Este documento es un instrumento de documentación y no compromete la responsabilidad de las instituciones

►**B** **REGLAMENTO (UE) Nº 321/2013 DE LA COMISIÓN**

de 13 de marzo de 2013

sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2006/861/CE

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(DO L 104 de 12.4.2013, p. 1)

Modificado por:

		Diario Oficial		
		n°	página	fecha
►**M1**	Reglamento (UE) nº 1236/2013 de la Comisión de 2 de diciembre de 2013	L 322	23	3.12.2013

▼B

REGLAMENTO (UE) Nº 321/2013 DE LA COMISIÓN

de 13 de marzo de 2013

sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2006/861/CE

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad ([1]), y, en particular, su artículo 6, apartado 1, párrafo segundo,

Considerando lo siguiente:

(1) El artículo 12 del Reglamento (CE) nº 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea ([2]) (en lo sucesivo denominada «la Agencia») establece que la Agencia velará por la adaptación de las ETI al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y propondrá a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.

(2) Mediante la Decisión C(2010) 2576 de 29 de abril de 2010, la Comisión otorgó a la Agencia un mandato para elaborar y revisar las especificaciones técnicas de interoperabilidad con vistas a la ampliación de su ámbito a todo el sistema ferroviario de la Unión Europea. En virtud de ese mandato, se pidió a la Agencia que ampliase el ámbito de la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» a todo el sistema ferroviario de la Unión Europea.

(3) El 1 de febrero de 2012, la Agencia Ferroviaria Europea presentó una recomendación sobre la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) revisada relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías».

(4) La ETI de «material rodante — vagones de mercancías» no debe obligar al uso de soluciones técnicas o tecnologías específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión Europea.

(5) La ETI sobre material rodante establecida en virtud del presente Reglamento no abarca todos los requisitos esenciales enumerados en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE. Con arreglo al artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE, los aspectos técnicos no contemplados se consideran puntos pendientes.

([1]) DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.
([2]) DO L 164 de 30.4.2004, p. 1.

▼B

(6) Con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro debe notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros las normas técnicas y los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que hayan de seguirse para los casos específicos, así como los organismos responsables de aplicarlos.

(7) La ETI de «material rodante — vagones de mercancías» debe remitir a la Decisión 2010/713/UE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([1]).

(8) Con arreglo al artículo 11, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, la ETI de «material rodante — vagones de mercancías» debe permitir, durante un período limitado, la incorporación a los subsistemas de componentes de interoperabilidad carentes de certificación, siempre que se cumplan ciertas condiciones.

(9) Debe por tanto derogarse la Decisión 2006/861/CE de la Comisión, de 28 de julio de 2006, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario transeuropeo convencional ([2]).

(10) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido de conformidad con el artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Se aprueba la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) referente al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario de la Unión Europea que figura en el anexo.

Artículo 2

1. La presente ETI se aplicará al subsistema «material rodante — vagones de mercancías», según figura en el anexo II, punto 2.7, de la Directiva 2008/57/CE.

2. La ETI se aplicará a los vagones de mercancías con una velocidad de explotación máxima inferior o igual a 160 km/h y una carga máxima por eje inferior o igual a 25 t.

([1]) DO L 319 de 4.12.2010, p. 1.
([2]) DO L 344 de 8.12.2006, p. 1.

▼B

3. La ETI se aplicará a los vagones de mercancías destinados a circular por vías de uno o varios de los siguientes anchos nominales: 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm, y 1 668 mm. La ETI no se aplicará a los vagones de mercancías que circulen principalmente por vías de 1 520 mm de ancho, aunque puedan circular ocasionalmente por vías de 1 524 mm de ancho.

Artículo 3

La ETI se aplicará a todo el material rodante de vagones de mercancías nuevo del sistema ferroviario de la Unión Europea, habida cuenta del punto 7 del anexo.

La ETI establecida en el anexo se aplicará asimismo al material rodante de vagones de mercancías existente:

a) cuando sea renovado o rehabilitado de conformidad con el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, o

b) en lo que se refiere a disposiciones específicas, tales como la trazabilidad de los ejes del punto 4.2.3.6.4 y el plan de mantenimiento del punto 4.5.3.

El ámbito técnico detallado del presente Reglamento figura en el punto 2 del anexo.

Artículo 4

1. En relación con los «puntos pendientes» enumerados en el apéndice A de la ETI, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas técnicas aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.

2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro enviará a los demás Estados miembros y a la Comisión la siguiente información, siempre y cuando no les haya sido remitida ya en virtud de la Decisión 2006/861/CE de la Comisión:

a) la lista de normas técnicas aplicables mencionadas en el apartado 1;

b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deban efectuarse para aplicar esas normas;

c) los organismos designados para llevar a cabo dichos procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación.

Artículo 5

1. En relación con los casos específicos enumerados en el punto 7 de la ETI, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas técnicas aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio de los subsistemas objeto del presente Reglamento.

▼B

2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro notificará a los demás Estados miembros y a la Comisión:

a) las normas técnicas aplicables a las que se refiere el apartado 1;

b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas técnicas a las que se refiere el apartado 1;

c) los organismos designados para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de conformidad y de verificación de los casos específicos a los que se refiere el apartado 1.

Artículo 6

1. Sin perjuicio de los acuerdos qua ya hayan sido notificados en virtud de la Decisión 2006/861/CE y que no serán notificados de nuevo, los Estados miembros notificarán a la Comisión, en el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, los acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales que rijan la explotación de los vagones de mercancías que entren en el ámbito de aplicación del presente Reglamento.

2. Los Estados miembros comunicarán inmediatamente a la Comisión cualquier futuro acuerdo o modificación de un acuerdo existente.

Artículo 7

De conformidad con el artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, en el plazo de un año desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro remitirá a la Comisión una lista de los proyectos que se encuentren en su territorio en una fase avanzada de desarrollo.

Artículo 8

1. Podrá expedirse un certificado CE de verificación para un subsistema que contenga componentes de interoperabilidad que carezcan de una declaración CE de conformidad o idoneidad para el uso, durante un período transitorio de diez años desde la entrada en vigor del presente Reglamento, a condición de que se cumplan las disposiciones establecidas en el punto 6.3 del anexo.

2. La fabricación, rehabilitación o renovación del subsistema que utilice componentes de interoperabilidad no certificados deberá finalizarse dentro del período transitorio establecido en el apartado 1, incluida su puesta en servicio.

3. Durante el período transitorio establecido en el apartado 1:

a) se especificarán adecuadamente en el procedimiento de verificación indicado en el apartado 1, los motivos por los que no se ha certificado cualquier componente de interoperabilidad;

▼B

b) las autoridades nacionales de seguridad informarán del uso de componentes de interoperabilidad no certificados en el contexto de los procedimientos de autorización en el informe anual indicado en el artículo 18 de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([1]).

▼M1

4. Transcurrido un período transitorio de un año desde la entrada en vigor del presente Reglamento, los componentes de interoperabilidad de las «señales de cola» deberán contar con la preceptiva declaración CE de conformidad.

▼B

Artículo 9

La declaración de verificación y/o conformidad con el tipo de un vehículo nuevo establecida de acuerdo con la Decisión 2006/861/CE se considerará válida hasta el final de un período transitorio de tres años desde la entrada en vigor del presente Reglamento.

Artículo 10

1. La Agencia publicará en su sitio web la lista de las zapatas de freno de material compuesto homologadas para el transporte internacional indicadas en el apéndice G.

2. La Agencia mantendrá actualizada la lista indicada en el apartado 1 e informará a la Comisión de cualquier cambio en la misma. A su vez, la Comisión informará a los Estados miembros de cualesquiera cambios en la lista a través del Comité establecido con arreglo al artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE.

Artículo 11

Queda derogada la Decisión 2006/861/CE con efectos a partir del 1 de enero de 2014.

Seguirá aplicándose, sin embargo, en relación con el mantenimiento de los proyectos autorizados con arreglo a dicha Decisión y, salvo que el solicitante pida la aplicación del presente Reglamento, en relación con los proyectos de subsistemas nuevos, renovados o mejorados que se hallen en fase avanzada de desarrollo, o bien sean objeto de contratos en curso de ejecución en la fecha de publicación del presente Reglamento.

Artículo 12

El presente Reglamento entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea.*

Se aplicará a partir del 1 de enero de 2014. No obstante, podrán otorgarse autorizaciones de puesta en servicio en aplicación de la ETI con arreglo a lo dispuesto en el anexo del presente Reglamento, salvo su punto 7.1.2, antes del 1 de enero de 2014.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

([1]) DO L 164 de 30.4.2004, p. 44.

▼B

ANEXO

Especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «Material rodante — vagones de mercancías»

ÍNDICE

1.	Introducción
1.1.	Ámbito técnico de aplicación
1.2.	Ámbito geográfico de aplicación
1.3.	Contenido de la presente ETI
2.	Definición y ámbito de aplicación del subsistema
3.	Requisitos esenciales
4.	Caracterización del subsistema
4.1.	Introducción
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema
4.2.1.	Generalidades
4.2.2.	Estructuras y partes mecánicas
4.2.2.1.	Interfaz mecánica
4.2.2.1.1.	Enganche extremo
4.2.2.1.2.	Enganche interno
4.2.2.2.	Resistencia de la unidad
4.2.2.3.	Integridad de la unidad
4.2.3.	Gálibo e interacción con la vía
4.2.3.1.	Gálibo
4.2.3.2.	Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas
4.2.3.3.	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes
4.2.3.4.	Control del estado de los rodamientos de los ejes
4.2.3.5.	Seguridad en circulación
4.2.3.5.1.	Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas
4.2.3.5.2.	Comportamiento dinámico
4.2.3.6.	Órganos de rodadura
4.2.3.6.1.	Diseño estructural del bastidor del bogie
4.2.3.6.2.	Características de los ejes montados
4.2.3.6.3.	Características de las ruedas
4.2.3.6.4.	Características de los cuerpos de eje
4.2.3.6.5.	Cajas de grasa/rodamientos
4.2.3.6.6.	Ejes montados de ancho variable
4.2.3.6.7.	Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados
4.2.4.	Freno
4.2.4.1.	Generalidades
4.2.4.2.	Requisitos de seguridad
4.2.4.3.	Requisitos funcionales y técnicos
4.2.4.3.1.	Requisitos funcionales generales
4.2.4.3.2.	Prestaciones de frenado
4.2.4.3.2.1.	Freno de servicio

▼B

4.2.4.3.2.2.	Freno de estacionamiento
4.2.4.3.3.	Capacidad térmica
4.2.4.3.4.	Protección antideslizamiento de las ruedas (WSP)
4.2.5.	Condiciones ambientales.
4.2.6.	Protección del sistema
4.2.6.1.	Seguridad contra incendios
4.2.6.1.1.	Generalidades
4.2.6.1.2.	Especificación funcional y técnica
4.2.6.1.2.1.	Barreras
4.2.6.1.2.2.	Materiales
4.2.6.1.2.3.	Cables
4.2.6.1.2.4.	Líquidos inflamables
4.2.6.2.	Protección contra los riesgos eléctricos
4.2.6.2.1.	Medidas de protección contra el contacto indirecto (puesta a tierra)
4.2.6.2.2.	Medidas de protección contra el contacto directo
4.2.6.3.	Dispositivos de sujeción para las señales de cola
4.3.	Especificación funcional y técnica de las interfaces
4.3.1.	Interfaz con el subsistema «infraestructura»
4.3.2.	Interfaz con el subsistema «explotación y gestión del tráfico»
4.3.3.	Interfaz con el subsistema «control-mando y señalización»
4.4.	Normas de explotación
4.5.	Normas de mantenimiento
4.5.1.	Documentación general
4.5.2.	Expediente de justificación del diseño del mantenimiento
4.5.3.	Expediente de descripción del mantenimiento
4.6.	Competencias profesionales
4.7.	Condiciones de salud y seguridad
4.8.	Parámetros que deben registrarse en el expediente técnico y en el Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos
5.	Componentes de interoperabilidad
5.1.	Generalidades
5.2.	Soluciones innovadoras
5.3.	Especificaciones de los componentes de interoperabilidad
5.3.1.	Órganos de rodadura
5.3.2.	Ejes montados
5.3.3.	Ruedas
5.3.4.	Cuerpos de eje
5.3.5.	Señales de cola
6.	Evaluación de la conformidad y verificación CE
6.1.	Componentes de interoperabilidad

▼B

6.1.1.	Módulos
6.1.2.	Procedimientos de evaluación de la conformidad
6.1.2.1.	Órganos de rodadura
6.1.2.2.	Ejes montados
6.1.2.3.	Ruedas
6.1.2.4.	Cuerpos de eje
6.1.3.	Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad
6.2.	Subsistema
6.2.1.	Módulos
6.2.2.	Procedimientos de verificación CE
6.2.2.1.	Resistencia de la unidad
6.2.2.2.	Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas
6.2.2.3.	Comportamiento dinámico
6.2.2.4.	Caja de grasa/rodamientos
6.2.2.5.	Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados
6.2.2.6.	Capacidad térmica
6.2.2.7.	Condiciones ambientales.
6.2.2.8.	Seguridad contra incendios
6.2.2.8.1.	Barreras
6.2.2.8.2.	Materiales
6.2.2.8.3.	Cables
6.2.2.8.4.	Líquidos inflamables
6.2.3.	Soluciones innovadoras
6.3.	Subsistemas con componentes de interoperabilidad que carezcan de su correspondiente declaración CE
6.4.	Fases del proyecto en las que se requiere evaluación
6.5.	Componentes con declaración CE de conformidad
7.	Aplicación
7.1.	Autorización de puesta en servicio
7.1.1.	Autorización de puesta en servicio de un vehículo nuevo de conformidad con las ETI de vagones anteriores
7.1.2.	Reconocimiento mutuo de la primera autorización de puesta en servicio
7.2.	Sustitución, renovación y acondicionamiento
7.3.	Casos específicos
7.3.1.	Introducción
7.3.2.	Lista de casos específicos
7.3.2.1.	Casos específicos generales
7.3.2.2.	Control del estado de los rodamientos de los ejes (punto 4.2.3.4)
7.3.2.3.	Seguridad frente al descarrilamiento en vías alabeadas (punto 4.2.3.5.1)
7.3.2.4.	Comportamiento dinámico (punto 4.2.3.5.2)

▼B

7.3.2.5.	Características de los ejes montados (punto 4.2.3.6.2)
7.3.2.6.	Características de las ruedas (punto 4.2.3.6.3)
7.3.2.7.	Dispositivos de sujeción para señales de cola (punto 4.2.6.3)
7.4.	Condiciones ambientales específicas
7.5.	Vagones de mercancías que circulen al amparo de acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales

Apéndices

▼B

1. INTRODUCCIÓN

Una especificación técnica de interoperabilidad (ETI) es una especificación de la que es objeto un subsistema o parte de él, con arreglo a la definición del artículo 2, letra i), de la Directiva 2008/57/CE con vistas a:

— garantizar la interoperabilidad del sistema ferroviario, y

— satisfacer los requisitos esenciales.

1.1. **Ámbito técnico de aplicación**

Véase el artículo 2 del presente Reglamento.

1.2. **Ámbito geográfico de aplicación**

▼M1

El ámbito geográfico de aplicación de la presente ETI es la red de la totalidad del sistema ferroviario, que se compone de:

— la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional (RTE) descrita en el anexo I, sección 1.1, "Redes", de la Directiva 2008/57/CE,

— la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (RTE) descrita en el anexo I, sección 2.1, "Redes", de la Directiva 2008/57/CE,

— otras partes de la red de la totalidad del sistema ferroviario, a raíz de la ampliación del ámbito de aplicación descrita en el anexo 1, sección 4, de la Directiva 2008/57/CE,

y excluye los casos contemplados en el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

▼B

1.3. **Contenido de la presente ETI**

De conformidad con el artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, en esta ETI:

a) se indica el ámbito de aplicación previsto (punto 2);

b) se precisan los requisitos esenciales aplicables al subsistema de material rodante en cuestión y sus interfaces con otros subsistemas (punto 3);

c) se establecen las especificaciones funcionales y técnicas que debe respetar el subsistema en cuestión y sus interfaces respecto a otros subsistemas (punto 4);

d) se determinan los componentes de interoperabilidad e interfaces objeto de especificaciones europeas, incluidas las normas europeas, que son necesarios para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario (punto 5);

e) se establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad y la verificación CE de los subsistemas (punto 6);

f) se indica la estrategia de aplicación de las ETI (punto 7);

g) se indican, para el personal implicado, las condiciones de cualificación profesional y de seguridad e higiene en el trabajo requeridas para la explotación y el mantenimiento del subsistema anteriormente mencionado, así como para la aplicación de esta ETI (punto 4).

▼B

2. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL SUBSISTEMA

La presente ETI es aplicable a «los vagones de mercancías, incluidos los vehículos diseñados para el transporte de camiones» tal como se indica en el anexo I, punto 1.2, de la Directiva 2008/57/CE, habida cuenta de las limitaciones mencionadas en el artículo 2 del presente Reglamento. En lo sucesivo, esta parte del subsistema material rodante se denomina «vagón de mercancías» y pertenece al subsistema «material rodante» indicado en el anexo II de la Directiva 2008/57/CE.

Los demás vehículos enumerados en el punto 1.2 del anexo I de la Directiva 2008/51/CE quedan excluidos del ámbito de aplicación de esta ETI. En particular, este es el caso de los equipos móviles de mantenimiento y construcción de infraestructura ferroviaria y de los vehículos diseñados para transportar:

— vehículos de motor con sus pasajeros a bordo, o

— vehículos de motor sin pasajeros a bordo, pero destinados a integrarse en trenes de viajeros (furgones portaautos).

En la presente ETI se emplean las definiciones siguientes:

a) Por «unidad» se entiende el término genérico utilizado para referirse al material rodante al que se aplica la presente ETI y, por tanto, sujeto al procedimiento de verificación CE.

Una unidad puede estar constituida por:

— un «vagón» que se pueda operar por separado y que conste de un bastidor montado sobre sus propios ejes, o

— una rama de «elementos» unidos permanentemente, cuyos elementos no se puedan operar por separado, o

— «bogies ferroviarios independientes conectados a uno o varios vehículos de carretera» compatibles, cuya combinación forme una rama de un sistema ferroviario compatible.

b) Por «tren» se entiende una formación destinada a la operación que consta de varias unidades.

c) Por «estado de funcionamiento nominal» se entiende todas las condiciones en las que la unidad está destinada a funcionar y sus limitaciones técnicas. Este estado de funcionamiento nominal puede ir más allá de las especificaciones de la presente ETI a fin de que las unidades puedan ser utilizadas conjuntamente en un tren en la red, bajo el amparo del sistema de gestión de la seguridad de una empresa ferroviaria.

3. REQUISITOS ESENCIALES

El artículo 4, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE establece que el sistema ferroviario, los subsistemas y los componentes de interoperabilidad deberán cumplir los requisitos esenciales que les correspondan. Los requisitos esenciales vienen indicados en términos generales en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE. El cuadro 1 indica los parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, como se explica en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

▼B

Cuadro 1

Parámetros básicos y su correspondencia con los requisitos esenciales

Punto	Parámetros básicos	Requisitos esenciales				
		Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.2.1.1	Enganche extremo	1.1.1, 1.1.3, 1.1.5, 2.4.1				
4.2.2.1.2	Enganche interno	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.2	Resistencia de la unidad	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				
4.2.2.3	Integridad de la unidad	1.1.1				
4.2.3.1	Gálibo	1.1.1				2.4.3
4.2.3.2	Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	1.1.1				2.4.3
4.2.3.3	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	1.1.1				2.4.3
4.2.3.4	Control del estado de los rodamientos de los ejes	1.1.1	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	1.1.1, 1.1.2, 2.4.1				2.4.3
4.2.3.5.2	Comportamiento dinámico	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.6.1	Diseño estructural del bastidor del bogie	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.2	Características de los ejes montados	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3
4.2.3.6.3	Características de las ruedas	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				2.4.3

▼B

Punto	Parámetros básicos	Requisitos esenciales				
		Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.3.6.4	Características de los cuerpos de eje	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.5	Caja de grasa/rodamientos	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.6	Ejes montados de ancho variable	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.3.6.7	Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				
4.2.4.2	Freno — Requisitos de seguridad	1.1.1, 1.1.3	1.2 2.4.2			
4.2.4.3.1	Freno — Requisitos funcionales generales	1.1.1, 2.4.1	2.4.2			
4.2.4.3.2.1	Prestaciones de frenado — Freno de servicio	1.1.1, 1.1.2 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.3.2.2	Prestaciones de frenado — Freno de estacionamiento	2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.3	Freno — Capacidad térmica	1.1.1, 1.1.3, 2.4.1				2.4.3
4.2.4.3.4	Freno — Protección antideslizamiento (WSP)	2.4.1	2.4.2			
4.2.5	Condiciones ambientales	1.1.1, 1.1.2				2.4.3
4.2.6.1	Seguridad contra incendios	1.1.1, 1.1.4				
4.2.6.1.2.1	Seguridad contra incendios — Barreras	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.2	Seguridad contra incendios — Materiales	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.1.2.3	Seguridad contra incendios — Cables	1.1.4, 1.1.5		1.3.2	1.4.2	

▼B

Punto	Parámetros básicos	Requisitos esenciales				
		Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.6.1.2.4	Seguridad contra incendios — Líquidos inflamables	1.1.4		1.3.2	1.4.2	
4.2.6.2	Protección contra los riesgos eléctricos	1.1.5, 2.4.1				
4.2.6.3	Dispositivo de sujeción para las señales de cola	1.1.1				

Los requisitos esenciales 1.3.1, 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 y 1.4.5 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE quedan bajo el ámbito de otros actos legislativos de la Unión.

4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

4.1. **Introducción**

El sistema ferroviario, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forman parte los vagones de mercancías, es un sistema integrado cuya coherencia es preciso verificar. Esta coherencia se comprobará en particular en relación con las especificaciones del subsistema «material rodante» y con la compatibilidad con la red (punto 4.2), con sus interfaces con los demás subsistemas del sistema ferroviario en el que dicho subsistema está integrado (puntos 4.2 y 4.3), así como con las normas de explotación y mantenimiento en su estado inicial (puntos 4.4 y 4.5) conforme al artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

El expediente técnico, como se indica en el artículo 18, apartado 3, y en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE (punto 4.8), contendrá en particular los valores de diseño relativos a la compatibilidad con la red.

4.2. **Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema**

4.2.1. *Generalidades*

De acuerdo con los requisitos esenciales del punto 3, las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema «material rodante — vagones de mercancías» se agrupan y clasifican en los siguientes puntos de este punto:

— Estructuras y partes mecánicas,

— Gálibo e interacción con la vía,

— Freno,

— Condiciones ambientales,

— Protección del sistema.

Salvo cuando ello sea estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario y para el cumplimiento de los requisitos esenciales correspondientes, las especificaciones funcionales y técnicas del vagón de mercancías y de sus interfaces no imponen el uso de ninguna solución técnica concreta.

Las soluciones innovadoras, aquellas que no cumplen los requisitos especificados en la presente ETI o no se pueden evaluar como se indica en la presente ETI, requieren nuevas especificaciones o nuevos métodos de evaluación. A fin de permitir la innovación tecnológica, estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán ateniéndose al procedimiento de la «solución innovadora», descrito en el punto 6.

▼B

Cuando no se hayan desarrollado las especificaciones funcionales y técnicas necesarias para lograr la interoperabilidad y el cumplimiento de los requisitos esenciales en un aspecto técnico concreto, este aspecto se indica como punto pendiente en el punto correspondiente. De conformidad con el artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE todos los puntos pendientes figuran enumerados en el apéndice A.

En el apéndice C se especifica un conjunto de condiciones. La conformidad con el mismo es opcional. Si esta es la opción elegida, la conformidad será evaluada por un organismo notificado en el marco del procedimiento de verificación CE.

De conformidad con el artículo 5, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, cada ETI puede prever casos específicos. Las disposiciones correspondientes a estos casos se indican en el punto 7.

En la medida de lo posible, el procedimiento de evaluación para los requisitos del punto 4.2 se define en el punto 6. En estos casos, el texto del punto 4.2 hace referencia a los puntos y a los párrafos correspondientes del punto 6. Si en relación con un parámetro básico no es posible separar los requisitos y los procedimientos de evaluación, no se indica ninguna referencia.

4.2.2. *Estructuras y partes mecánicas*

4.2.2.1. Interfaz mecánica

4.2.2.1.1. *Enganche extremo*

El enganche extremo es la interfaz mecánica entre las unidades que forman un tren.

El sistema de acoplamiento estará diseñado de manera que no se requiera la presencia de ninguna persona entre las unidades que deban engancharse/desengancharse mientras alguna de ellas esté en movimiento.

Los enganches extremos deberán tener la resistencia suficiente para soportar las fuerzas correspondientes al estado de funcionamiento nominal de la unidad.

4.2.2.1.2. *Enganche interno*

El enganche interno es la interfaz mecánica entre los elementos que forman una unidad.

Los enganches internos deberán tener la resistencia suficiente para soportar las fuerzas correspondientes al estado de funcionamiento nominal de la unidad. La unión entre dos elementos que comparten el mismo órgano de rodadura se aborda en el punto 4.2.2.2.

La resistencia longitudinal de los enganches internos será igual o superior a la de los enganches extremos de la unidad.

4.2.2.2. Resistencia de la unidad

La estructura de una unidad, las fijaciones de los equipos y los puntos de elevación y levante estarán diseñados de tal forma que, bajo las hipótesis de carga definidas en el apartado 5 de la norma EN 12663-2:2010, no se produzcan fisuras, deformaciones permanentes significativas ni fracturas. Las técnicas de unión se considerarán cubiertas por la demostración de conformidad prevista en el punto 6.2.2.1.

▼B

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.1.

Los puntos de levante estarán marcados en la unidad de conformidad con el apartado 4.5.13 de la norma EN 15877-1:2012.

4.2.2.3. Integridad de la unidad

La unidad estará diseñada de tal forma que todas las partes móviles destinadas a cerrar aberturas (puertas de acceso, lonas, trampillas, escotillas, etc.) no puedan moverse de forma accidental.

Los dispositivos de bloqueo deberán indicar el estado en que se encuentran (bloqueado/desbloqueado) y ser visibles desde el exterior de la unidad.

4.2.3. *Gálibo e interacción con la vía*

4.2.3.1. Gálibo

El presente punto se refiere a las reglas de cálculo para dimensionar el material rodante de forma que este pueda circular por una o varias redes sin riesgo de interferencia.

La conformidad de una unidad con el perfil de referencia previsto, incluido el perfil de referencia de partes bajas, deberá ser establecida mediante uno de los métodos prescritos por la norma EN 15273-2:2009.

Para establecer la posible conformidad entre el perfil de referencia definido para la unidad y los perfiles objetivo de referencia correspondientes G1, GA, GB y GC, incluidos los perfiles GIC1 y GIC2 utilizados para las partes bajas, se empleará el método cinemático descrito en la norma EN 15273-2:2009.

4.2.3.2. Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas

Las características de la carga vertical de la unidad serán determinadas de cara a verificar la compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas.

La carga útil permisible transportable en una unidad para cargas por eje de hasta 25 t se determinará mediante la aplicación de los apartados 6.1 y 6.2 de la norma EN 15528:2008.

4.2.3.3. Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes

Si la unidad está diseñada para ser compatible con uno o varios de los siguientes sistemas de detección de trenes, esta compatibilidad deberá determinarse con arreglo a las disposiciones de la Decisión 2012/88/UE de la Comisión ([1]).

a) Sistemas de detección por circuitos de vía.

b) Sistemas de detección por contadores de ejes.

c) Sistemas de detección por circuitos isla.

4.2.3.4. Control del estado de los rodamientos de los ejes

Deberá ser posible controlar el estado de los rodamientos de los ejes mediante:

— equipos de detección instalados en tierra, o

— equipos embarcados.

([1]) DO L 51 de 23.2.2012, p. 1.

▼B

Si la unidad está diseñada para que pueda ser controlada mediante equipos en tierra en la red de ancho de vía de 1 435 mm, la unidad deberá cumplir con los apartados 5.1 y 5.2 de la norma EN 15437-1:2009, a fin de garantizar una visibilidad suficiente.

En lo que respecta a las unidades que vayan a circular por las redes de 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm de ancho de vía, serán de aplicación los valores del cuadro 2 correspondientes a los parámetros de la norma EN 15437-1:2009.

Cuadro 2

Zona de detección y zona prohibida para las unidades destinadas a circular por redes específicas

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
1 524 mm (ambas zonas son pertinentes)	1 080 ± 35	≥ 50	≥ 200	1 080 ± 5	≥ 140	≥ 500
	894 ± 2	≥ 14	≥ 200	894 ± 2	≥ 28	≥ 500
1 600 mm	1 110 ± 2	≥ 70	≥ 180	1 110 ± 2	≥ 125	≥ 500
1 668 mm	1 176 ± 10	≥ 55	≥ 100	1 176 ± 10	≥ 110	≥ 500

Las especificaciones de diseño y la evaluación de la conformidad de los equipos embarcados son un punto pendiente en la presente ETI.

4.2.3.5. Seguridad en circulación

El comportamiento dinámico de un vehículo tiene una fuerte influencia en la seguridad frente al descarrilamiento, la seguridad de circulación y los esfuerzos sobre la vía.

4.2.3.5.1. *Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas*

La unidad estará diseñada de manera que pueda circular con seguridad por vías alabeadas, teniendo en cuenta concretamente la zona de transición entre la vía a nivel y la vía peraltada así como los defectos en la nivelación transversal.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.2.

4.2.3.5.2. *Comportamiento dinámico*

La unidad estará diseñada para circular con seguridad a la velocidad máxima de diseño.

El comportamiento dinámico de una unidad deberá probarse:

— siguiendo los procedimientos previstos en el apartado 5 de la norma EN 14363:2005, o

— mediante simulaciones con un modelo validado.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.3.

▼M1

El comportamiento dinámico podrá evaluarse a nivel de componente de interoperabilidad de conformidad con el punto 6.1.2.1. En este caso, no se exigirá la realización de un ensayo o simulación específicos del subsistema.

▼B

4.2.3.6. Órganos de rodadura

Los órganos de rodadura deben garantizar la sustentación y guiado de la unidad de forma segura, así como la transmisión de esfuerzos de frenado cuando los haya.

4.2.3.6.1. *Diseño estructural del bastidor del bogie*

La integridad de la estructura del bastidor de bogie, de todos los equipos fijados al mismo y de la unión caja-bogie se demostrará basándose en los métodos establecidos en el apartado 6.2 de la norma EN 13749:2011.

▼M1

La integridad de la estructura del bastidor de bogie podrá evaluarse a nivel de componente de interoperabilidad de conformidad con el punto 6.1.2.1. En este caso, no se exigirá la realización de un ensayo o simulación específicos del subsistema.

▼B

4.2.3.6.2. *Características de los ejes montados*

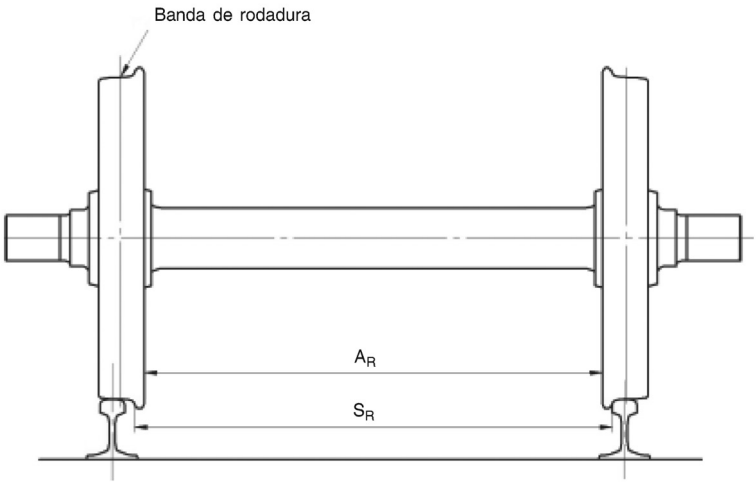
Los ejes montados deberán ser capaces de transmitir fuerzas y momentos, entre sus distintos elementos, conforme al ámbito de uso previsto.

Las dimensiones geométricas de los ejes montados, definidas en la figura 1, se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 3. Estos valores límite deberán considerarse valores de diseño y se incluirán asimismo como valores límites en servicio, en el expediente de mantenimiento descrito en el punto 4.5.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.1.2.2.

Figura 1

Símbolos para los ejes montados utilizados en el cuadro 3



▼B

Cuadro 3

Valores límite de las dimensiones geométricas de los ejes montados

Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 435 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ izquierda} + S_{d,\ derecha}$	330 ≤ D ≤ 760	1 415	1 426
		760 < D ≤ 840	1 412	1 426
		D > 840	1 410	1 426
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	330 ≤ D ≤ 760	1 359	1 363
		760 < D ≤ 840	1 358	1 363
		D > 840	1 357	1 363
1 524 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ izquierda} + S_{d,\ derecha}$	400 ≤ D < 840	1 492	1 514
		D ≥ 840	1 487	1 514
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	400 ≤ D < 840	1 444	1 448
		D ≥ 840	1 442	1 448
1 600 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ izquierda} + S_{d,\ derecha}$	690 ≤ D ≤ 1 016	1 573	1 592
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	1 521	1 526
1 668 mm	Separación entre caras activas de pestaña (S_R) $S_R = A_R + S_{d,\ izquierda} + S_{d,\ derecha}$	330 ≤ D < 840	1 648 ([1])	1 659
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 643 ([1])	1 659
	Separación entre caras internas de rueda (A_R)	330 ≤ D < 840	1 592	1 596
		840 ≤ D ≤ 1 250	1 590	1 596

([1]) En el caso de vagones de dos ejes con una carga por eje de hasta 22,5 t, el valor a considerar será de 1 651 mm.

4.2.3.6.3. *Características de las ruedas*

Las dimensiones geométricas de las ruedas, definidas en la figura 2, se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 4.

Cuadro 4

Valores límite de las dimensiones geométricas de las ruedas

Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 435 mm	Anchura de llanta (B_R) (Rebaba máxima de 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Espesor de pestaña (S_d)	330 ≤ D ≤ 760	27,5	33
		760 < D ≤ 840	25	33
		D > 840	22	33
	Altura de pestaña (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 < D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Inclinación de pestaña (q_R)	D ≥ 330	6,5	—

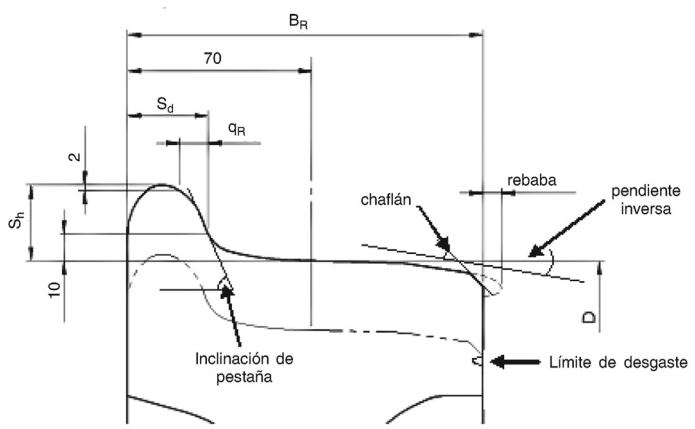
▼B

Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 524 mm	Anchura de llanta (B_R) (Rebaba máxima de 5 mm)	D ≥ 400	134	140
	Espesor de pestaña (S_d)	400 ≤ D < 760	27,5	33
		760 ≤ D < 840	25	33
		D ≥ 840	22	33
	Altura de pestaña (S_h)	400 ≤ D < 630	31,5	36
		630 ≤ D < 760	29,5	36
		D ≥ 760	27,5	36
	Inclinación de pestaña (q_R)	D ≥ 400	6,5	—
1 600 mm	Anchura de llanta (B_R) (Rebaba máxima de 5 mm)	690 ≤ D ≤ 1 016	137	139
	Espesor de pestaña (S_d)	690 ≤ D ≤ 1 016	26	33
	Altura de pestaña (S_h)	690 ≤ D ≤ 1 016	28	38
	Inclinación de pestaña (q_R)	690 ≤ D ≤ 1 016	6,5	—
1 668 mm	Anchura de llanta (B_R) (Rebaba máxima de 5 mm)	D ≥ 330	133	140
	Espesor de pestaña (S_d)	330 ≤ D ≤ 840	27,5	33
		D > 840	22 (PT); 25 (ES)	33
	Altura de pestaña (S_h)	330 ≤ D ≤ 630	31,5	36
		630 ≤ D ≤ 760	29,5	36
		D > 760	27,5	36
	Inclinación de pestaña (q_R)	D ≥ 330	6,5	—

Estos valores límite deberán considerarse valores de diseño y se incluirán asimismo como valores límites en servicio, en el expediente de mantenimiento descrito en el punto 4.5.

Figura 2

Símbolos para las ruedas utilizados en el cuadro 4



▼B

Las características mecánicas de las ruedas garantizarán la transmisión de fuerzas y momentos, así como la resistencia frente a cargas térmicas cuando las haya, conforme al ámbito de uso previsto.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.1.2.3.

4.2.3.6.4. *Características de los cuerpos de eje*

Las características de los cuerpos de eje garantizarán la transmisión de fuerzas y momentos conforme al ámbito de uso previsto.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.1.2.4.

En cuanto a la trazabilidad de los ejes, se tendrán en cuenta las conclusiones del Grupo de trabajo de la Agencia Ferroviaria Europea sobre el mantenimiento de los vagones de mercancías (véase «Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance», publicado en la página web de la ERA, http://www.era.europa.eu).

4.2.3.6.5. *Cajas de grasa/rodamientos*

Las cajas de grasa y los rodamientos se diseñarán teniendo en cuenta la resistencia mecánica y las características de fatiga. Se definirán los límites de temperatura en servicio a efectos de la detección de cajas de grasa calientes.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.4.

4.2.3.6.6. *Ejes montados de ancho variable*

Este requisito es aplicable a las unidades equipadas con ejes montados de ancho variable con capacidad para circular por dos anchos de vía.

El mecanismo de cambio de ancho del eje montado garantizará el encerrojamiento seguro:

— de las ruedas, y

— del equipo de freno correspondiente,

en la posición axial prevista considerando los efectos dinámicos previstos, en el estado de funcionamiento nominal de la unidad.

La evaluación de la conformidad de los requisitos especificados en el presente punto es un punto pendiente.

4.2.3.6.7. *Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados*

Este requisito es aplicable a las unidades aptas para circular por vías de diferentes anchos mediante el cambio físico de los ejes montados.

La unidad estará equipada de un mecanismo de encerrojamiento que asegure que el equipo de freno se mantiene en la posición correcta en las diferentes configuraciones, considerando los efectos dinámicos previstos, en el estado de funcionamiento nominal de la unidad.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.5.

4.2.4. *Freno*

4.2.4.1. Generalidades

La finalidad del sistema de freno es asegurar:

— que la velocidad del tren pueda reducirse,

— que la velocidad del tren pueda mantenerse en una pendiente,

▼B

— que el tren pueda detenerse dentro de la distancia máxima permisible de frenado, y que

— el tren pueda ser inmovilizado.

Los factores principales que influyen en las prestaciones y en el proceso de frenado son:

— la potencia de frenado,

— la masa del tren,

— la velocidad,

— la distancia de frenado permisible,

— la adherencia disponible,

— el gradiente (declividad) de la vía.

Las prestaciones de frenado de un tren se derivan de las prestaciones de frenado de cada unidad de la composición.

4.2.4.2. Requisitos de seguridad

El sistema de freno contribuye al nivel de seguridad del sistema ferroviario. El diseño del sistema de freno de las unidades debe, por consiguiente, ser evaluado por medio de un análisis del riesgo conforme al Reglamento (CE) nº 352/2009 de la Comisión [1] considerando el peligro de pérdida total de la capacidad de frenado de la unidad. La gravedad del fallo se considerará catastrófica:

— cuando solo resulte afectada una unidad, pero exista una combinación de fallos, o

— cuando resulte afectada la capacidad de frenado de más de una unidad, por un fallo simple.

Se supondrá la conformidad con este requisito cuando se cumplan las condiciones establecidas en el apéndice C, puntos C.9 y C.14.

4.2.4.3. Requisitos funcionales y técnicos

4.2.4.3.1. *Requisitos funcionales generales*

El equipo de freno de la unidad deberá ofrecer las funciones de frenado, como el apriete y afloje del freno, en respuesta a la transmisión de una señal. El freno será:

— continuo (la señal de apriete o afloje del freno se transmitirá de un mando único a todo el tren por una línea de control),

— automático (la interrupción accidental de la línea de control provocará la activación del freno en todas las unidades del tren, deteniendo cada parte de la composición),

— anulable, permitiendo su afloje y aislamiento.

4.2.4.3.2. *Prestaciones de frenado*

4.2.4.3.2.1. Freno de servicio

Las prestaciones de frenado de un tren o de una unidad vienen determinadas por su capacidad de desaceleración. Esta es el resultado de la potencia de frenado disponible para desacelerar el tren o la unidad dentro de los límites definidos y considerando todos los factores que intervienen en la conversión y disipación de energía, incluida la resistencia del tren.

[1] DO L 108 de 29.4.2009, p. 4.

▼B

Las prestaciones de frenado de una unidad se calcularán con arreglo a uno de los documentos siguientes:

— EN 14531-6:2009, o

▼M1

— Ficha UIC 544-1:2013.

El cálculo se validará mediante ensayos. El cálculo de las prestaciones de frenado con arreglo a la norma UIC 544-1 se validará conforme a lo indicado en la norma UIC 544-1:2013.

▼B

4.2.4.3.2.2. Freno de estacionamiento

El freno de estacionamiento es un freno utilizado para evitar que el material rodante estacionado se mueva, bajo determinadas condiciones teniendo en cuenta la situación, el viento, el gradiente y el estado de carga, hasta que sea aflojado de forma intencionada.

Si la unidad está provista de freno de estacionamiento, este deberá cumplir los siguientes requisitos:

— la inmovilización deberá mantenerse hasta el afloje intencionado del freno,

— si no es posible determinar directamente el estado del freno de estacionamiento, se dotará de un indicador a tal efecto, visible desde el exterior y desde ambos lados del vehículo,

▼M1

— las prestaciones mínimas del freno de estacionamiento, sin viento, se determinarán mediante los cálculos definidos en el apartado 6 de la norma EN 14531-6:2009,

▼B

— las prestaciones mínimas del freno de estacionamiento estarán marcadas en la unidad. El marcado cumplirá con el apartado 4.5.25 de la norma EN 15877-1:2012. El freno de estacionamiento de las unidades deberá diseñarse considerando un factor de adherencia rueda/carril (acero/acero) no superior a 0,12.

4.2.4.3.3. *Capacidad térmica*

El equipo de frenado deberá poder resistir una aplicación del freno de emergencia sin pérdida de prestaciones debido a efectos térmicos o mecánicos.

▼M1

La carga térmica que la unidad sea capaz de resistir sin una pérdida de prestaciones debido a efectos térmicos o mecánicos estará definida y expresada en términos de velocidad, carga por eje, gradiente y distancia de frenado.

▼B

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.6.

Una pendiente de 21 ‰ a una velocidad de 70 km/h a lo largo de 40 km podrá considerarse como caso de referencia para la capacidad térmica que supone una potencia de frenado de 45 kW por rueda durante 34 minutos para un diámetro nominal de rueda de 920 mm y una carga por eje de 22,5 t.

▼B

4.2.4.3.4. *Protección antideslizamiento de las ruedas (WSP)*

La protección antideslizamiento de las ruedas (WSP) es un sistema diseñado para utilizar la adherencia máxima disponible mediante la disminución, el mantenimiento o el aumento del esfuerzo de frenado para impedir el bloqueo y el deslizamiento descontrolado de los ejes, optimizando así la distancia de parada.

Si se utilizan un control electrónico del WSP, los efectos adversos causados por averías del WSP deberán reducirse utilizando adecuados procesos de diseño y una adecuada configuración técnica.

El WSP no deberá alterar las características funcionales de los frenos. El equipo neumático del vehículo se dimensionará de tal manera que el consumo de aire de la WSP no afecte a las prestaciones del freno neumático. En el diseño del WSP se tendrá presente que este sistema no resulte perjudicial para los componentes del vehículo (dispositivos de freno, banda de rodadura, cajas de grasa, etc.).

▼M1

Se dotará de WSP a las unidades siguientes:

— tipos de unidades equipadas con zapatas de freno de todo tipo, excepto con zapatas de freno de material compuesto, cuya máxima utilización media de adherencia sea superior a 0,12,

— tipos de unidades equipadas únicamente con frenos de disco o con zapatas de freno de material compuesto cuya máxima utilización media de adherencia sea superior a 0,11.

▼B

4.2.5. *Condiciones ambientales*

El diseño de la unidad, así como de sus componentes, tendrá en cuenta las condiciones ambientales a las que estará sujeta.

Los parámetros ambientales se describen en los apartados definidos a continuación. Para cada parámetro ambiental, se define un intervalo nominal, que es el más común en Europa y constituye la base para la unidad interoperable.

Para algunos parámetros ambientales, se definen intervalos distintos de los nominales. En ese caso, se seleccionará un intervalo para el diseño de la unidad.

Para las funciones indicadas en los apartados a continuación, se incluirán en el expediente técnico las disposiciones sobre diseño y/o ensayo adoptadas, destinadas a asegurar que el material rodante cumple los requisitos de la ETI en este intervalo.

Según los intervalos seleccionados y las disposiciones adoptadas (descritas en el expediente técnico), podrían ser necesarias normas de explotación específicas cuando una unidad diseñada para el intervalo nominal se explote en una línea concreta en que el intervalo nominal se supere en determinados períodos del año.

▼B

Los intervalos, si son diferentes del nominal, que deben seleccionarse de manera que se evite cualquier norma de explotación restrictiva ligada a condiciones ambientales, están especificados por los Estados miembros y se enumeran en el punto 7.4.

La unidad y sus componentes se diseñarán teniendo presentes uno o varios de los intervalos de temperatura exterior siguientes:

— T1: – 25 °C a + 40 °C (nominal),

— T2: – 40 °C a + 35 °C, y

— T3: – 25 °C a + 45 °C.

La unidad cumplirá los requisitos de la presente ETI sin degradación, para las condiciones de nieve, hielo y granizo definidas en el apartado 4.7 de la norma EN 50125-1:1999, que corresponden al intervalo nominal.

Cuando se seleccionen condiciones de nieve, hielo y granizo más severas que las consideradas en la norma, la unidad y sus componentes se diseñarán de forma que cumplan los requisitos de la ETI considerando su efecto combinado con el de bajas temperaturas, según el intervalo de temperaturas seleccionado.

En relación con el intervalo de temperaturas T2 y en condiciones severas de nieve, hielo y granizo, se indicarán y verificarán las disposiciones adoptadas para cumplir los requisitos de la ETI estas condiciones severas, en particular las disposiciones sobre diseño y/o ensayo considerando las funciones siguientes:

— la función de acoplamiento limitada a la parte relativa a la resistencia de los enganches,

— la función de frenado, incluido el equipo de freno correspondiente.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.7.

4.2.6. *Protección del sistema*

4.2.6.1. Seguridad contra incendios

4.2.6.1.1. *Generalidades*

Se determinarán todas las fuentes potenciales de incendio (componentes de alto riesgo) de la unidad. Los aspectos de seguridad contra incendios del diseño de la unidad deberán estar dirigidos hacia:

— prevenir que se inicie un incendio,

— limitar las consecuencias, en caso de incendio.

Las mercancías transportadas en la unidad no forman parte de la misma, por lo que no deben ser tenidas en cuenta a efectos de la evaluación de la conformidad.

4.2.6.1.2. *Especificación funcional y técnica*

4.2.6.1.2.1. Barreras

A fin de limitar los efectos de un incendio, se instalarán barreras contra incendios, que resistan al menos durante 15 minutos, entre las potenciales fuentes de incendios identificadas (componentes de alto riesgo) y la carga transportada.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.8.1.

▼B

4.2.6.1.2.2. Materiales

Todos los materiales utilizados permanentemente en la unidad deberán tener unas propiedades limitadas de inflamabilidad y de propagación de las llamas, salvo:

— si el material está separado de todos los riesgos potenciales de incendio de la unidad por una barrera contra incendios y su integración está respaldada por una evaluación de riesgo, o

— si el componente tiene una masa < 400 g y está ubicado a una distancia horizontal ≥ 40 mm y a una distancia vertical ≥ 400 mm de otros componentes no sometidos a ensayo.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.8.2.

4.2.6.1.2.3. Cables

La selección e instalación de cables eléctricos deberá tener en cuenta sus propiedades de comportamiento frente a incendios.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.8.3.

4.2.6.1.2.4. Líquidos inflamables

La unidad deberá disponer de las medidas adecuadas para evitar el inicio y la propagación de un incendio debido a una fuga de líquidos o gases inflamables.

Las disposiciones relativas a la demostración de conformidad figuran en el punto 6.2.2.8.4.

4.2.6.2. Protección contra los riesgos eléctricos

4.2.6.2.1. *Medidas de protección contra el contacto indirecto (puesta a tierra)*

La impedancia entre la caja del vehículo y el carril será lo suficientemente baja para impedir tensiones de contacto peligrosas.

La puesta de las unidades a tierra deberá ser conforme a las disposiciones del apartado 6.4 de la norma EN 50153:2002.

4.2.6.2.2. *Medidas de protección contra el contacto directo*

Las instalaciones y equipos eléctricos de una unidad estarán diseñados de forma que las personas estén protegidas contra descargas eléctricas.

El diseño de la unidad deberá impedir el contacto directo con arreglo a las disposiciones del apartado 5 de la norma EN 50153:2002.

4.2.6.3. Dispositivos de sujeción para las señales de cola

▼M1

En el extremo de las unidades diseñadas para llevar señales de cola, se dispondrá de dos dispositivos para la instalación de dos señales luminosas o de dos placas reflectantes, según se indica en el apéndice E, a una misma altura, no superior a 2 000 mm, sobre el nivel del carril. Las dimensiones de estos dispositivos de sujeción y la separación entre los mismos serán las descritas en el punto 1 del documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu).

▼B

4.3. **Especificación funcional y técnica de las interfaces**

4.3.1. *Interfaz con el subsistema «infraestructura»*

Cuadro 5

Interfaz con el subsistema de infraestructura

Referencia en la presente ETI	Referencia en la Decisión 2011/275/UE de la Comisión (*)
4.2.3.1. Gálibo	4.2.4.1. Gálibo de implantación de obstáculos 4.2.4.2. Distancia entre ejes de vías 4.2.4.5. Radio mínimo de los acuerdos verticales
4.2.3.2. Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	4.2.7.1. Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.7.3. Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.8.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico 4.2.8.2. Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno 4.2.8.4. Resistencia a las cargas del tráfico de los puentes y obras de tierra existentes
4.2.3.5.2. Comportamiento dinámico	4.2.9. Calidad geométrica de la vía y límites de defectos aislados
4.2.3.6.2. Características de los ejes montados 4.2.3.6.3. Características de las ruedas	4.2.5.1. Ancho de vía nominal 4.2.5.6. Perfil de la cabeza de carril en plena vía 4.2.6.2. Geometría en servicio de los aparatos de vía

(*) DO L 126 de 14.5.2011, p. 53.

4.3.2. *Interfaz con el subsistema «explotación y gestión del tráfico»*

Cuadro 6

Interfaz con el subsistema «explotación y gestión del tráfico»

Referencia en la presente ETI	Referencia en la Decisión 2011/314/UE de la Comisión (*)
4.2.2.2. Resistencia de la unidad — Elevación y levante	4.2.3.6.3. Disposiciones de contingencia
4.2.3.1. Gálibo	4.2.2.5. Composición del tren
4.2.3.2. Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	4.2.2.5. Composición del tren
4.2.4. Freno	4.2.2.6. Frenado del tren
4.2.6.3. Dispositivos de sujeción para las señales de cola Apéndice E — Señales de cola	4.2.2.1.3.2. Trenes de mercancías en el tráfico internacional

(*) DO L 144 de 31.5.2011, p. 1.

▼B

4.3.3. *Interfaz con el subsistema «control-mando y señalización»*

Cuadro 7

Interfaz con el subsistema de control-mando y señalización

▼M1

Referencia en la presente ETI	Referencia en la Decisión 2012/88/UE Anexo A, cuadro A2, índice 77
4.2.3.3. a) Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en circuitos de vía	— distancias entre ejes (3.1.2.1, 3.1.2.4, 3.1.2.5 y 3.1.2.6) — carga por eje del vehículo (3.1.7.1) — impedancia entre ruedas (3.1.9) — uso de zapatas de freno de material compuesto (3.1.6)
4.2.3.3. b) Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes	— distancias entre ejes (3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.5 y 3.1.2.6) — geometría de las ruedas (3.1.3.1-3.1.3.4) — componentes metálicos/inductivos — espacio libre entre las ruedas (3.1.3.5) — material de las ruedas (3.1.3.6)
4.2.3.3. c) Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes por circuitos isla	— estructura metálica del vehículo (3.1.7.2)

▼B

4.4. **Normas de explotación**

Las normas de explotación se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad de las empresas ferroviarias. Estas normas deben tener en cuenta la documentación de explotación que forma parte del expediente técnico exigido por el artículo 18, apartado 3, y descrito en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE.

La documentación de explotación describe las características de la unidad, en relación con las condiciones operacionales de diseño, que deben tenerse en cuenta para definir las normas de explotación en condiciones de funcionamiento normal y en los diversos modos degradados razonablemente previsibles.

La documentación de explotación comprende:

▼M1

— una descripción de la explotación en condiciones de funcionamiento normal, incluidas las características operativas y las limitaciones de la unidad (por ejemplo, gálibo del vehículo, velocidad máxima de diseño, cargas por eje, prestaciones de frenado, compatibilidad con los sistemas de detección de trenes, condiciones ambientales permitidas),

▼B

— una descripción de la explotación en modo degradado (por ejemplo, en el caso que equipos o funciones, descritos en la presente ETI, sufran fallos de seguridad) en la medida de lo razonablemente previsible, así como de las limitaciones y condiciones operacionales aceptables, que la unidad pudiera experimentar.

▼B

El solicitante facilitará la versión inicial de la documentación de explotación, que podría modificarse posteriormente de conformidad con la normativa correspondiente de la Unión, teniendo en cuenta las condiciones vigentes de explotación y mantenimiento de la unidad. El organismo notificado comprobará solamente que se haya facilitado la documentación de explotación.

4.5. **Normas de mantenimiento**

El mantenimiento consiste en una serie de actividades destinadas a mantener una unidad en estado de funcionamiento, o de reponerla a un estado en el que pueda desempeñar la función requerida.

A efectos de las actividades de mantenimiento de las unidades, son necesarios los documentos siguientes del expediente técnico conforme a lo dispuesto en el artículo 18, apartado 3, y en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE:

— documentación general (punto 4.5.1),

— expediente de justificación del diseño del mantenimiento (punto 4.5.2), y

— expediente de descripción del mantenimiento (punto 4.5.3).

El solicitante facilitará los tres documentos descritos en los puntos 4.5.1, 4.5.2 y 4.5.3. Esta documentación podría modificarse posteriormente de conformidad con la normativa correspondiente de la Unión, teniendo en cuenta las condiciones vigentes de explotación y mantenimiento de la unidad. El organismo notificado comprobará solamente que se haya facilitado la documentación de mantenimiento.

4.5.1. *Documentación general*

La documentación general comprende:

— planos y descripción general de la unidad y de sus componentes,

— disposiciones legales relativas al mantenimiento de la unidad,

— esquemas de los sistemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos y circuitos de mando),

— los sistemas adicionales embarcados (descripción de los sistemas, incluidas las funcionalidades, las especificaciones de las interfaces y el tratamiento de datos y los protocolos),

— ficheros de configuración para cada vehículo (lista de piezas y lista de materiales) para permitir principalmente, aunque no exclusivamente, la trazabilidad durante las actividades de mantenimiento.

4.5.2. *Expediente de justificación del diseño del mantenimiento*

El expediente de justificación del diseño del mantenimiento explica cómo se definen y diseñan las actividades de mantenimiento de manera que aseguren que las características del material rodante se mantienen dentro de límites aceptables de uso durante su vida útil. En el expediente se proporcionarán los datos que permitirán determinar los criterios de inspección y la frecuencia de las actividades de mantenimiento. El expediente de justificación del diseño del mantenimiento contiene:

— los precedentes, principios y métodos utilizados para diseñar el mantenimiento del vehículo,

— los límites de uso normal de la unidad (por ejemplo, km/mes, límites climáticos, tipos de cargas previstos, etc.),

▼B

— los datos pertinentes utilizados para diseñar el mantenimiento, y origen de estos datos (retorno de experiencia),

— los ensayos, investigaciones y cálculos realizados durante el diseño del mantenimiento.

4.5.3. *Expediente de descripción del mantenimiento*

El expediente de descripción del mantenimiento describe de qué manera se pueden llevar a cabo las actividades de mantenimiento. Las actividades de mantenimiento incluyen, entre otras, inspecciones, controles, ensayos, mediciones, sustituciones, ajustes y reparaciones.

Las actividades de mantenimiento se dividen en:

— mantenimiento preventivo (programado y controlado), y

— mantenimiento correctivo.

El expediente de la descripción del mantenimiento incluye lo siguiente:

— Una jerarquía de componentes y descripción funcional que establece los límites del material rodante mediante la elaboración de una lista de todos los elementos que pertenecen a la estructura de producto de ese material rodante, utilizando un número adecuado de niveles discretos. El último elemento de la jerarquía será un componente sustituible.

— Una lista de piezas, que contendrá las descripciones técnicas y funcionales de las piezas de recambio (unidades sustituibles). La lista incluirá todas las piezas especificadas para sustitución que puedan requerir ser remplazadas tras una avería eléctrica o mecánica, o que previsiblemente requieran ser remplazadas tras daños accidentales. Se indicarán los componentes de interoperabilidad y se dará la referencia a su correspondiente declaración de conformidad.

— Los valores límite de los componentes que no deberán superarse en servicio. Se permite especificar restricciones de funcionamiento en modo degradado (valor límite alcanzado).

— Lista de referencias a las disposiciones legales europeas aplicables a los correspondientes componentes o subsistemas.

— Plan de mantenimiento ([1]), es decir, el conjunto estructurado de tareas para efectuar el mantenimiento, incluidas las actividades, los procedimientos y los medios. La descripción de este conjunto de tareas incluye:

  a) instrucciones y planos de montaje/desmontaje necesarios para el correcto montaje/desmontaje de las piezas sustituibles;

  b) criterios de mantenimiento;

  c) comprobaciones y ensayos, en particular de las piezas importantes para la seguridad. Esto incluye inspecciones visuales y ensayos no destructivos (cuando sea necesario, por ejemplo para detectar deficiencias que puedan perjudicar a la seguridad);

([1]) El plan de mantenimiento tendrá en cuenta las conclusiones del Grupo de trabajo de la Agencia Ferroviaria Europea sobre el mantenimiento de los vagones de mercancías (véase «Final report on the activities of the Task Force Freight Wagon Maintenance», publicado en la página web de la ERA, http://www.era.europa.eu).

▼B

d) herramientas y materiales necesarios para la tarea;

e) consumibles necesarios para la tarea;

f) medidas y equipos para la protección y seguridad del personal.

— Ensayos y procedimientos necesarios que han de llevarse a cabo después de cada operación de mantenimiento, antes de la vuelta al servicio del material rodante.

4.6. **Competencias profesionales**

La presente ETI no cubre las competencias profesionales necesarias para la explotación y el mantenimiento de las unidades.

4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

▼M1

Las disposiciones sobre la seguridad y la salud del personal, necesarias para la explotación y el mantenimiento de las unidades, se indican en los requisitos esenciales 1.1.5, 1.3.1, 1.3.2, 2.5.1 y 2.6.1 establecidos en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

▼B

En particular, en los siguientes puntos del punto 4.2 se especifican disposiciones sobre la seguridad y la salud del personal:

Punto 4.2.2.1.1: Enganche extremo

Punto 4.2.6.1: Seguridad contra incendios

Punto 4.2.6.2: Protección contra los riesgos eléctricos.

Si la unidad dispone de sistema de enganche manual, se preverá un espacio libre para los operarios durante el enganche y el desenganche.

Todas las partes protuberantes que se consideren un peligro para los operarios deberán estar claramente indicadas y/o equipadas con dispositivos de protección.

La unidad deberá estar equipada con estribos y asideros, salvo en aquellos casos en que no esté destinada a funcionar con personal a bordo, por ejemplo, para maniobras.

▼M1

4.8. **Parámetros que deben registrarse en el expediente técnico y en el Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos**

▼B

El expediente técnico contendrá como mínimo los parámetros siguientes:

— tipo, posición y resistencia de los enganches extremos,

— carga debida a las fuerzas dinámicas de tracción y de compresión,

— perfiles de referencia de los gálibos con los que la unidad es conforme,

— conformidad con los perfiles objetivo de referencia de gálibo G1, GA, GB y GC,

— conformidad con los perfiles de referencia de gálibo de partes bajas GIC1 y GIC2,

▼B

— masa por eje (en tara y totalmente cargado),

— posición de los ejes en la unidad y número de ejes,

— longitud de la unidad,

— velocidad máxima de diseño,

— anchos de vía por los que puede circular la unidad,

— compatibilidad con los sistemas de detección de trenes (circuitos de vía/contadores de ejes/circuitos isla),

— compatibilidad con los sistemas de detección de cajas de grasa calientes,

— intervalo de temperaturas en servicio de los rodamientos de los ejes,

— naturaleza de la señal de control de freno (ejemplo: tubería neumática de freno principal, freno eléctrico de tipo XXX, etc.),

— características de la línea de control y de su acoplamiento con otras unidades (diámetro de la tubería del freno principal, punto del cable eléctrico, etc.),

— prestaciones nominales del freno en función del modo de frenado (tiempo de respuesta, fuerza de frenado, nivel de adherencia necesario, etc.),

— distancia de frenado o peso del freno en función del modo de frenado,

▼M1

— capacidad térmica de los componentes del freno, en términos de velocidad, carga por eje, gradiente y distancia de frenado,

▼B

— intervalo de temperaturas y nivel de severidad de las condiciones de nieve, hielo o granizo,

— peso-freno y gradiente máximo del freno de estacionamiento (si procede),

— aptitud para el paso por estaciones de clasificación,

— presencia de estribos y/o asideros.

▼M1

Los datos sobre el material rodante que se deberán registrar en el Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos figuran en la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión, de 4 de octubre de 2011, sobre el Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos ([1]).

▼B

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

5.1. **Generalidades**

Los componentes de interoperabilidad (CI), definidos en el artículo 2, letra f), de la Directiva 2008/57/CE, se enumeran en el punto 5.3 junto con:

— el ámbito de uso correspondiente a los parámetros del subsistema, y

— la referencia a los requisitos correspondientes definidos en el punto 4.2.

([1]) DO L 264 de 8.10.2011, p. 32.

▼B

Cuando un requisito es identificado en el punto 5.3 para ser evaluado a nivel de componente de interoperabilidad (CI), no se requerirá una evaluación del mismo requisito a nivel de subsistema.

5.2. **Soluciones innovadoras**

Como se indica en el punto 4.1, las soluciones innovadoras pueden exigir nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. Estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán mediante el procedimiento descrito en el punto 6.1.3 siempre que se prevea una solución innovadora para un componente de interoperabilidad.

5.3. **Especificaciones de los componentes de interoperabilidad**

5.3.1. *Órganos de rodadura*

Los órganos de rodadura deberán estar diseñados para un rango de aplicación, ámbito de uso correspondiente, delimitado por los parámetros siguientes:

— velocidad máxima,

— máxima insuficiencia de peralte,

— tara mínima de la unidad,

— carga máxima por eje,

— rango de distancias entre los pivotes de bogies o rango de distancias entre ejes, de las unidades de dos ejes,

— altura máxima del centro de gravedad de la unidad vacía,

— coeficiente de corrección de la altura del centro de gravedad para la unidad cargada,

— coeficiente mínimo de rigidez torsional de la caja del vagón,

— coeficiente máximo de distribución de masas, para unidades vacías, con:

$$\frac{1}{2a^*} \cdot \sqrt{\frac{I_{zz}}{m}}$$

I_{zz} = momento de inercia de la caja en relación con el eje vertical que pasa por el centro de gravedad de la misma

m = masa de la caja

$2a^*$ = distancia entre ejes

— diámetro mínimo nominal de las ruedas,

— inclinación del carril.

Los parámetros «velocidad» y «carga por eje» pueden considerarse en conjunto, de cara a definir un apropiado ámbito de uso (por ejemplo, velocidad máxima y tara).

Los órganos de rodadura deberán cumplir los requisitos indicados en los puntos 4.2.3.5.2 y 4.2.3.6.1. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.2. *Ejes montados*

Los ejes montados se diseñarán y evaluarán para el ámbito de uso definido por los parámetros siguientes:

— diámetro nominal de la banda de rodadura,

— fuerza estática vertical máxima.

▼B

Los ejes montados deberán cumplir los requisitos relativos a los parámetros geométricos y mecánicos indicados en el punto 4.2.3.6.2. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.3. *Ruedas*

Las ruedas se diseñarán y evaluarán para un ámbito de uso definido por los parámetros siguientes:

— diámetro nominal de la banda de rodadura,

— fuerza estática vertical máxima,

— velocidad máxima y vida útil,

— energía máxima de frenado.

Las ruedas deberán cumplir los requisitos relativos a los parámetros geométricos, mecánicos y termomecánicos definidos en el punto 4.2.3.6.3. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.4. *Cuerpos de eje*

Las ruedas se diseñarán y evaluarán para un ámbito de uso definido por el parámetro:

— fuerza estática vertical máxima.

Los ejes deberán cumplir los requisitos relativos a los parámetros mecánicos indicados en el punto 4.2.3.6.4. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.5. *Señales de cola*

La señal de cola, que figura descrita en el apéndice E, es un CI independiente, respecto al cual no se incluyen requisitos en el punto 4.2. Su evaluación por el organismo notificado no forma parte de la verificación CE del subsistema.

6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIÓN CE

6.1. **Componentes de interoperabilidad**

6.1.1. *Módulos*

La evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad se efectuará con arreglo a los módulos descritos en el cuadro 8.

Cuadro 8

Módulos para la evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

Módulo CA1	Control interno de la producción más verificación mediante el examen de cada producto
Módulo CA2	Control interno de la producción más verificación del producto a intervalos aleatorios
Módulo CB	Examen CE de tipo
Módulo CD	Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
Módulo CF	Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto
Módulo CH	Conformidad basada en un sistema de gestión de la calidad total
Módulo CH1	Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total más examen del diseño

▼B

Estos módulos están especificados en detalle en la Decisión 2010/713/UE.

6.1.2. *Procedimientos de evaluación de la conformidad*

El fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión, elegirán uno de los módulos o combinaciones de módulos que se indican en el cuadro 9, en función del componente.

Cuadro 9

Módulos para la evaluación de los componentes de interoperabilidad

Punto	Componente	Módulos				
		CA1 o CA2	CB + CD	CB + CF	CH	CH1
4.2.3.6.1	Órganos de rodadura		X	X		X
	Órganos de rodadura de diseño convencional	X			X	
4.2.3.6.2	Ejes montados	X (*)	X	X	X (*)	X
4.2.3.6.3	Ruedas	X (*)	X	X	X (*)	X
4.2.3.6.4	Ejes	X (*)	X	X	X (*)	X
5.3.5	Señales de cola	X			X	

(*) Los módulos CA1, CA2 o CH pueden utilizarse solo en el caso de productos comercializados, y por tanto desarrollados, antes de la entrada en vigor de la presente ETI, siempre y cuando el fabricante demuestre al organismo notificado, que la revisión del diseño y el examen de tipo se efectuaron para solicitudes previas en condiciones comparables y son conformes a los requisitos de la presente ETI. Esta demostración se documentará y se considerará que da el mismo nivel de conformidad que el módulo CB o el examen de diseño según el módulo CH1.

La evaluación del componente de interoperabilidad según el módulo o combinación de módulos escogidos, deberá efectuarse en relación con los requisitos mencionados en el punto 4.2. En los apartados siguientes se indican requisitos adicionales para la evaluación de componentes de interoperabilidad específicos, cuando es necesario.

6.1.2.1. Órganos de rodadura

▼M1

La demostración de la conformidad de los órganos de rodadura está descrita en el punto 2 del documento técnico ERA/TD/2013/01/INT, versión 1.0 de 11.2.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu).

▼B

Las unidades equipadas con órganos de rodadura de diseño convencional como los indicados a continuación, se considerarán conformes al requisito pertinente, siempre y cuando los órganos de rodadura se utilicen en su ámbito de uso correspondiente:

a) órganos de rodadura formados por ejes simples:

— suspensión de doble anilla,

— Niesky 2,

— suspensión S 2000.

b) órganos de rodadura de bogies de dos ejes:

— familia Y25,

— bogie de dos ejes con ataguías.

▼B

c) bogies de tres ejes:

— familia de bogies de tres ejes con suspensión de anillas.

La evaluación de la resistencia del bastidor del bogie se efectuará conforme al apartado 6.2 de la norma EN 13749:2011.

6.1.2.2. Ejes montados

La demostración de la conformidad del comportamiento mecánico del eje montado deberá efectuarse con arreglo al apartado 3.2.1 de la norma EN 13260:2009 + A1:2010, que define los valores límite para el esfuerzo axial y el ensayo de verificación correspondiente.

Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de montaje, que garantice que no haya ningún defecto que disminuya el nivel de seguridad, como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de las piezas montadas del eje.

6.1.2.3. Ruedas

a) Ruedas forjadas y laminadas: las características mecánicas deberán someterse a prueba mediante el procedimiento especificado en el apartado 7 de la norma EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011.

Si la rueda está destinada a ser frenada con zapatas actuando sobre la superficie de rodadura de la misma, esta se someterá a una prueba termomecánica, teniendo en cuenta la energía de frenado máxima prevista. Se efectuará una prueba tipo conforme al apartado 6.2 de la norma EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011, a fin de comprobar que el desplazamiento lateral de la llanta durante el frenado y la tensión residual, están dentro de los límites de tolerancia especificados.

Los criterios de decisión relativos a las tensiones residuales de las ruedas forjadas y laminadas están establecidos en la norma EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011.

b) Otros tipos de ruedas: se permiten otros tipos de rueda para las unidades destinadas únicamente a uso nacional. En ese caso los criterios de decisión y las tensiones de fatiga se especificarán en las normas nacionales. Estas normas nacionales serán notificadas por los Estados miembros, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

▼M1

Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de producción que garantice que no haya ningún defecto que afecte negativamente al nivel de seguridad, como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de las ruedas. Para ello, se verificará la resistencia a la tracción del material de la rueda, la dureza de la llanta, la tenacidad (solo en ruedas frenadas en su banda de rodadura), la resistencia al impacto, las características del material y la limpieza del material. El procedimiento de verificación especificará el muestreo del lote utilizado para cada característica que deba verificarse.

▼B

6.1.2.4. Cuerpos de eje

▼M1

Además de los requisitos para su montaje mencionados anteriormente, la demostración de la conformidad de las características de resistencia mecánica y de fatiga del eje deberán efectuarse atendiendo a los apartados 4, 5 y 6 de la norma EN 13103:2009 + A2:2012.

▼M1

Los criterios de decisión relativos a las tensiones permisibles se especifican en el apartado 7 de la norma EN 13103:2009 + A2:2012. Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de producción que garantice que no haya ningún defecto que afecte negativamente al nivel de seguridad, como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de los ejes. Para ello, se verificará la resistencia a tracción del material del eje, la resistencia al impacto, la integridad de la superficie, las características del material y la limpieza del material. El procedimiento de verificación especificará el muestreo del lote utilizado para cada característica que deba verificarse.

▼B

6.1.3. *Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad*

Si se propusiera una solución innovadora (definida en el punto 4.2.1) para un componente de interoperabilidad, tal y como se define en el punto 5.2, el fabricante o su representante autorizado en la Unión detallará las diferencias con respecto a la disposición correspondiente de la presente ETI y las someterá a la Comisión Europea para su análisis. En caso de que el análisis dé lugar a un dictamen favorable, se prepararán las especificaciones funcionales y de interfaz así como el método de evaluación, necesarios para su inclusión en la ETI, a fin de permitir el uso de este componente.

Las apropiadas especificaciones funcionales y de interfaz y los correspondientes métodos de evaluación, se incorporarán a la ETI en el proceso de revisión.

Mediante notificación de una Decisión de la Comisión, adoptada de acuerdo con el artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE, podrá permitirse la aplicación de la solución innovadora.

6.2. **Subsistema**

6.2.1. *Módulos*

La verificación CE del subsistema «material rodante — vagones de mercancías» se efectuará con arreglo a los módulos descritos en el cuadro 10.

Cuadro 10

Módulos para la verificación CE de los subsistemas

SB	Examen CE de tipo
SD	Verificación CE basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
SF	Verificación CE basada en la verificación de los productos
SH1	Verificación CE basada en un sistema de gestión de la calidad total más examen del diseño.

Estos módulos están especificados en detalle en la Decisión 2010/713/UE.

6.2.2. *Procedimientos de verificación CE*

El solicitante deberá escoger uno de los módulos o combinación de módulos siguientes para la verificación CE del subsistema:

— (SB + SD), o

— (SB + SF), o

— (SH1).

▼B

La evaluación del subsistema según el módulo o combinación de módulos escogidos deberá efectuarse en relación con los requisitos mencionados en el punto 4.2. En los apartados siguientes se indican requisitos adicionales para efectuar la evaluación de elementos específicos, cuando es necesario.

6.2.2.1. Resistencia de la unidad

La demostración de la conformidad deberá efectuarse con arreglo a los apartados 6 y 7 de la norma EN 12663-2:2010.

En relación con las técnicas de unión utilizadas, se establecerá un procedimiento de verificación que asegure que en la fase de producción no se dé ningún defecto que pueda disminuir las características mecánicas de la estructura.

6.2.2.2. Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas

La demostración de la conformidad se efectuará de acuerdo con:

— el procedimiento definido en el apartado 4.1 de la norma EN 14363:2005, o

— el método indicado en el apartado 4.2 de la norma EN 15839:2012 utilizando el cálculo preliminar para las soluciones normalizadas.

6.2.2.3. Comportamiento dinámico

Ensayos en vía

La demostración de la conformidad se efectuará con arreglo al apartado 5 de la norma EN 14363:2005.

Como alternativa a efectuar ensayos en vía en dos inclinaciones de carril diferentes, según lo indicado en el apartado 5.4.4.4 de la norma EN 14363:2005, está permitido efectuar ensayos solo en una inclinación de carril si se demuestra que las pruebas cubren el rango de condiciones de contacto definidas en el apéndice B, punto 1.1.

Si se requiere un ensayo en vía con método normal de medición, la unidad se evaluará en relación con los valores límite establecidos en el apéndice B, puntos 1.2 y 1.3.

▼M1

Si se requiere un ensayo en vía con método normal de medición, la unidad se evaluará en relación con los valores límite establecidos en las secciones 1.2 y 1.3 del documento técnico ERA/TD/2013/01/INT, versión 1.0 de 11.2.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu).

▼B

Las condiciones exigidas para los ensayos en vía definidas en la norma EN 14363:2005 no pueden cumplirse plenamente siempre, en lo que respecta:

— a la calidad geométrica de la vía, y

— a las combinaciones de velocidad, curvatura e insuficiencia de peralte.

En el caso en el que las condiciones no puedan cumplirse plenamente, su demostración de la conformidad es un punto pendiente.

▼B

Simulaciones

Como alternativa a los ensayos en vía mencionados anteriormente, pueden efectuarse simulaciones en las condiciones establecidas en el apartado 9.3 de la norma EN 15827:2011.

6.2.2.4. Caja de grasa/rodamientos

La demostración de la conformidad de las características de resistencia mecánica y de fatiga de los rodamientos se efectuará con arreglo al apartado 6 de la norma EN 12082:2007 + A1:2010.

6.2.2.5. Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados

Cambio entre los anchos de vía de 1435 mm y 1668 mm

▼M1

Las soluciones técnicas descritas en las figuras siguientes de la ficha UIC 430-1:2012 se consideran conformes con los requisitos del punto 4.2.3.6.7:

— para las unidades de ejes: las figuras 9 y 10 del anexo B.4, y la figura 18 del anexo H de la ficha UIC 430-1:2012,

— para las unidades de bogies: la figura 18 del anexo H de la ficha UIC 430-1:2012.

▼B

Cambio entre los anchos de vía de 1435 mm y 1524 mm

La solución técnica descrita en el apéndice 7 de la ficha UIC 430-3:1995 se considera conforme con los requisitos del punto 4.2.3.6.7.

6.2.2.6. Capacidad térmica

La demostración de que la temperatura de las zapatas, guarniciones, o discos de freno no excede su correspondiente capacidad térmica se efectuará mediante cálculos, simulaciones o ensayos. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) en relación con la aplicación del freno de emergencia: la combinación crítica de la velocidad y la carga útil, considerando una vía recta y nivelada, con condiciones de viento mínimas y carriles secos;

b) en relación con la aplicación continuada del freno:

— el rango de potencias de frenado hasta la potencia máxima,

— el rango de velocidades hasta la velocidad máxima,

— el correspondiente período de tiempo en el que se aplica el freno.

6.2.2.7. Condiciones ambientales

Se considera que los materiales de acero son aptos para todos los intervalos indicados en el punto 4.2.5 si las propiedades del material están determinadas hasta – 20 °C.

▼B

6.2.2.8. Seguridad contra incendios

6.2.2.8.1. *Barreras*

Las barreras contra incendios se someterán a ensayo de acuerdo con la norma EN 1363-1:1999. Las láminas de acero de al menos 2 mm de espesor y las láminas de aluminio de al menos 5 mm de espesor, se consideran conformes con los requisitos de resistencia al fuego, sin necesidad de ensayo.

6.2.2.8.2. *Materiales*

Los ensayos de las propiedades de inflamabilidad y propagación de llama de los materiales se efectuarán de acuerdo con la norma ISO 5658-2:2006/Am1:2011, para la cual el valor límite será CFE ≥ 18 kW/m^2.

Se considera que los materiales y componentes siguientes cumplen los requisitos de seguridad frente a incendios en lo que se refiere a las propiedades de inflamabilidad y propagación de llama:

— metales y aleaciones con revestimientos inorgánicos (tales como galvanizados, anodizados, cromados, fosfatados, u otras),

— metales y aleaciones con un revestimiento orgánico de un espesor nominal inferior a 0,3 mm (tales como pinturas, revestimientos plásticos, revestimientos asfálticos, u otros),

— metales y aleaciones con un revestimiento combinado inorgánico y orgánico en el que el revestimiento orgánico tenga un espesor nominal inferior a 0,3 mm,

— vidrio, gres, cerámica y piedra natural,

— materiales que cumplan los requisitos de la categoría C-s3, d2 o superior de acuerdo con la norma EN 13501-1:2007 + A1:2009.

6.2.2.8.3. *Cables*

Los cables eléctricos serán seleccionados e instalados de acuerdo con la norma EN 50355:2003 y EN 50343:2003.

6.2.2.8.4. *Líquidos inflamables*

Las medidas adoptadas serán conformes a la norma TS 45545-7:2009.

6.2.3. *Soluciones innovadoras*

Si el subsistema «material rodante — vagones de mercancías» incluye una solución innovadora (como se define en el punto 4.2.1), el solicitante indicará las diferencias respecto a los apartados correspondientes de la ETI y las comunicará a la Comisión para su análisis. En caso de que el análisis dé lugar a un dictamen favorable, se prepararán las especificaciones funcionales y de interfaz así como los métodos de evaluación, necesarios para su inclusión en la ETI a fin de permitir el desarrollo de esta solución.

Las apropiadas especificaciones funcionales y de interfaz, y los métodos de evaluación correspondientes, se incorporarán a la ETI en el proceso de revisión.

Mediante notificación de una Decisión de la Comisión, adoptada de acuerdo con el artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE, podrá permitirse la aplicación de la solución innovadora.

▼B

6.3. **►M1 Subsistemas con componentes de interoperabilidad que carezcan de su correspondiente declaración CE ◄**

▼M1

Los organismos notificados estarán autorizados a expedir un certificado CE de verificación de un subsistema, aunque uno o más de los componentes de interoperabilidad incorporados en el mismo carezcan de la correspondiente declaración CE de conformidad exigida por la presente ETI (CI no certificados), cuando el componente haya sido fabricado antes de la entrada en vigor de la presente ETI y el tipo de componente haya sido:

— utilizado en un subsistema ya validado,

— puesto en servicio en al menos un Estado miembro antes de la entrada en vigor de la presente ETI.

▼B

La verificación CE del subsistema será efectuada por el organismo notificado en relación con los requisitos del punto 4 aplicando las disposiciones de evaluación correspondientes de los puntos 6 y 7, salvo en los casos específicos. A efectos de esta verificación CE, son de aplicación los módulos del subsistema establecidos en el punto 6.2.2.

No se expedirán declaraciones CE de conformidad o de idoneidad para el uso para los componentes evaluados de esta manera.

6.4. **Fases del proyecto en las que se requiere evaluación**

La evaluación deberá abarcar las dos fases siguientes según se indica con una «X» en el cuadro F.1 del apéndice F de la presente ETI. En particular, cuando se determine un ensayo del tipo se considerarán las condiciones y requisitos del punto 4.2.

a) fase de diseño y desarrollo:

— revisión de diseño y/o examen de diseño,

— ensayo del tipo: ensayo para verificar el diseño, si procede según lo dispuesto en el punto 4.2 y tal como se define en esta;

b) fase de producción:

— ensayo serie destinado a verificar la conformidad de la producción. La entidad a cargo de la evaluación de los ensayos serie se determinará según el módulo de evaluación elegido.

El apéndice F está estructurado con arreglo a lo dispuesto en el punto 4.2. En los casos pertinentes, se hace referencia a los puntos de los puntos 6.1 y 6.2.

6.5. **Componentes con declaración CE de conformidad**

Cuando un componente considerado CI disponga de una declaración CE de conformidad antes de la entrada en vigor de la presente ETI, a efectos de la misma de aplicarán las disposiciones siguientes:

a) en el caso de que el componente no esté reconocido como CI en la presente ETI, a efectos del procedimiento de verificación CE de la misma, no serán válidos ni el certificado ni la declaración;

▼M1

b) los certificados CE de conformidad, los certificados de examen CE de tipo y los certificados CE de diseño de los CI siguientes seguirán siendo válidos en el marco de la ETI hasta su fecha de caducidad:

— ejes montados,

— ruedas,

— ejes.

▼B

7. APLICACIÓN

7.1. **Autorización de puesta en servicio**

La presente ETI es aplicable a las unidades del subsistema «material rodante — vagones de mercancías» dentro del ámbito de aplicación establecido en los puntos 1.1 y 1.2 y en el punto 2, que sean puestas en servicio después de la fecha de aplicación de la ETI.

7.1.1. *Autorización de puesta en servicio de un vehículo nuevo de conformidad con las ETI de vagones anteriores* ([1])

Véase el artículo 9 del presente Reglamento.

7.1.2. *Reconocimiento mutuo de la primera autorización de puesta en servicio*

De conformidad con el artículo 23, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, a continuación se enumeran las condiciones bajo las que una unidad, una vez esté autorizada para puesta en servicio en un Estado miembro, no estará sujeta a ninguna autorización adicional de entrada en servicio. Las mencionadas condiciones se considerarán complementarias de los requisitos del punto 4.2 y deberán cumplirse íntegramente:

a) El comportamiento dinámico en circulación de la unidad deberá haberse evaluado en todo el rango de calidades geométricas de la vía y todas las combinaciones de velocidad, curvatura e insuficiencia de peralte establecidas en la norma EN 14363:2005 (punto 4.2.3.5.2). Alternativamente, las unidades deberán estar equipadas con órganos de rodadura certificados, o bien de diseño convencional, conforme al punto 6.1.2.1.

b) Deberá ser posible efectuar el control del estado de los rodamientos a través de los equipos de detección en vía de la red en la que vayan a explotarse las unidades, habida cuenta de las condiciones establecidas en el apartado 4.2.3.4.

c) Las unidades no podrán estar equipadas con ejes montados de ancho variable (apartado 4.2.3.6.6).

d) Las unidades deberán estar equipadas con ruedas forjadas y laminadas evaluadas de acuerdo con el apartado 6.1.2.3, letra a).

e) La conformidad o no conformidad con los requisitos relativos al control del estado de los rodamientos a través de los equipos de detección en vía conforme a lo dispuesto en el punto 7.3.2.2, letra a), deberán registrarse en el expediente técnico.

([1]) Decisión 2006/861/CE de la Comisión (DO L 344 de 8.12.2006, p. 1) y Decisión 2006/861/CE de la Comisión, modificada por la Decisión de la Comisión 2009/107/CE (DO L 45 de 14.2.2009, p. 1).

▼B

f) Las unidades destinadas a circular por la red de 1 668 mm de ancho de vía, deberán cumplir los requisitos relativos al control del estado de los rodamientos a través de equipos de detección en vía conforme a lo establecido en el punto 7.3.2.2, letra b).

g) El perfil de referencia establecido para las unidades, de conformidad con el punto 4.2.3.1, deberá estar referido a uno de los perfiles objetivo de referencia G1, GA, GB y GC, incluidos los GIC1 y GIC2 utilizados para las partes bajas.

h) Las unidades deberán ser compatibles con los sistemas de detección de trenes basados en circuitos de vía, contadores de ejes y circuitos isla con arreglo a lo establecido en el apartado 4.2.3.3, letras a), b) y c).

i) Las unidades deberán estar equipadas con un sistema de acoplamiento manual conforme a las prescripciones del apéndice C, puntos 1 y 8, o con un sistema de acoplamiento semiautomático o automático estandarizado.

j) El sistema de freno de las unidades deberá ser conforme a las condiciones del apéndice C, puntos 9, 14 y 15, considerando el caso de referencia descrito en el punto 4.2.4.2. Si el sistema de frenado requiere zapatas que actúen sobre la banda de rodadura, solamente se utilizarán las zapatas de freno enumeradas en el apéndice G.

k) Las unidades deberán contar con todas las marcas que sean de aplicación conforme a la norma EN 15877-1:2012, en particular las siguientes:

   i) gálibo interoperable asignado,

   ii) tara del vehículo,

   iii) tabla de cargas del vehículo,

   iv) longitud entre topes,

   v) cuadro de fechas de mantenimiento,

   vi) marcas de los puntos de elevación,

   vii) distancia entre los dos ejes extremos de la unidad,

   viii) distancia entre centros de bogies,

   ix) peso freno, y

   x) anchos de vía con los que la unidad es compatible y para los que fue evaluada.

7.2. **Sustitución, renovación y rehabilitación**

La presente punto trata de los siguientes aspectos:

— la sustitución de componentes a la que hace referencia el artículo 2, letra p), de la Directiva 2008/57/CE,

— la renovación o rehabilitación de vagones de mercancías, incluida la sustitución de elementos de una unidad, de conformidad con las condiciones establecidas en el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE.

En lo que se refiere a la sustitución de componentes, deben considerarse las siguientes categorías:

— CI certificados: componentes de interoperabilidad según el punto 5 provistos de certificado de conformidad,

▼B

— otros componentes: componentes que no correspondan con los de interoperabilidad según el punto 5,

— CI no certificados: componentes de interoperabilidad según el punto 5 que no estén provistos de certificado de conformidad y que hayan sido fabricados antes del vencimiento del período transitorio mencionado en el punto 6.3.

El cuadro 11 muestra las permutaciones posibles.

Cuadro 11

Tabla de permutaciones

	… sustituidos por …		
	… CI certificados	… otros componentes	… CI no certificados
CI certificados …	comprobar	no es posible	comprobar
Otros componentes …	no es posible	comprobar	no es posible
CI no certificados …	comprobar	no es posible	comprobar

La mención «comprobar» del cuadro 11 significa que la entidad encargada del mantenimiento puede, bajo su propia responsabilidad, sustituir un componente por otro con la misma función y prestaciones, de conformidad con los requisitos pertinentes de la ETI, siempre que estos componentes:

— sean adecuados, es decir, conformes a la ETI pertinente,

— se utilicen en su ámbito de uso,

— permitan la interoperabilidad,

— cumplan los requisitos esenciales,

— se ajusten a las posibles restricciones indicadas en el expediente técnico.

Cuando la magnitud del trabajo implique una alteración de la función o de las prestaciones, o en caso de sustitución de un elemento de la unidad, la entidad contratante o el fabricante deberá enviar al Estado miembro interesado el expediente del proyecto con arreglo a lo previsto en el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE. El Estado miembro decidirá de la necesidad o no de una nueva autorización de puesta en servicio.

7.3. **Casos específicos**

7.3.1. *Introducción*

Los casos específicos enumerados en el punto 7.3.2 se clasifican en:

— Casos «P»: casos «permanentes».

— Casos «T»: «casos temporales», en los que se recomienda que el sistema objetivo sea alcanzado en el año 2020 (objetivo establecido en la Decisión 661/2010/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de julio de 2010, sobre las orientaciones de la Unión para el desarrollo de la red transeuropea de transporte) ([1]).

([1]) DO L 204 de 5.8.2010, p. 1.

▼B

7.3.2. *Lista de casos específicos*

7.3.2.1. Casos específicos generales

Las unidades que circulen entre un Estado miembro y un tercer país con red de 1 520 mm de ancho de vía: caso específico de Finlandia, Polonia y Suecia.

(«P») Se permite aplicar las normas técnicas nacionales en lugar de los requisitos de la presente ETI al material rodante de terceros países.

7.3.2.2. Control del estado de los rodamientos de los ejes (punto 4.2.3.4)

a) *Caso específico de Suecia*

(«T») Las unidades destinadas a circular por la red ferroviaria sueca deberán cumplir los requisitos relativos a las zonas de detección y de prohibición establecidas en el cuadro 12.

Las dos zonas debajo de la caja de grasa indicadas en el cuadro 12 según los parámetros de la norma EN 15437-1:2009 estarán libres para facilitar el control vertical por el sistema de detección de cajas de grasa calientes instalado en la vía.

Cuadro 12

Zona de detección y zona prohibida para las unidades destinadas a circular en Suecia

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
Sistema 1	862	≥ 40	totalidad	862	≥ 60	≥ 500
Sistema 2	905 ± 20	≥ 40	totalidad	905	≥ 100	≥ 500

Las unidades objeto de reconocimiento mutuo de conformidad con el punto 7.1.2 y las unidades equipadas con sistemas embarcados de control del estado de los rodamientos están exentas de este caso específico.

b) *Caso específico de Portugal*

(«P») Las unidades destinadas a circular por la red ferroviaria portuguesa deberán cumplir los requisitos relativos a las zonas de detección y de prohibición establecidas en el cuadro 13.

Cuadro 13

Zona de detección y zona prohibida para las unidades destinadas a circular en Portugal

	Y_{TA} [mm]	W_{TA} [mm]	L_{TA} [mm]	Y_{PZ} [mm]	W_{PZ} [mm]	L_{PZ} [mm]
Portugal	1 000	≥ 65	≥ 100	1 000	≥ 115	≥ 500

▼B

7.3.2.3. Seguridad frente al descarrilamiento en vías alabeadas (punto 4.2.3.5.1)

Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña)

(«P») Las limitaciones para la aplicación del método 3 establecidas en la norma EN 14363:2005, apartado 4.1.3.4.1, no son aplicables a las unidades explotadas exclusivamente en la red principal del Reino Unido.

7.3.2.4. Comportamiento dinámico (punto 4.2.3.5.2)

Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña)

(«P») Las limitaciones para la aplicación del método 3 establecidas en la norma EN 14363:2005, apartado 4.1.3.4.1, no son aplicables a las unidades explotadas exclusivamente en la red principal del Reino Unido.

7.3.2.5. Características de los ejes montados (punto 4.2.3.6.2)

Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña)

(«P») En lo que respecta a las unidades explotadas exclusivamente en la red de Gran Bretaña, está permitido que las características de los ejes montados sean conformes a las normas técnicas nacionales notificadas al efecto.

7.3.2.6. Características de las ruedas (punto 4.2.3.6.3)

Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña)

(«P») En lo que respecta a las unidades explotadas exclusivamente en la red de Gran Bretaña, está permitido que las características de las ruedas sean conformes a las normas técnicas nacionales notificadas al efecto.

7.3.2.7. Dispositivos de sujeción para señales de cola (punto 4.2.6.3)

Caso específico de la República de Irlanda y el Reino Unido (Irlanda del Norte)

(«P») Los dispositivos de sujeción para las señales de cola no son obligatorios para las unidades explotadas exclusivamente en el tráfico que no cruce fronteras entre Estados miembros de la UE, por una red de 1 600 mm de ancho de vía.

7.4. **Condiciones ambientales específicas**

Condiciones específicas de Finlandia y Suecia

Para el acceso sin restricciones del material rodante a las redes finlandesa y sueca en condiciones invernales, deberá demostrarse que este cumple los requisitos siguientes:

— se seleccionará la zona de temperatura T2 especificada en el punto 4.2.5,

— se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en el punto 4.2.5.

Condiciones específicas de Portugal y España

Para el acceso sin restricciones a las redes portuguesa y española en condiciones estivales, se seleccionará la zona T3 especificada en el punto 4.2.5.

7.5. **Vagones de mercancías que circulen al amparo de acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales**

Véase el artículo 6 del presente Reglamento.

▼B

Apéndice A

Puntos pendientes

Determinados aspectos técnicos, correspondientes a requisitos esenciales que no están explícitamente contemplados por las especificaciones, constituyen puntos pendientes. Estos puntos están estipulados en los puntos 4.2 y 6.2 y enumerados en el cuadro A.1.

Cuadro A.1

Lista de puntos pendientes

Elemento del subsistema de material rodante	Punto	Aspecto técnico no cubierto por la presente ETI	Relación con otros subsistemas para cubrir el punto pendiente
Control del estado de los rodamientos	4.2.3.4	Opción de equipo embarcado	Equipo no obligatorio
Condiciones para los ensayos en vía definidas en la norma EN 14363:2005 que no sean satisfechas plenamente	6.2.2.3 (4.2.3.5.2)	Calidad geométrica de la vía y combinaciones de velocidad, curvatura e insuficiencia de peralte (apartado 5.4.2 de la norma EN 14363)	
Ejes montados de ancho variable	4.2.3.6.6	Evaluación del cumplimiento del requisito siguiente: El mecanismo de cambio del eje montado de ancho variable garantizará el encerrojamiento seguro de las ruedas y del equipo de freno correspondiente, en la posición axial correcta prevista.	
Zapatas de freno de material compuesto del apéndice G	7.1.2 C.14	Evaluación por un organismo notificado	

▼**M1**

Apéndice B

No se utiliza.

▼B

Apéndice C

Condiciones optativas adicionales

El cumplimiento del siguiente conjunto de condiciones C.1 a C.18 es opcional. Si el solicitante selecciona esta opción, un organismo notificado tiene que evaluar su conformidad dentro del procedimiento de verificación CE.

1. **Sistema de acoplamiento manual**

El sistema de acoplamiento manual deberá satisfacer los siguientes requisitos:

— el sistema de acoplamiento de husillo, excluido el gancho de tracción, deberá cumplir los requisitos relativos a los vagones de mercancías de la norma EN 15566:2009 + A1:2010, salvo el apartado 4.4,

— el gancho de tracción cumplirá los requisitos relativos a los vagones de mercancías de la norma EN 15566:2009 + A1:2010, salvo el apartado 4.4 y la dimensión «a» del anexo A, figura A.1, que se tomará como informativa,

— el gancho de tracción deberá estar situado a una altura de entre 920 y 1 045 mm por encima de la cabeza del carril en todas las condiciones de carga y de desgaste,

— el eje longitudinal del gancho de tracción deberá estar situado a una distancia de entre 0 mm y 20 mm por debajo del eje de los topes,

▼M1

— el espacio libre alrededor del gancho de tracción deberá ser conforme al punto 2 del documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu),

▼B

— el tope deberá cumplir los requisitos relativos a los vagones de mercancías de la norma EN 15551:2009 + A1:2010,

— el eje longitudinal de los topes deberá estar situado a una altura de entre 940 y 1 065 mm por encima de la cabeza del carril en todas las condiciones de carga y de desgaste,

— no deberán existir partes fijas a menos de una distancia de 40 mm, de un plano vertical situado en el extremo de los topes totalmente comprimidos,

▼M1

— el espacio para las operaciones del personal de maniobra deberá ser conforme al punto 3 del documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu),

▼B

— si se emplea un enganche combinado automático y de husillo, la cabeza del enganche automático podrá invadir, en el lado izquierdo, el espacio anteriormente especificado para el personal de maniobra, cuando se encuentre abatida y se utilice el enganche de husillo. En tal caso será obligatoria la marca de la figura 75 de la norma EN 15877-1:2012.

Interacción entre los órganos de choque y aparatos de tracción:

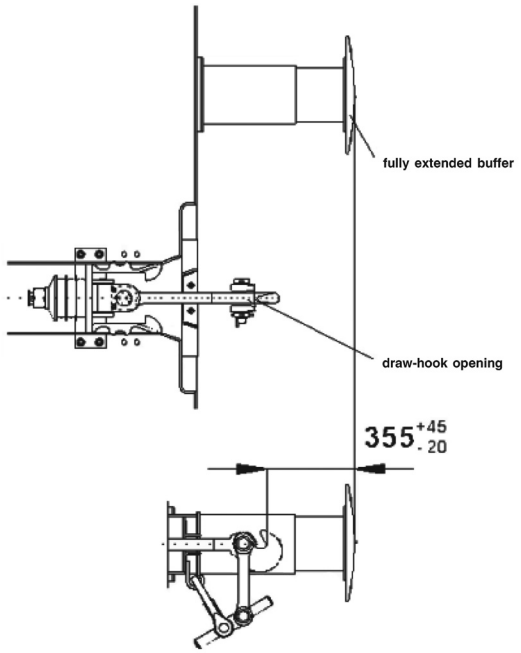
— los órganos de choque y aparatos de tracción estarán diseñados de modo que permitan transitar de forma segura por curvas de vía con un radio de 150 m. Las fuerzas de compresión generadas en una curva de 150 m de radio por dos unidades provistas de bogies y acopladas sobre vía recta con topes de contacto, no podrán ser superiores a 250 kN. No se especifican requisitos para las unidades de dos ejes,

▼B

— la distancia entre el borde frontal de la apertura de un gancho de tracción y el lado frontal de los topes totalmente extendidos será de 355 mm + 45/– 20 mm en estado nuevo, según se muestra en la figura C.1:

Figura C.1

Configuración de los órganos de choque y aparatos de tracción



Leyenda:

1 Topes completamente extendidos

2 Abertura del gancho de tracción

Las unidades diseñadas para circular en redes con anchos de vía de 1 435 mm y 1 520 mm, o 1 435 mm y 1 524 mm, o 1 435 mm y 1 668 mm, equipadas con acoplamiento manual y sistemas de freno neumático UIC deberán cumplir:

— los requisitos de interfaz para el acoplamiento de extremo mencionados anteriormente, y

— las configuraciones específicas de los órganos de choque correspondientes a las redes de vía ancha.

A fin de asegurar esta plena compatibilidad, se permite que la distancia entre los centros de los topes sea de 1 790 mm en Finlandia y de 1 850 mm en Portugal y España, teniendo en cuenta el apartado 6.2.3.1 de la norma EN 15551:2009 + A1:2010.

2. **Estribos y asideros UIC**

▼M1

La unidad deberá estar equipada con estribos y asideros conforme al punto 4 del documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu).

▼B

3. **Aptitud para pasar por rampas de clasificación**

Además de los requisitos del punto 4.2.2.2, la unidad será evaluada conforme al apartado 8 de la norma EN 12663-2:2010 y clasificada en la categoría F-1 con arreglo al apartado 5.1 de la misma norma, a excepción de las unidades destinadas a transportar automóviles o unidades de transporte combinado, sin elementos de absorción de choque de carrera larga, que pueden ser clasificadas en la categoría F-II. Son aplicables los requisitos del apartado 8.2.5.1 de la norma EN 12663-2:2010 relativos a los ensayos de impacto sobre los topes.

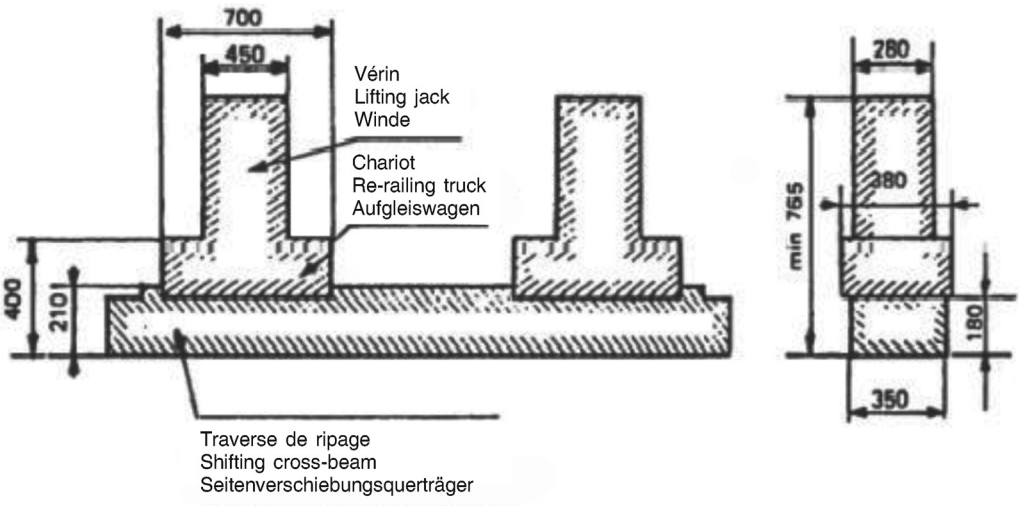
▼B

4. **Espacio libre bajo los puntos de levante**

Las unidades deberán cumplir los requisitos de espacio libre bajo los puntos de levante conforme a la figura C.2:

Figura C.2

Espacio libre bajo los puntos de levante



Leyenda:

1 Gato elevador

2 Carretilla

3 Traviesa de levante

5. **Marcado de las unidades**

Las marcas indicadas en la norma EN 15877-1:2012 son obligatorias en todos los casos que sean aplicables. Las siguientes son siempre aplicables:

— 4.5.2 Gálibo

— 4.5.3 Tara del vehículo

— 4.5.4 Tabla de cargas del vehículo

— 4.5.5 Longitud entre topes

— 4.5.12 Cuadro de fechas de mantenimiento

— 4.5.14 Puntos de levante

— 4.5.23 Distancias entre ejes extremos y entre centros de bogies

— 4.5.29 Peso freno

Las unidades que cumplan todos los requisitos establecidos en el punto 4.2, todas las condiciones del punto 7.1.2 y todas las del presente apéndice C, podrán recibir la marca «GE».

Las unidades que cumplan todos los requisitos establecidos en el punto 4.2, todas las condiciones del punto 7.1.2 y las establecidas en el presente apéndice C, salvo las establecidas en los puntos 3, 6, o 7.b, podrán recibir la marca «CW».

▼B

Si este marcado adicional es utilizado, este se inscribirá en la unidad tal como se indica en la figura C.3.

Figura C.3

Marcas adicionales «GE» y «CW»



Las letras deberán ser caracteres de fuente idéntica a las de la marca TEN y tener una altura mínima de 100 mm. Las dimensiones exteriores del recuadro deberán ser al menos 275 mm de ancho y 140 mm de alto y el trazo del rectángulo tendrá un grosor mínimo de 7 mm.

Esta marca estará situada a la derecha de las marcas del Número Europeo del Vehículo y de la marca TEN.

6. **Gálibo G1**

La unidad deberá cumplir con los contornos de referencia G1 y GIC1, determinados conforme a lo definido en el punto 4.2.3.1.

7. **Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes**

a) La unidad deberá ser compatible con los sistemas de detección de trenes basados en circuitos de vía, contadores de ejes y circuitos isla, con arreglo a lo establecido en el apartado 4.2.3.3, letras a), b) y c).

b) La distancia entre dos ejes adyacentes no deberá exceder de 17 500 mm.

8. **Ensayos de determinación de las fuerzas de compresión longitudinales**

La verificación de la estabilidad de marcha bajo la acción de fuerzas de compresión longitudinales deberá efectuarse conforme a la norma EN 15839:2012.

9. **Freno UIC**

El sistema de freno será compatible con los vehículos equipados con sistemas de freno UIC validados. El sistema de freno de una unidad es compatible con el sistema de freno UIC si cumple los requisitos siguientes:

a) la unidad irá equipada con una tubería de freno neumático con un diámetro interior de 32 mm;

b) los modos de frenado tienen distintos tiempos de apriete y afloje de los frenos y un porcentaje de peso freno específico;

c) cada unidad irá equipada con un sistema de freno que admita, como mínimo, los modos G y P evaluados conforme a la norma UIC 540:2006;

d) las prestaciones mínimas de frenado para los modos G y P se determinarán de acuerdo con el cuadro C.3;

▼B

e) si una unidad va equipada con un sistema de frenado que ofrezca además otros modos de frenado, estos modos de frenado adicionales deberán someterse al procedimiento de evaluación descrito en el punto 4.2.4.3.2.1. El tiempo de apriete del freno en el modo P previsto en la ficha UIC 540:2006 será válido también para los modos de frenado adicionales;

f) el almacenamiento de energía deberá diseñarse de forma tal que, tras un apriete del freno con la presión máxima del cilindro del freno y la carrera máxima posible específica de la unidad del cilindro del freno, en cualquier condición de carga, la presión en el depósito auxiliar sea como mínimo 0,3 bar superior a la presión del cilindro, sin alimentación adicional de energía. Las características de los depósitos de aire normalizados figuran en las normas EN 286-3:1994 (acero) y EN 286-4:1994 (aluminio);

g) la energía neumática del sistema de frenado no deberá utilizarse para aplicaciones diferentes de la de frenado;

h) el distribuidor y su dispositivo de aislamiento deberán ser conformes a la norma EN 15355:2008 + A1:2010. Deberá haber al menos un distribuidor instalado por cada 31 m de longitud de la unidad;

i) en relación con el semiacoplamiento neumático:

   i) la interfaz con la tubería de freno deberá ser conforme a la norma EN 15807:2011,

   ii) la boquilla de la manga de acoplamiento del freno neumático estará orientada a la izquierda mirando al testero de la unidad,

   iii) la boquilla de la manga de acoplamiento del depósito principal estará orientada a la derecha mirando al testero de la unidad,

   iv) las llaves de aislamiento deberán ser conformes a la norma EN 14601:2005 + A1:2010;

j) el dispositivo de conmutación del modo de frenado será conforme a la ficha UIC 541-1:2010, apéndice E;

k) los soportes de las zapatas de freno serán conformes a la ficha UIC 542:2010;

l) si el sistema de frenado necesita de zapatas que actúen sobre la banda de rodadura, solamente se utilizarán las zapatas de freno enumeradas en el apéndice G;

m) los reguladores de freno deberán ser conformes al documento técnico ERA/TD/2012-05/INT, versión 1.0 de 4.6.2012, publicado en el sitio web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu);

n) si la unidad va equipada de un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP), este será conforme a la norma EN 15595:2009 + A1:2011.

▼B

Cuadro C.3

Prestaciones mínimas de frenado en los modos G y P

▼M1

Modo de frenado	Equipo de mando	Tipo de unidad	Condición de carga	Requisito para una velocidad de circulación de 100 km/h		Requisito para una velocidad de circulación de 120 km/h	
				Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado	Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado
Modo de frenado P	Cambio de régimen (9)	"S1" (2)	Vacía	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60 m/s^2	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*), a_{max} = 1,15 m/s^2	S_{max} = 700 m λ_{min} = 100 % a_{min} = 0,88 m/s^2	S_{min} = 580 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*), a_{max} = 1,08 m/s^2
			Intermedia	S_{max} = 810 m λ_{min} = 55 % a_{min} = 0,51 m/s^2	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, a_{max} = 1,15 m/s^2		
			Cargada	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60 m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91 m/s^2), (S obtenida con una fuerza de retardo media de 16,5 kN por eje)] (5).		
	Válvula relé para carga variable (10)	"SS", "S2"	Vacía	S_{max} = 480 m λ_{min} = 100 % (1) a_{min} = 0,91 m/s^2 (1)	S_{min} = 390 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*), a_{max} = 1,15 m/s^2	S_{max} = 700 m λ_{min} = 100 % a_{min} = 0,88 m/s^2	S_{min} = 580 m, λ_{max} = 125 %, (130 %) (*), a_{max} = 1,08 m/s^2
		"S2" (3)	Cargada	S_{max} = 700 m λ_{min} = 65 % a_{min} = 0,60m/s^2	S_{min} = Max [(S = 480m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,91m/s^2), (S obtenida con una fuerza de retardo media de 16,5 kN por eje)] (6).		
		"SS" (4)	Cargado (18 t por eje para las zapatas de freno)			S_{max} (8) = Max [S = 700 m, λ_{max} = 100 %, a_{max} = 0,88m/s^2), (S obtenida con una fuerza de retardo media de 16 kN por eje)] (7).	

▼M1

Modo de frenado	Equipo de mando	Tipo de unidad	Condición de carga	Requisito para una velocidad de circulación de 100 km/h		Requisito para una velocidad de circulación de 120 km/h	
				Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado	Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado
Modo de frenado G					Las prestaciones de frenado de las unidades en el modo G no se evaluarán de forma separada. El peso freno de la unidad en modo G es igual al peso freno de la unidad en modo P (véase la ficha UIC 544-1:2013).		

▼B

(*) Solo para frenos que actúan en dos etapas de carga (mando de cambio de régimen) y frenos P10 (zapatas de fundición con 10 ‰ de fósforo) o zapatas LL.

([1]) "a"= $(((\text{velocidad (km/h)})/3{,}6)^2)/(2 \times (S - ((Te) \times (\text{velocidad (km/h)}/3{,}6))))$, donde Te = 2seg. Cálculo de la distancia: norma EN 14531-1:2005 sección 5.11.

([2]) "S1": unidad equipada con dispositivo vacío/cargado; carga máxima por eje: 22,5 t.

([3]) "S2": unidad equipada con relé de carga variable; carga máxima por eje: 22,5 t.

([4]) "SS": unidad equipada obligatoriamente con relé de carga variable; carga máxima por eje: 22,5 t.

([5]) La fuerza media máxima de retardo permitida (para una velocidad de circulación de 100 km/h) es de $18 \times 0{,}91 = 16{,}5$ kN/eje. Este valor procede de la máxima aportación de energía de frenado permitida en una rueda provista de freno de doble zapata y de diámetro nuevo nominal en el intervalo [920 mm; 1 000 mm] durante el frenado (el peso freno estará limitado a 18 toneladas/eje).

([6]) La fuerza media máxima de retardo permitida (para una velocidad de circulación de 100 km/h) es de $18 \times 0{,}91 = 16{,}5$ kN/eje. Este valor procede de la máxima aportación de energía de frenado permitida en una rueda provista de freno de doble zapata y de diámetro nuevo nominal en el intervalo [920 mm; 1 000 mm] durante el frenado (el peso freno estará limitado a 18 toneladas/eje). Normalmente, una unidad con V max = 100 km/h y equipada de relé de carga variable está diseñada de forma que $\lambda = 100$ % para un peso de hasta 14,5 t/eje.

([7]) La fuerza media máxima de retardo permitida (para una velocidad de circulación de 120 km/h) es de $18 \times 0{,}88 = 16$ kN/eje. Este valor procede de la máxima aportación de energía de frenado permitida en una rueda provista de freno de doble zapata y de diámetro nuevo nominal en el intervalo [920 mm; 1 000 mm] durante el frenado (el peso freno estará limitado a 18 toneladas). La masa/eje está limitada a 20 t/eje y el valor correspondiente de λ es 90 %. Si se requiere un valor de $\lambda > 100$ % con una masa/eje > 18 t, será necesario considerar otro tipo de freno.

([8]) El valor de λ no debe exceder de 125 %, considerando un frenado que actúe solo sobre las ruedas (zapatas), con una fuerza media máxima de retardo permitida de 16 kN/eje (para una velocidad de 120 km/h).

([9]) Cambiador de régimen conforme a la norma EN 15624:2008 + A1:2010.

([10]) Válvula relé de carga variable conforme a la norma EN 15611:2008 + A1:2010 en combinación con el dispositivo automático de detección de carga variable conforme a la norma EN 15625:2008 + A1:2010.

10. **Ubicación de las palancas de freno de estacionamiento**

Si una unidad va equipada de un freno de estacionamiento, su palanca o volante de accionamiento deberán estar ubicados en:

— ambos lados de la unidad si el freno se acciona desde tierra, o

— en una plataforma accesible desde ambos lados de la unidad.

El accionamiento de los frenos desde tierra solo podrá efectuarse mediante un volante.

11. **Intervalos de temperaturas para depósitos de aire, mangueras y grasas**

Los requisitos siguientes se consideran conformes al intervalo T1 indicado en el punto 4.2.5.

— Los depósitos de aire deberán diseñarse para un intervalo de temperaturas de – 40 °C a + 100 °C.

▼B

— Los cilindros y acoplamientos de los frenos deberán diseñarse para un intervalo de temperaturas de – 40 °C a + 70 °C.

— Las mangueras de los frenos neumáticos y de alimentación de aire deberán estar especificadas para un intervalo de temperaturas de – 40 °C a + 70 °C.

— Las grasas de los rodamientos deberán estar especificados para temperaturas ambiente de hasta – 20 °C.

12. **Soldadura**

Las soldaduras deberán efectuarse conforme a la norma EN 15085-1-5:2007.

13. **Ancho de vía**

Las unidades serán compatibles con el ancho de vía de 1 435 mm.

14. **Capacidad térmica específica del freno**

El sistema de frenado resistirá una carga térmica equivalente a la del caso de referencia sugerido en el punto 4.2.4.3.3.

En lo que se refiere al empleo de sistemas de frenado que actúen sobre la banda de rodadura, se considerará que se cumple esta condición si las zapatas de freno

— figuran en la lista del apéndice G, y

— se emplean en el ámbito de uso descrito en el mismo apéndice

y si la rueda

— ha sido evaluada de conformidad con el punto 6.1.2.3, y

— cumple las condiciones de el punto 15 del apéndice C.

15. **Propiedades específicas del producto relativas a la rueda**

Las ruedas serán conformes a la norma EN 13262: 2004 + A1:2008 + A2:2011 y EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011. El ensayo termomecánico tipo requerido en el punto 6.1.2.3 se efectuará de conformidad con el cuadro C.4 cuando el sistema completo de freno actúe directamente sobre la banda de rodadura.

Cuadro C.4

Condiciones del ensayo termomecánico tipo

Diámetro de rueda (mm)	1 000-920	920-840	840-760	760-680
Potencia estándar	50 kW	50 kW	42,5 kW	38 kW
Tiempo de aplicación	45 min	45 min	45 min	45 min
Velocidad de circulación	60 km/h	60 km/h	60 km/h	60 km/h

16. **Ganchos de amarre**

Las unidades estarán equipadas de ganchos de amarre, uno a cada lado del bastidor de la unidad, conforme al apartado 1.4 de la ficha UIC 535-2:2006.

▼B

17. **Dispositivos de protección en las partes protuberantes**

Para garantizar la seguridad del personal, las partes protuberantes (angulares o puntiagudas) de la unidad situadas a 2 m o menos, del nivel del carril o por encima de zonas de paso, superficies de trabajo, o ganchos de amarre, que puedan ser causa de accidente, estarán provistas de protecciones, conforme a lo descrito en el apartado 1.3 de la ficha UIC 535-2:2006.

18. **Portaetiquetas y dispositivos de sujeción para señales de cola**

Todas las unidades estarán equipadas de un portaetiquetas con arreglo al apartado 1 de la ficha UIC 575:1995, así como, en cada extremo, de dispositivos de sujeción para señales de cola como los prescritos en el punto 4.2.6.3.

▼B

Apéndice D

Normas o documentos normativos a los que se hace referencia en la presente ETI

ETI		Norma	
Características que deben evaluarse		Referencias a la norma obligatoria	Apartados
Estructura y partes mecánicas	**4.2.2**		
Resistencia de la unidad	4.2.2.2 4.2.2.2	EN12663-2:2010	5
		EN15877-1:2012	4.5.13
	6.2.2.1	EN12663-2:2010	6, 7
Gálibo e interacción con la vía	**4.2.3**		
Gálibo	4.2.3.1	EN 15273-2:2009	todos
Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	4.2.3.2	EN 15528:2008	6.1, 6.2
Control del estado de los rodamientos de los ejes	4.2.3.4	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	4.2.3.5.1	—	—
	6.2.2.2	EN 14363:2005	4.1
		EN 15839:2012	4.2
Comportamiento dinámico	4.2.3.5.2	EN 14363:2005	5
	6.2.2.3 6.1.2.2.1	EN 14363:2005	5
		EN 15687:2010	5.3.2.2
		EN 15827:2011	9.3
	6.1.2.1	►**M1** Documento técnico ERA/TD/2013/01/INT, versión 1.0 de 11.2.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu) ◄	todos
Órganos de rodadura	4.2.3.6	—	—
	6.1.2. 1	EN 13749:2011	6.2
		►**M1** Documento técnico ERA/TD/2013/01/INT, versión 1.0 de 11.2.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu) ◄	todos
Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.6.1	EN 13749:2011	6.2
	6.1.2. 1	EN 13749:2011	6.2
Características de los ejes montados	4.2.3.6.2	—	—
	6.1.2. 2	EN 13260:2009 + A1:2010	3.2.1

▼B

ETI		Norma	
Características que deben evaluarse		Referencias a la norma obligatoria	Apartados
Características de las ruedas	4.2.3.6.3	—	—
	6.1.2.3	EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011	7, 6.2
Características de los cuerpos de eje	4.2.3.6.4	—	—
	6.1.2. 4	►M1 EN13103:2009 + A2:2012 ◄	4, 5, 6, 7
Cajas de grasa/rodamientos	4.2.3.6.5	—	—
	6.2.2.4	EN 12082:2007 + A1:2010	6
Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de los ejes montados	4.2.3.6.7	—	—
	6.2.2.5	►M1 Ficha UIC 430-1:2012 ◄	Anexos B y H
		UIC 430-3:1995	Anexo 7
Freno	**4.2.4**		
Freno de servicio	4.2.4.3.2.1	EN 14531-6:2009	todos
		►M1 UIC 544-1:2013 ◄	todos
Freno de estacionamiento	4.2.4.3.2.2	EN 14531-6:2009	6
		EN15877-1:2012	4.5.25
Condiciones ambientales	**4.2.5**		
Condiciones ambientales	4.2.5	EN 50125-1:1999	4.7
	6.2.2.7	—	—
Protección del sistema	**4.2.6**		
Seguridad contra incendios-barreras	4.2.6.1.2.1	—	—
	6.2.2.8.1	EN 1363-1:1999	todos
Seguridad contra incendios-materiales	4.2.6.1.2.2	—	—
	6.2.2.8.2	ISO 5658-2:2006/Am1:2011	todos
		EN 13501-1:2007 + A1:2009	todos
Seguridad contra incendios-cables	6.2.2.8.3	EN 50355:2003	todos
		EN 50343:2003	todos
Seguridad contra incendios	6.2.2.8.4	TS 45545-7:2009	todos
Protección contra riesgos eléctricos-contacto indirecto	4.2.6.2.2.1	EN 50153:2002	6.4
Protección contra riesgos eléctricos-contacto directo	4.2.6.2.2.2	EN 50153:2002	5

▼B

ETI		Norma	
Características que deben evaluarse		Referencias a la norma obligatoria	Apartados
Dispositivos de sujeción para las señales de cola	4.2.6.3	►M1 Documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu) ◄	Punto 1
Condiciones optativas adicionales	**Ap. C**	**Norma/Ficha UIC**	
Sistema de acoplamiento manual	C.1	EN 15566:2009 + A1:2010	todos
		EN 15551:2009 + A1:2010	6.2, 6.3.2
		►M1 Documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu) ◄	Puntos 2 y 3
		EN15877-1:2012	Figura 75
Estribos y asideros UIC	C.2	►M1 Documento técnico ERA/TD/2012-04/INT, versión 1.2 de 18.1.2013, publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu) ◄	Punto 4
Aptitud para pasar por estaciones de clasificación	C.3	EN 12663-2:2010	5, 8
Marcado de las unidades (RIV)	C.5	EN15877-1:2012	todos
Ensayos de determinación de las fuerzas de compresión longitudinales	C.8	EN 15839:2012	todos
Freno UIC	C.9	EN 15355:2008 + A1:2010	todos
		EN 15611:2008 + A1:2010	todos
		UIC 540:2006	todos
		EN 14531-1:2005	5.11
		EN 15624:2008 + A1:2010	todos
		EN 15625:2008 + A1:2010	todos
		EN 286-3:1994	todos
		EN 286-4:1994	todos
		EN 15807:2011	todos
		EN 14601:2005 + A1:2010	todos
		UIC 541-1:2010	Apéndice E
		Ficha UIC 5422010	todos

▼B

ETI		Norma	
Características que deben evaluarse		Referencias a la norma obligatoria	Apartados
		Documento técnico ERA/TD/2012-05/INT versión 1.0 de 4.6.2012	todos
		EN 15595:2009 + A1:2011	todos
Soldadura	C.12	EN 15085-1-5:2007	todos
Propiedades específicas del producto relativas a la rueda	C.15	EN 13262: 2004 + A1:2008 + A2:2011	todos
		EN 13979-1:2003 + A1:2009 + A2:2011	todos
Ganchos de remolcado	C.16	UIC 535-2:2006	1.4
Dispositivos de protección en las partes sobresalientes	C.17	UIC 535-2:2006	1.3
Soportes y dispositivos de sujeción para discos de señales de cola	C.18	UIC 575:1995	1

▼B

Apéndice E

Señales de cola

1. **Señales luminosas**

El color de la luz emitida por las señales luminosas de cola se ajustará a lo dispuesto en el apartado 5.5.3 de la norma EN 15153-1:2010.

La señal luminosa deberá tener una superficie luminosa de al menos 170 mm de diámetro. El sistema reflector deberá estar diseñado para producir una intensidad luminosa de al menos 15 candelas de luz roja en un eje perpendicular a la superficie luminosa para un ángulo de apertura de 15° a la horizontal y de 5° a la vertical. La intensidad de la luz deberá ser de al menos 7,5 candelas.

Las señales luminosas deberán poder instalarse en unidades con los dispositivos de sujeción y espacios libres establecidos en el punto 4.2.6.3, e ir equipadas con:

— un interruptor (encendido/apagado),

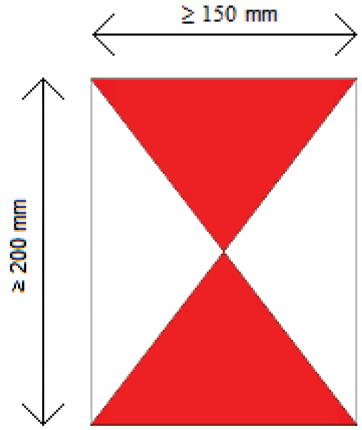
— un testigo luminoso que indique el estado de la batería.

2. **Placas reflectantes**

Las placas reflectantes deberán poder instalarse en unidades con los dispositivos de sujeción y espacios libres establecidos en el punto 4.2.6.3. Las dimensiones mínimas del punto reflectante de las placas serán 150 × 200 mm, conforme ilustra la figura E.1. Los triángulos laterales serán de color blanco, y el superior e inferior de color rojo. La placa deberá ser retrorreflectante conforme a la norma EN 12899-1:2007, clase de ref. 2.

Figura E.1

Placa reflectante



▼B

Apéndice F

Evaluación en las fases del proceso de producción

Cuadro F.1

Evaluación en las fases del proceso de producción

Características que deben evaluarse conforme al punto 4.2		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Revisión del diseño	Ensayo de tipo	Ensayo habitual	
Elemento del subsistema de material rodante	Punto				Punto
Estructura y partes mecánicas	**4.2.2**				
Enganche extremo	4.2.2.1.1	X	n.d.	n.d.	—
Enganche interno	4.2.2.1.2	X	n.d.	n.d.	—
Resistencia de la unidad	4.2.2.2	X	X	n.d.	6.2.2.1
Integridad de la unidad	4.2.2.3	X	n.d.	n.d.	—
Gálibo e interacción con la vía	**4.2.3**				
Gálibo	4.2.3.1	X	n.d.	n.d.	—
Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	4.2.3.2	X	X	n.d.	—
Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	4.2.3.3	X	X	n.d.	—
Control del estado de los rodamientos de los ejes	4.2.3.4	X	X	n.d.	—
Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	4.2.3.5.1	X	X	n.d.	6.2.2.2
Comportamiento dinámico	4.2.3.5.2	X	X	n.d.	6.1.2.1/6.2.2.3
Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.6.1	X	X.	n.d.	6.1.2.1
Características de los ejes montados	4.2.3.6.2	X	X	X	6.1.2.2
Características de las ruedas	4.2.3.6.3	X	X	X	6.1.2.3
Características de los cuerpos de eje	4.2.3.6.4	X	X	X	6.1.2.4
Cajas de grasa/rodamientos	4.2.3.6.5	X	X	X	6.2.2.4
Ejes montados de ancho variable	4.2.3.6.6	pendiente	pendiente	pendiente	pendiente
Órganos de rodadura preparados para el cambio manual de ejes montados	4.2.3.6.7	X	X	n.d.	6.2.2.5

▼B

Características que deben evaluarse conforme al punto 4.2		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Revisión del diseño	Ensayo de tipo	Ensayo habitual	
Freno	**4.2.4**				
Requisitos de seguridad	4.2.4.2	X	n.d.	n.d.	—
Requisitos funcionales y técnicos	4.2.4.3	X	X	n.d.	—
Freno de servicio	4.2.4.3.2.1	X	X	n.d.	—
Freno de estacionamiento	4.2.4.3.2.2	X	n.d.	n.d.	—
Capacidad térmica	4.2.4.3.3	X	X	n.d.	6.2.2.6
Protección antideslizamiento de las ruedas (WSP)	4.2.4.3.4	X	X	n.d.	—
Condiciones ambientales	**4.2.5**				
Condiciones ambientales	4.2.5	X	n.d./X ([1])	n.d.	6.2.2.7
Protección del sistema	**4.2.6**				
Seguridad contra incendios	4.2.6.1	X	X	n.d.	6.2.2.8
Protección contra los riesgos eléctricos	4.2.6.2	X	X	n.d.	—
Dispositivos de sujeción para las señales de cola	4.2.6.3	X	X	n.d.	—

([1]) Ensayo de tipo, si es conforme al definido por el solicitante.

▼B

Apéndice G

Lista de zapatas de freno de material compuesto homologadas para el transporte internacional

Este apéndice está publicado en la página web de la Agencia Ferroviaria Europea (http://www.era.europa.eu).