.

Los topes deben ser de un tamaño tal que no se pueda producir el entrecruzamiento de topes en curvas horizontales y contracurvas en los vehículos ferroviarios que incluyan entre máquinas. El encaballamiento horizontal mínimo entre platillos de los topes en contacto debe ser de 25 mm.

La determinación del tamaño del tope debe realizarse considerando dos vehículos ferroviarios, incluyendo otras máquinas que se desplacen por una curva en S de 190 m de radio sin secciones rectilíneas intermedias y por una curva en S de 150 m de radio con una sección rectilínea intermedia de al menos 6 m.

4.5.4. Curvas de radio reducido

Los vehículos que circulan por vías de ancho 1435 mm y 1668 mm serán aptos para circular con normalidad por curvas de 250 m de radio, en vía general, respetando el gálibo en las condiciones del apartado 4.2.1 de la presente IF.
El material rodante auxiliar ha de ser apto para circular por curvas de 150 m de radio, a velocidad reducida, sin respetar el gálibo, pero sin desmontar ningún órgano.

BORRADOR

Para vehículos de ancho métrico, serán aptos para circular con total normalidad, en vía general, por curvas de hasta 100 m de radio. Estos vehículos, deberán ser aptos para circular en vías secundarias a velocidad reducida por curvas de hasta 80 m de radio, y por talleres.

Para las vías de ancho 1668 mm, debido a esta particularidad de la infraestructura, los valores límite de la norma UNE-EN 14363 para el esfuerzo cuasiestático en curvas de radio reducido (Rm entre 250 y 400 m) se calcularán en base a la siguiente fórmula:

$$Yqst_{lim} = (33 + 11\,550/R_m)\ kN$$

BORRADOR