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

►**B**

DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 30 de mayo de 2002

sobre la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) relativa al subsistema «Material Rodante» del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad mencionado en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE

[notificada con el número C(2002) 1952]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2002/735/CE)

(DO L 245 de 12.9.2002, p. 402)

Modificado por:

		Diario Oficial		
		n°	página	fecha
►**M1**	Decisión 2012/462/UE de la Comisión de 23 de julio de 2012	L 217	1	14.8.2012

Rectificada por:

►**C1** Rectificación, DO L 275 de 11.10.2002, p. 13 (2002/735/CE)

▼B

DECISIÓN DE LA COMISIÓN

de 30 de mayo de 2002

sobre la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) relativa al subsistema «Material Rodante» del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad mencionado en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE

[notificada con el número C(2002) 1952]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2002/735/CE)

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

Vista la Directiva 96/48/CE del Consejo, de 23 de julio de 1996, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad [1], y, en particular, el apartado 1 de su artículo 6,

Considerando lo siguiente:

(1) De conformidad con la letra c) del artículo 2 de la Directiva 96/48/CE, el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se subdivide en subsistemas de carácter estructural o funcional. Estos subsistemas están descritos en el anexo II de la Directiva.

(2) De conformidad con el apartado 1 del artículo 5 de la Directiva, cada uno de los subsistemas será objeto de una especificación técnica de interoperabilidad (ETI).

(3) De conformidad con el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva, los proyectos de ETI serán elaborados por el organismo común representativo.

(4) El Comité establecido en el artículo 21 de la Directiva 96/48/CE ha otorgado el nombramiento de organismo común representativo, de conformidad con la letra h) del artículo 2 de la Directiva, a la Asociación Europea para la Interoperabilidad Ferroviaria (AEIF).

(5) La AEIF ha recibido el mandato de elaborar un proyecto de ETI para el subsistema «Material Rodante» de conformidad con el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva. Este mandato ha sido otorgado de conformidad con el procedimiento establecido en el apartado 2 del artículo 21 de la Directiva.

(6) La AEIF ha elaborado el proyecto de ETI, junto con un informe introductorio que incluye un análisis de coste/beneficio, de acuerdo con lo estipulado en el apartado 3 del artículo 6 de la Directiva.

(7) El proyecto de ETI ha sido examinado por representantes de los Estados miembros, en el marco del Comité establecido por la Directiva, a la luz del informe introductorio.

(8) Tal como se especifica en el artículo 1 de la Directiva 96/48/CE, las condiciones que deben cumplirse para realizar la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se refieren al proyecto, construcción, adaptación y explotación de las

[1] DO L 235 de 17.9.1996, p. 6.

▼B

infraestructuras y del material rodante que concurren en el funcionamiento del sistema, que se pondrán en servicio después de la fecha de entrada en vigor de la Directiva. Respecto a las infraestructuras y al material rodante que ya estaban en servicio en la fecha de entrada en vigor de la mencionada ETI, ésta deberá aplicarse a partir de la fecha en que esté previsto comenzar las obras en las mencionadas infraestructuras. No obstante, el grado de aplicación de la ETI será distinto según el ámbito y alcance de las obras previstas y de los costes y beneficios generados por las aplicaciones previstas. A fin de que estas obras parciales contribuyan a alcanzar la plena interoperabilidad, habrán de estar basadas en una estrategia de aplicación coherente. En este contexto, deberá distinguirse entre acondicionamiento, renovación y sustituciones relacionadas con el mantenimiento.

(9) Se reconoce que la Directiva 96/48/CE y las ETI no se aplican a las renovaciones o sustituciones relacionadas con el mantenimiento; que, no obstante, es aconsejable que las ETI se apliquen a las renovaciones, como sería el caso de las ETI relativas al sistema ferroviario convencional regulado por la Directiva 2001/16/CE. A falta de un requisito de obligado cumplimiento y teniendo en cuenta el alcance de las obras de renovación, se exhorta a los Estados miembros a que apliquen las ETI a las renovaciones y sustituciones relacionadas con el mantenimiento siempre que les sea posible.

(10) En su versión actual, la ETI objeto de la presente Decisión describe características específicas del sistema de alta velocidad y, como norma general, no se ocupa de los aspectos comunes al sistema ferroviario de alta velocidad y convencional. La interoperabilidad de este último es objeto de otra Directiva ([1]). Dado que la verificación de la interoperabilidad ha de determinarse con referencia a las ETI, de conformidad con el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/48/CE, es necesario, durante el período de transición estipulado entre la publicación de la presente Decisión y la publicación de las Decisiones por las que se adoptan las ETI relativas al «ferrocarril convencional», establecer las condiciones que deberán cumplirse adicionalmente a la ETI que se adjunta. Por estos motivos es necesario que cada Estado miembro informe a los demás y a la Comisión sobre las normas técnicas aplicadas para lograr la interoperabilidad y cumplir los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE. Además, siendo tales normas de ámbito nacional, es necesario que cada Estado miembro informe a los demás y a la Comisión sobre los organismos que nombre para aplicar el procedimiento de evaluación de la conformidad o de la idoneidad para el uso, así como el procedimiento de verificación de la interoperabilidad de los subsistemas, de acuerdo con el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/48/CE. Los Estados miembros aplicarán, en la medida de lo posible, los principios y criterios estipulados en la Directiva 96/48/CE para la aplicación del apartado 2 del artículo 16 en el caso de las mencionadas normas nacionales. En relación con los organismos encargados de dichos procedimientos, los Estados miembros se servirán, en la medida posible, de los organismos notificados que se mencionan en el artículo 20 de la Directiva 96/48/CE. La Comisión analizará estas informaciones (normas nacionales, procedimientos, organismos encargados de los procedimientos de aplicación y duración de dichos procedimientos) y, en su caso, estudiará con el Comité la necesidad de adoptar algún tipo de medida.

([1]) Directiva 2001/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 110 de 20.4.2001, p. 1).

▼B

(11) La ETI objeto de la presente Decisión no obliga a utilizar tecnologías o soluciones técnicas específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad de la red ferroviaria transeuropea de alta velocidad.

(12) La ETI objeto de la presente Decisión se basa en los mejores conocimientos expertos disponibles en el momento de la elaboración del proyecto correspondiente. La evolución de la tecnología o las necesidades sociales pueden exigir la modificación o complementación de esta ETI. En su caso, se iniciará un procedimiento de revisión o actualización de conformidad con el apartado 2 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE.

(13) En algunos casos, la ETI objeto de la presente Decisión permite elegir entre distintas soluciones, lo que ofrece la posibilidad de aplicar soluciones de interoperabilidad transitorias o definitivas que sean compatibles con la situación existente. Además, la Directiva 96/48/CE prevé disposiciones de aplicación especiales en determinados casos concretos. Además, en los casos estipulados en el artículo 7 de la Directiva, los Estados miembros deben tener la posibilidad de no aplicar determinadas especificaciones técnicas. Por consiguiente, es necesario que los Estados miembros garanticen la publicación y actualización anual de un registro de material rodante. En este registro deberán consignarse las principales características del material rodante (por ejemplo, sus parámetros básicos) y su concordancia con las características prescritas en las ETI aplicables. A estos efectos, la ETI objeto de la presente Decisión señala de forma precisa qué información debe consignarse en el registro.

(14) En la aplicación de la ETI objeto de la presente Decisión deben tenerse en cuenta criterios específicos relacionados con la compatibilidad técnica y operativa entre las infraestructuras y el material rodante que habrán de ponerse en servicio y la red en la que habrán de integrarse. Estos requisitos de compatibilidad hacen imprescindible realizar un complejo análisis técnico y económico en cada caso, para lo cual deberán tenerse en cuenta:

— las interfaces entre los distintos subsistemas mencionados en la Directiva 96/48/CE,

— las distintas categorías de líneas y material rodante establecidas en la citada Directiva, y

— el entorno técnico y operativo de la red existente;

y, por esta razón, resulta esencial definir una estrategia para la aplicación de la ETI objeto de la presente Decisión, que señale en particular las fases técnicas necesarias para pasar de la situación actual a una situación de interoperabilidad de la red.

(15) Las disposiciones de la presente Decisión se ajustan al dictamen emitido por el Comité establecido con arreglo a la Directiva 96/48/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

▼B

Artículo 1

Por la presente, la Decisión adopta la ETI relativa al subsistema «Material Rodante» del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad mencionado en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE. Esta ETI figura en el anexo a la presente Decisión. Esta ETI se aplica en su totalidad al material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad que se definen en el anexo I de la Directiva 96/48/CE, teniendo en cuenta los artículos 2 y 3 siguientes.

Artículo 2

1. En relación con los aspectos que son comunes a los sistemas ferroviarios de alta velocidad y convencionales, pero que no están descritos en la ETI adjunta, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad, de conformidad con el apartado 2 del artículo 16 de la Directiva 96/48/CE, son las normas técnicas aplicables en el Estado miembro que autoriza la puesta en servicio del subsistema objeto de la presente Decisión.

2. Cada Estado miembro notificará a los demás y a la Comisión, en un plazo de seis meses a partir de la fecha de notificación de la presente Decisión:

— la lista de normas técnicas aplicables mencionadas en el apartado 1 de este mismo artículo 2,

— los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deberán seguirse en relación con la aplicación de dichas normas,

— los organismos que nombra para llevar a cabo dichos procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación.

Artículo 3

1. A efectos del presente artículo, se entenderá por:

— «acondicionamiento»: obras importantes para modificar un subsistema o parte de un subsistema que modifiquen las prestaciones del mismo;

— «renovación»: obras importantes para sustituir un subsistema o parte de un subsistema que no modifiquen las prestaciones del mismo;

— «sustitución relacionada con el mantenimiento»: sustitución de componentes por piezas de idéntica funcionalidad y prestaciones en el contexto de un mantenimiento predictivo o correctivo.

2. En caso de acondicionamiento, la entidad contratante presentará un expediente descriptivo del proyecto al Estado miembro correspondiente. El Estado miembro estudiará dicho expediente y, teniendo en cuenta la estrategia de aplicación mencionada en el capítulo 7 de la ETI adjunta, decidirá (según corresponda) si la magnitud de las obras justifica la necesidad de emitir una nueva autorización para la puesta en servicio de conformidad con el artículo 14 de la Directiva 96/48/CE. Esta autorización para la puesta en servicio será necesaria siempre que las obras previstas puedan afectar objetivamente al nivel de seguridad.

▼B

Si fuera necesario emitir una nueva autorización para la puesta en servicio de conformidad con el artículo 14 de la Directiva 96/48/CE, el Estado miembro decidirá si:

a) el proyecto incluye la plena aplicación de la ETI, en cuyo caso el subsistema se someterá al procedimiento de verificación «CE» estipulado en la Directiva 96/48/CE, o bien

b) no es posible la plena aplicación de la ETI, en cuyo caso el subsistema no será plenamente conforme con la misma y sólo se aplicará el procedimiento de verificación CE estipulado en la Directiva 96/48/CE a las partes de la ETI que sí se aplican.

En estos dos casos, el Estado miembro informará al Comité establecido con arreglo a la Directiva 96/48/CE acerca del expediente, indicando las partes de la ETI que se aplican y el grado de interoperabilidad conseguido.

3. En caso de renovación o sustitución relacionada con el mantenimiento, la aplicación de la ETI adjunta será voluntaria.

Artículo 4

Las partes relevantes de la Recomendación 2001/290/CE de la Comisión ([1]) relativa a los parámetros fundamentales del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad dejarán de surtir efectos a partir de la entrada en vigor de la ETI adjunta.

Artículo 5

La ETI adjunta entrará en vigor en el plazo de seis meses a partir de la notificación de la presente Decisión.

Artículo 6

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

([1]) DO L 100 de 11.4.2001, p. 17.

▼B

ANEXO

Especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema Material Rodante

▼C1

ÍNDICE

1.	**INTRODUCCIÓN**
1.1.	ÁMBITO DE APLICACIÓN TÉCNICO
1.2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN GEOGRÁFICO
1.3.	CONTENIDO DE LA PRESENTE ETI
2.	**DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA
2.2.	FUNCIONES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE» QUE SON OBJETO DE LA PRESENTE ETI
2.2.1.	Transportar y proteger a los viajeros y a la dotación del tren
2.2.2.	Acelerar, mantener la velocidad, frenar y parar
2.2.3.	Mantener al conductor del tren informado, ofrecer un buen campo de visión frontal y permitir un control adecuado
2.2.4.	Sustentar y guiar al tren por la vía
2.2.5.	Señalizar su presencia a otros
2.2.6.	Funcionar de forma segura incluso en caso de incidentes
2.2.7.	Respetar el medio ambiente
2.3.	FUNCIONES AJENAS AL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI
2.3.1.	Capacidad para funcionar con los sistemas disponibles para la alimentación eléctrica de la tracción
2.3.2.	Equipos de control y mando de a bordo
2.3.3.	Mantenibilidad durante el servicio en la red
3.	**REQUISITOS ESENCIALES**
3.1.	
3.2.	
3.3.	
3.3.1.	Seguridad
3.3.2.	Fiabilidad y disponibilidad
3.3.3.	Requisitos de salud
3.3.4.	Protección del medio ambiente
3.3.5.	Compatibilidad técnica
3.4.	Verificación
4.	**CARACTERÍSTICAS DEL SUBSISTEMA**
4.1.	PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»
4.1.1.	Esfuerzos máximos sobre la vía (PF4)
4.1.2.	Carga por eje (PF10)
4.1.3.	Longitud máxima de los trenes (PF11)
4.1.4.	Gálibo del material rodante (PF12)
4.1.5.	Características mínimas de frenado (PF13)
4.1.6.	Características eléctricas límite del material rodante (PF14)
4.1.7.	Características mecánicas límite del material rodante (PF15)
4.1.8.	Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (PF17)
4.1.9.	Características límite relacionadas con las interferencias electromagnéticas exteriores (PF19)
4.1.10.	Características límite relacionadas con los ruidos interiores (PF20)

▼C1

4.1.11.	Características límite relacionadas con el aire acondicionado (PF21)
4.1.12.	Características relacionadas con el transporte de personas con movilidad reducida (PF22)
4.1.13.	Variaciones de la presión máxima en los túneles (PF23)
4.1.14.	Rampas y pendientes máximas (PF25)
4.2.	INTERFACES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»
4.2.1.	Concepto de la composición indeformable del tren
4.2.2.	Dispositivo de vigilancia del conductor
4.2.3.	Sistema de electrificación
4.2.4.	Sistema de control y mando a bordo de los trenes
4.2.5.	Estribos para los pasajeros
4.2.6.	Puertas de acceso para los pasajeros
4.2.7.	Salidas de emergencia para los viajeros
4.2.8.	Salidas de emergencia de las cabinas de conducción
4.2.9.	Medios de acoplamiento para el rescate de trenes
4.2.10.	Contacto rueda/carril
4.2.11.	Detección de cajas calientes
4.2.12.	Señal de alarma de viajeros
4.2.13.	Efecto estela
4.2.14.	Efecto de los vientos transversales
4.2.15.	Frenos de Foucault
4.2.16.	Lubricación de las pestañas
4.2.17.	Coeficiente de suspensión
4.2.18.	Radio mínimo de curva
4.2.19.	Mantenimiento
4.2.20.	Luces exteriores y bocinas
4.2.21.	Procedimientos de elevación y rescate
4.3.	PRESTACIONES ESPECIFICADAS
4.3.1.	Prestaciones mínimas
4.3.2.	Máxima velocidad de servicio de los trenes
4.3.3.	Prestaciones de tracción
4.3.4.	Requisitos de adherencia de tracción
4.3.5.	Límites de la demanda de adherencia del freno
4.3.6.	Requisitos del sistema de frenado
4.3.7.	Prestaciones de los frenos de servicio
4.3.8.	Protección de un tren inmovilizado
4.3.9.	Prestaciones del freno en rampas o pendientes acusadas
4.3.10.	Detección de descarrilamientos
4.3.11.	Protección contra incendios y humos tóxicos
4.3.12.	Condiciones ambientales para el material rodante
4.3.13.	Conceptos de supervisión y diagnóstico
4.3.14.	Especificación particular para túneles de gran longitud
4.3.15.	Sistema de alumbrado de emergencia
4.3.16.	Sistema de megafonía
4.3.17.	Protección contra choques eléctricos
4.3.18.	Cabina del conductor
4.3.19.	Parabrisas y delantera del tren
4.3.20.	Letreros informativos para los viajeros
4.3.21.	Aseos disponibles para los viajeros y el personal de dotación

▼C1

5.	**COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD**
6.	**EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y/O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO**
6.1.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD DEL MATERIAL RODANTE
6.1.1.	Procedimientos de evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso (módulos)
6.1.2.	Aplicación de los módulos
6.2.	SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»
6.2.1.	Procedimientos de evaluación (módulos)
6.2.2.	Aplicación de los módulos
6.3.	MÉTODOS DE ENSAYO ESPECÍFICOS
6.3.1.	Características límite para los ruidos internos — Métodos de medición
6.3.2.	Método para verificar la resistencia a proyectiles del parabrisas de la cabina
7.	**APLICACIÓN DE LA ETI** «MATERIAL RODANTE»
7.1.	APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI: PRINCIPIOS
7.1.1.	Material rodante nuevo
7.1.2.	Material rodante acondicionado
7.2.	COMPATIBILIDAD DEL MATERIAL RODANTE CON OTROS SUBSISTEMAS
7.3.	CASOS ESPECÍFICOS
7.3.1.	Gálibo del material rodante [4.1.4]
7.3.2.	Características límite relacionadas con los ruidos exteriores [4.1.8]
7.3.3.	Variación de la presión máxima en túneles [4.1.13]
7.3.4.	Estribos para pasajeros [4.2.5]
7.3.5.	Contacto rueda-carril (perfiles de las ruedas) [4.2.10]
7.3.6.	Protección contra incendios y vapores tóxicos
7.4.	RECOMENDACIONES
7.4.1.	Características límite relacionadas con los ruidos interiores (PF20)
7.4.2.	Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (PF17)
7.4.3.	Características relacionadas con el transporte de personas con movilidad reducida (PF22)
ANEXO A	**SEGURIDAD PASIVA: COMPORTAMIENTO AL CHOQUE**
ANEXO B	**VARIACIÓN MÁXIMA DE LA PRESIÓN EN TÚNELES**
ANEXO C	**PERFIL MÁXIMO PARA EL GÁLIBO UK1**
ANEXO D	**EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD**
ANEXO E	**EVALUACIÓN DEL SUBSISTEMA**«MATERIAL RODANTE»
ANEXO F	**PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y DE LA IDONEIDAD PARA EL USO**
ANEXO G	**GÁLIBOS**
ANEXO H	**LUCES DELANTERAS Y TRASERAS**
ANEXO I	
ANEXO J	**PROYECTIL PARA LA PRUEBA DEL PARABRISAS DE LA CABINA**
ANEXO K	**ACOPLADOR**
ANEXO L	**ASPECTOS NO ESPECÍFICOS DE LA ALTA VELOCIDAD Y PARA LA QUE ES PRECISA NOTIFICACIÓN DE LAS NORMAS NACIONALES**
ANEXO M	**(PRO MEMORIA)**

▼C1

ANEXO N	**REQUISITOS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**
ANEXO O	**PUESTA A MASA DE LAS PIEZAS METÁLICAS DE LOS VEHÍCULOS**
ANEXO P	**TENSIÓN DE LA LÍNEA**
ANEXO Q	**LETREROS SEÑALIZACIÓN INDICATIVOS DE LA VITRINA DEL COFRE QUE CONTIENE EL EQUIPO DE REARME DEL DISPOSITIVO DE ALARMA**

▼B

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN TÉCNICO

Esta ETI se ocupa del subsistema «Material Rodante», que es uno de los subsistemas que figura en el apartado 1 del anexo II de la Directiva 96/48/CE.

Forma parte de un conjunto de seis ETI que abarcan los ocho subsistemas definidos en la Directiva. Las especificaciones relativas a los subsistemas «Usuarios» y «Medio Ambiente», que son necesarias para asegurar la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad en cumplimiento de los requisitos esenciales, se definen en las ETI correspondientes.

Esta ETI es aplicable a los trenes que circulen a una velocidad de al menos 250 km/h en las líneas especialmente construidas para alta velocidad Y a una velocidad del orden de 200 km/h en las líneas ya existentes que han sido a condicionadas o deberán serlo. En relación con los trenes que circulan en líneas acondicionadas a una velocidad del orden de 200 km/h y en otras líneas convencionales, se aplicará el artículo 2 de la presente ETI siempre que este caso no se incluya en el proceso de revisión de las ETI.

Para más información sobre el subsistema «Material Rodante», véase el capítulo 2.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN GEOGRÁFICO

El ámbito de aplicación geográfico de la presente ETI es el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad descrito en el anexo I de la Directiva 96/48/CE.

Se hace referencia en particular a las líneas de la red ferroviaria transeuropea descritas en la Decisión nº 1692/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 1996, sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte o en cualquier actualización de la mencionada Decisión que se realice a raíz de la revisión estipulada en su artículo 21.

1.3. CONTENIDO DE LA PRESENTE ETI

De conformidad con el apartado 3 del artículo 5 y con la letra b) del apartado 1 del anexo I de la Directiva 96/48/CE, en esta ETI:

a) se precisan los requisitos esenciales para los subsistemas y sus interfaces (capítulo 3);

b) se determinan los parámetros fundamentales, descritos en el punto 3 del anexo II de la mencionada Directiva, que son necesarios para el cumplimiento de los requisitos esenciales (capítulo 4);

c) se fijan las condiciones que han de respetarse para cumplir las prestaciones especificadas para cada una de las siguientes categorías de líneas (capítulo 4):

— categoría I: líneas construidas especialmente para la alta velocidad y equipadas para velocidades iguales o superiores a 250 km/h con carácter general,

— categoría II: líneas acondicionadas especialmente para la alta velocidad y equipadas para velocidades del orden de los 200 km/h,

▼B

— categoría III: líneas acondicionadas especialmente para la alta velocidad con características específicas debidas a dificultades topográficas, de relieve o de entorno urbano, en las cuales deberá adaptarse la velocidad a cada caso;

d) se fijan las posibles normas de desarrollo en determinados casos específicos (capítulo 7);

e) se determinan los componentes de interoperabilidad y las interfaces que deberán ser objeto de especificaciones europeas, y entre ellas, las normas europeas, que serán necesarias para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad cumpliendo con los requisitos esenciales (capítulo 5);

f) se indican, en cada uno de los casos previstos, los módulos definidos en la Decisión 93/465/CEE o, en su caso, los procedimientos específicos que deberán utilizarse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad, así como la verificación «CE» de los subsistemas (capítulo 6).

2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA

«Las características del material rodante deberán permitirle circular en todas las líneas en que esté prevista su explotación. (Directiva 96/48/CE del Consejo, anexo III, requisito esencial 2.4.3)».

Los trenes que cumplan los requisitos técnicos establecidos en la presente ETI podrán prestar servicio en las líneas mencionadas en la letra b) del punto 1 del anexo I de la Directiva 96/48/CE.

El subsistema «Material Rodante» no incluye los subsistemas «Control y Mando», «Explotación» o «Energía», ya que estos se especifican en sus propias ETI.

El subsistema «Material Rodante» tampoco incluye el personal del tren (el conductor y demás miembros de la dotación).

El material rodante cumplirá las funciones siguientes:

— transportar y proteger a los viajeros y a la dotación del tren,

— acelerar, mantener la velocidad, frenar y parar,

— mantener al conductor del tren informado, ofrecer un buen campo de visión frontal y permitir un control adecuado,

— sustentar y guiar al tren por la vía,

— señalizar la presencia del tren a otros,

— funcionar de forma segura incluso en caso de incidentes,

— respetar el medio ambiente.

▼B

2.2. FUNCIONES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE» QUE SON OBJETO DE LA PRESENTE ETI

2.2.1. **Transportar y proteger a los viajeros y a la dotación del tren**

Los trenes garantizarán el nivel de seguridad necesario para los pasajeros y la dotación tanto al entrar y salir de los mismos como durante el trayecto. Los trenes serán además sensibles a las necesidades especiales de las personas con movilidad reducida.

2.2.2. **Acelerar, mantener la velocidad, frenar y parar**

Las prestaciones definidas en la ETI permitirán que los vehículos cumplan los turnos horarios en los tramos y secciones de la red transeuropea de alta velocidad para los que está diseñado el material rodante.

2.2.3. **Mantener al conductor del tren informado, ofrecer un buen campo de visión frontal y permitir un control adecuado**

El conductor dispondrá de una clara visión de la línea que tiene por delante. Todos los instrumentos y controles relativos al funcionamiento del tren y al subsistema «Control y Mando» irán claramente marcados, funcionarán en tiempo real y ofrecerán al conductor indicaciones inequívocas.

2.2.4. **Sustentar y guiar al tren por la vía**

Las distintas necesidades de este subsistema se definen por las normas aplicables a las ruedas, que constituyen la interfaz con el carril en el subsistema «Infraestructura».

La geometría de contacto ha de ser tal que se asegure la estabilidad del tren, con todos sus equipos en buen orden de servicio, a la máxima velocidad de explotación especificada para la composición. Este aspecto permite definir la interfaz con los numerosos parámetros que conforman el subsistema «Infraestructura», como el ancho de vía, la insuficiencia de peralte y la conicidad equivalente.

2.2.5. **Señalizar su presencia a otros**

Los trenes están provistos de equipos que les permiten indicar su presencia por medios acústicos, visuales o electrónicos, de forma aceptable para todas las partes de la red interoperable y sus sistemas de gestión del tráfico.

2.2.6. **Funcionar de forma segura incluso en caso de incidentes**

Los trenes están equipados con dispositivos de seguridad que desempeñan sus funciones evitando que se produzcan incidentes, reduciendo sus efectos y facilitando su eliminación en lo posible.

2.2.7. **Respetar el medio ambiente**

Los materiales seleccionados para la fabricación del material rodante minimizarán la emisión de humos o gases nocivos y peligrosos durante la utilización de los trenes. Como consecuencia de los límites establecidos para los ruidos e interferencias electromagnéticas exteriores, las repercusiones para el medio ambiente serán mínimas.

▼B

2.3. FUNCIONES AJENAS AL ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI

2.3.1. **Capacidad para funcionar con los sistemas disponibles para la alimentación eléctrica de la tracción**

Dado que los ferrocarriles nacionales trabajan con diversos sistemas de electrificación, los trenes eléctricos podrán hacer uso de la tensión y la frecuencia disponibles y llevarán el pantógrafo correcto para la geometría de la catenaria.

Estos requisitos de alimentación están definidos en la ETI del subsistema «Energía».

Pantógrafo: a pesar de ir montados en el material rodante, los pantógrafos se consideran parte del subsistema «Energía», ya que su correcto funcionamiento como dispositivo captador de corriente está directamente relacionado con las características de la línea aérea de contacto. Las interfaces y características de los pantógrafos están especificadas y descritas en la ETI «Energía».

2.3.2. **Equipos de control y mando de a bordo**

Las interfaces y características de los equipos de señalización ERTMS instalados a bordo del tren y el sistema de radio están especificadas y descritas en su totalidad en la ETI «Control y Mando».

2.3.3. **Mantenibilidad durante el servicio en la red**

La mayor parte de las tareas de mantenimiento, que permiten cumplir los objetivos requeridos de fiabilidad y disponibilidad, son responsabilidad de la empresa ferroviaria que opera la explotación de los vehículos. Las necesidades técnicas específicas para realizar tareas apropiadas para la interoperabilidad en instalaciones de la red interoperable que no pertenecen a la empresa operadora del material rodante están especificadas en la ETI «Mantenimiento».

3. **REQUISITOS ESENCIALES**

3.1. Con arreglo al apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 96/48/CE, el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad y sus subsistemas y componentes de interoperabilidad deberán cumplir los requisitos esenciales definidos en términos generales en el anexo III de la Directiva.

3.2. Dichos requisitos esenciales se ajustan a los órdenes siguientes:

— la seguridad,

— la fiabilidad y la disponibilidad,

— la salud,

— la protección del medio ambiente,

— la compatibilidad técnica.

De acuerdo con la Directiva 96/48/CE, los requisitos esenciales pueden aplicarse a todo el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad con carácter general o de forma específica a cada subsistema y sus componentes de interoperabilidad.

3.3. Como complemento a lo dispuesto en el anexo III de la Directiva, se precisan a continuación los aspectos particulares del subsistema «Material Rodante».

▼B

3.3.1. **Seguridad**

Requisito esencial 1.1.1:

«La concepción, la construcción o la fabricación, el mantenimiento y la vigilancia de los componentes críticos para la seguridad y, en especial, de los elementos que intervienen en la circulación de los trenes, deben garantizar la seguridad al nivel correspondiente a los objetivos fijados para la red, incluso en situaciones degradadas definidas.».

Este requisito de seguridad es de aplicación universal. Tal como se especifica en el punto 1.3, este documento se limita a la definición de las condiciones relacionadas con la interoperabilidad. A este respecto, este requisito esencial se considera satisfecho cuando se cumplen todos los criterios fundamentales que definen el material rodante en el capítulo 4 de la presente ETI.

Requisito esencial 1.1.2:

«Los parámetros del contacto rueda-carril deben cumplir los criterios de estabilidad de marcha necesarios para garantizar una circulación totalmente segura a la velocidad máxima autorizada.».

A fin de satisfacer este requisito, los perfiles de las ruedas, el desgaste admisible de los perfiles y los componentes que afectan a la estabilidad de marcha se especificarán en el punto 4.2.10, de modo que sean totalmente compatibles con los criterios de vía definidos en el subsistema «Infraestructura».

Teniendo presente la importancia de mantener estos parámetros para garantizar la seguridad de la circulación, es necesario adoptar medidas para supervisar dichos parámetros de forma continua o periódica y evitar su deterioro a lo largo del tiempo.

Requisito esencial 1.1.3:

«Los componentes utilizados deben resistir los esfuerzos normales o excepcionales especificados durante su vida de servicio. Aplicando los medios adecuados deben limitarse las repercusiones de sus fallos fortuitos en la seguridad.».

Los componentes a que se refiere cada requisito se corresponden con los componentes y elementos cuyas características se detallan en la presente ETI, junto con sus dispositivos de supervisión. Las principales características relevantes para este requisito son:

— la resistencia estática de las estructuras del vehículo,

— los criterios de desgaste de las ruedas definidos por la elección de los materiales,

— la detección de las cajas calientes,

— las condiciones ambientales para las que se ha especificado el material rodante,

— las características del parabrisas.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.1.7, 4.2.10, 4.3.12 y 4.3.19.

Además, se señalan algunas características relevantes para satisfacer este requisito en el contexto de su interfaz con el subsistema «Infraestructura»:

— esfuerzos máximos sobre la vía,

— calor transmitido al carril,

— efectos de los vientos cruzados.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.1.1, 4.2.15 y 4.2.14.

▼B

Requisito esencial 1.1.4:

«En la concepción de las instalaciones fijas y del material rodante, así como en la elección de materiales, se debe tener en cuenta el objetivo de limitar la producción, propagación y efectos del fuego y el humo en caso de incendio.».

Este requisito se cumple con el punto 4.3.11 relativo a la protección contra incendios.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.3.11.

Requisito esencial 1.1.5:

«Los dispositivos destinados a que los manipulen los usuarios deben diseñarse de modo que no pongan en peligro la seguridad de éstos en caso de una posible utilización que no se ajuste a las indicaciones de los carteles informativos.».

El diseño actual de los trenes ya tiene en cuenta estos riesgos. No es necesario definir ninguna característica específica para la interoperabilidad.

Requisito esencial 2.4.1.1:

«Las estructuras del material rodante y de las conexiones entre vehículos deben estar concebidas para proteger las zonas de viajeros y de conducción en caso de colisión o descarrilamiento.».

A fin de cumplir este requisito, las estructuras del vehículo se diseñan con medidas de seguridad pasiva. El principio básico prevé la posibilidad de que se produzca una colisión con un obstáculo (como puede ser un camión pesado en un paso a nivel o un desprendimiento de rocas), sin que los compartimentos que llevan a los pasajeros y al conductor sufran más que una mínima deformación. La energía de la colisión se absorberá en zonas de contracción desocupadas, diseñadas para estas eventualidades, que limitarán la deceleración y evitarán el encaballamiento de los vehículos.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.1.7.

Requisito esencial 2.4.1.2:

«Los equipos eléctricos no deben poner en peligro la seguridad de funcionamiento de las instalaciones de control y mando y de señalización.».

Este requisito se satisface con los criterios definidos en la ETI «Control y Mando», en el punto que trata de la compatibilidad electromagnética entre el material rodante y el sistema de señalización.

Las limitaciones de explotación sobre las infraestructuras existentes se tratan caso por caso. Es imprescindible respetar los límites definidos para las instalaciones existentes. Para averiguar las características de las diferentes infraestructuras, se ha de consultar el «registro de infraestructuras», en el que se consigna la información de cada línea.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.1.9.

▼B

Requisito esencial 2.4.1.3:

«Las técnicas de frenado y los esfuerzos ejercidos deben ser compatibles con el diseño de las vías, estructuras de obra y sistemas de señalización.».

En la presente ETI, este requisito se satisface a través de dos parámetros básicos:

— las prestaciones de frenado definidos en el punto 4.1.5,

— la máxima fuerza longitudinal, definida en el punto 4.1.1c, que ha de aplicarse a la vía sin superar la máxima fuerza longitudinal aceptable sobre la infraestructura.

Además, el caso particular de los sistemas de freno que no utilizan la adherencia rueda-carril, sino efectos electromagnéticos en el carril (frenos de Foucault), se trata por separado en el punto 4.2.15, a fin de evaluar las consecuencias de los efectos térmicos para los carriles.

Requisito esencial 2.4.1.4:

«Deben tomarse medidas en materia de acceso a los componentes bajo tensión eléctrica para que no peligre la seguridad de las personas.».

El material rodante satisface este requisito si está fabricado aplicando las normas europeas relativas a la protección contra choques eléctricos.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.3.17.

Requisito esencial 2.4.1.5:

«Deben existir dispositivos que, en caso de peligro, permitan a los pasajeros señalarlo al conductor y al personal de tren ponerse en contacto con el mismo.».

Este requisito se refiere a las indicaciones que se dan a los pasajeros en relación con la señal de alarma que tienen a su disposición. Las diversas funciones que incorporan el sistema de megafonía y el intercomunicador entre el conductor y el resto de la dotación del tren tienen por objeto satisfacer este requisito.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.2.12.

Requisito esencial 2.4.1.6:

«Las puertas de acceso deben estar dotadas de un sistema de cierre y apertura que garantice la seguridad de los viajeros.»

Este requisito se satisface a través de la especificación funcional del control de las puertas y mediante limitaciones relativas a la posibilidad de desbloquear las puertas.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.2.6.

Requisito esencial 2.4.1.7:

«Deben existir salidas de emergencia y éstas deberán estar señalizadas.».

A fin de satisfacer el requisito de evacuación, se han definido en la presente ETI el número de salidas de emergencia y su distribución, funcionamiento y señalización.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.2.7 y 4.2.8.

▼B

Requisito esencial 2.4.1.8:

«Deberán establecerse las disposiciones adecuadas para tener en cuenta las condiciones especiales de seguridad en los túneles de gran longitud.».

Las disposiciones relativas a la protección contra humos e incendios, el diseño de la composición del tren con una cabina de conducción en cada extremo, las alarmas de emergencia que permiten al conductor elegir su punto de detención, el alumbrado de emergencia, el sistema de megafonía y el resto de elementos definidos en la presente ETI se combinan para mejorar la seguridad en los túneles.

Las estipulaciones adicionales de este requisito están agrupadas en un punto específico. Sólo afectan al material rodante que se utiliza regularmente a través de túneles de gran longitud, que tienen demandas particulares enumeradas en el «registro de infraestructuras».

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.2.12 y 4.3.14.

Requisito esencial 2.4.1.9:

«Será obligatorio a bordo de los trenes un sistema de iluminación de auxilio con intensidad y autonomía suficientes.».

Este requisito se resuelve con la definición de las principales funciones del sistema de alumbrado de emergencia.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.3.15.

Requisito esencial 2.4.1.10:

«Los trenes deben llevar un sistema de sonorización que permita que el personal a bordo del tren y el personal de control en tierra puedan dirigir mensajes a los pasajeros.».

Este requisito se resuelve con la definición de las principales funciones del sistema de megafonía.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.3.16.

3.3.2. **Fiabilidad y disponibilidad**

Requisito esencial 1.2:

«La vigilancia y mantenimiento de los elementos fijos y móviles que intervienen en la circulación de los trenes deben organizarse, llevarse a cabo y cuantificarse para que su función se siga desempeñando en las condiciones previstas.».

Requisito esencial 2.4.2:

«El diseño de los equipos fundamentales, de rodadura, tracción y frenado, así como de control y mando, debe permitir, en una situación degradada definida, la continuación del trayecto sin consecuencias nefastas para los equipos que sigan funcionando.».

El cumplimiento de las prestaciones especificadas en los puntos 4.1.5, 4.2.1, 4.2.9, 4.3.1 y 4.3.3 permite satisfacer estos requisitos.

3.3.3. **Requisitos de salud**

Requisito esencial 1.3.1:

«Los materiales que por su modo de utilización puedan poner en peligro la salud de las personas que tengan acceso a ellos no deben utilizarse en los trenes ni en las infraestructuras ferroviarias.»

Este requisito, que no es particular del ámbito ferroviario, se satisface con el cumplimiento de la legislación nacional o europea correspondiente.

▼B

Requisito esencial 1.3.2:

«En la elección, puesta en servicio y utilización de estos materiales se debe tener en cuenta el objetivo de limitar la emisión de humos o gases nocivos y peligrosos, especialmente en caso de incendio.».

Como ya se ha determinado en el punto 3.3.1, relativo al requisito esencial 1.1.4, este requisito se satisface con el punto 4.3.11, relativo a la protección contra incendios.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.3.11.

3.3.4. **Protección del medio ambiente**

Requisito esencial 1.4.1:

«En la concepción del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad se deben evaluar y tener en cuenta las repercusiones de su implantación y explotación sobre el medio ambiente, de conformidad con las disposiciones comunitarias vigentes.»

Por lo que se refiere al material rodante, este requisito se satisface mediante la definición de características límite relacionadas con los ruidos e interferencias electromagnéticas exteriores, así como con la contaminación lumínica.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.1.8, 4.1.9 y 4.2.20.

Requisito esencial 1.4.2:

«Los materiales utilizados en los trenes deben evitar la emisión de humos o gases nocivos y peligrosos para el medio ambiente, especialmente en caso de incendio.».

Este requisito, que no es particular del ámbito ferroviario, se satisface con el cumplimiento de la legislación nacional o europea correspondiente.

Requisito esencial 1.4.3:

«El material rodante y los sistemas de alimentación de energía deben concebirse y fabricarse para ser compatibles desde el punto de vista electromagnético con las instalaciones, los equipos y las redes públicas o privadas con las que pudieran interferir.»

Este requisito esencial se satisface con la aplicación del parámetro fundamental «Características límite relacionadas con las interferencias electromagnéticas exteriores».

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.1.9.

3.3.5. **Compatibilidad técnica**

Requisito esencial 1.5:

«Las características técnicas de las infraestructuras y de las instalaciones fijas deben ser compatibles entre sí y con las de los trenes que circularán por el sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

En caso de que, en algunas partes de la red, resulte difícil ajustarse a dichas características, podrían aplicarse soluciones temporales que garanticen la compatibilidad futura.».

Este requisito general se refiere a los criterios fundamentales aplicables al material rodante que se corresponden con las características definidas en el capítulo 4 de la presente ETI.

Se han previsto algunas soluciones temporales que se utilizarán en casos concretos para hacer posible la prestación adecuada de los servicios en las líneas existentes y que se consignarán en su momento en el registro de infraestructuras en forma de características especiales.

▼B

Requisito esencial 2.4.3.1:

«Los equipos eléctricos deben ser compatibles con el funcionamiento de las instalaciones de control y mando y de señalización.».

Esta compatibilidad se asegura mediante la definición de las características eléctricas límite, los límites de las interferencias electromagnéticas y la interfaz con el subsistema «Control y Mando».

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.1.6, 4.1.9 y 4.2.4.

Requisito esencial 2.4.3.2:

«Las características de los dispositivos de captación de corriente deberán permitir la circulación de los trenes con los sistemas de alimentación de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.».

Esta compatibilidad se asegura mediante la definición de las interfaces con el sistema de electrificación, especificadas en la ETI relativa al subsistema «Energía».

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en el punto 4.2.3.

Requisito esencial 2.4.3.3:

«Las características del material rodante deberán permitirle circular en todas las líneas en que esté prevista su explotación.».

Este requisito esencial se satisface con los valores de los parámetros fundamentales, las características de las interfaces del subsistema y, además, mediante las prestaciones especificadas del material rodante.

Las características sujetas a validación en relación con la presente ETI se definen en los puntos 4.1, 4.2 y 4.3.

3.4. Verificación

La verificación del cumplimiento de los requisitos esenciales por parte del subsistema «Material Rodante» y de sus componentes se realizará de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 96/48/CE y en la presente ETI.

4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSISTEMA

El sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (al que se aplica la Directiva 96/48/CE y del cual forma parte el presente subsistema) es un sistema integrado. Es preciso verificar los parámetros fundamentales, interfaces y prestaciones, a fin de asegurar la interoperabilidad del sistema y el cumplimiento de los requisitos esenciales.

Con respecto a la interoperabilidad técnica, el subsistema «Material Rodante» se caracteriza por:

— parámetros fundamentales,

— interfaces con otros subsistemas,

— prestaciones especificadas.

▼M1

Las características comunes del material rodante se definen en la sección 4 de la presente ETI.

▼B

4.1. .PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»

Los parámetros fundamentales del subsistema «Material Rodante» se relacionan en el anexo II de la Directiva 96/48/CE:

— esfuerzos máximos sobre la vía (PF4),

▼B

— carga por eje (PF10),

— longitud máxima de los trenes (PF11),

— gálibo del material rodante (PF12),

— características mínimas de frenado (PF13),

— características eléctricas límite del material rodante (PF14),

— características mecánicas límite del material rodante (PF15),

— límites de ruido exterior (PF17),

— límites de interferencia electromagnética (PF19),

— límites de ruido interior (PF20),

— límites de acondicionamiento del aire (PF21),

— requisitos de transporte de personas discapacitadas (PF22).

Parámetros fundamentales adicionales:

— variaciones máximas de la presión en los túneles (PF23),

— rampas y pendientes máximas (PF25).

4.1.1. **Esfuerzos máximos sobre la vía (PF4)**

Además del parámetro fundamental PF10, que trata de la carga estática por eje, las características que permiten definir los esfuerzos máximos sobre la vía son:

— la carga dinámica aplicada al carril por la rueda, y

— los esfuerzos transversales ejercidos sobre la vía por el tren.

a) Carga dinámica

La carga vertical máxima que deben ejercer las ruedas sobre los carriles (carga dinámica de la rueda Q) se define de la forma siguiente:

— en el caso del material rodante diseñado para prestar servicio a velocidades iguales o superiores a 250 km/h en líneas construidas especialmente para la alta velocidad, se aplican los valores siguientes:

V (km/h)	Q (kN)
V = 250	180
250 < V ≤ 300	170
V > 300	160

— en el caso del material rodante diseñado para prestar servicio a velocidades del orden de 200 km/h en líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad:

▼M1

se aplican las normas técnicas que se utilizan en estas líneas.

▼B

b) Esfuerzos transversales sobre la vía

El material rodante interoperable deberá respetar el criterio de Prud'homme para el esfuerzo máximo transversal ΣY, que se define de la forma siguiente:

▼B

— máximo esfuerzo dinámico transversal total ejercido por un eje sobre la vía:

$$\left(\sum Y\right)_{max} = 10 + \frac{P}{3} \text{ kN},$$

donde P es la carga estática por eje expresada en kN. El resultado de esta fórmula caracteriza el riesgo de desplazamiento lateral para una vía con balasto bajo el efecto de los esfuerzos dinámicos transversales.

— cociente de los esfuerzos transversales y verticales de una rueda:

$$(Y/Q)_{lim} = 0{,}8,$$

siendo Y y Q respectivamente el esfuerzo dinámico transversal y el esfuerzo vertical ejercido por una rueda sobre el carril. Este límite caracteriza el riesgo de que una rueda monte sobre el carril.

c) Esfuerzos longitudinales sobre la vía

Los esfuerzos longitudinales ejercidos sobre la vía por el material rodante siempre serán inferiores a los correspondientes a una aceleración o deceleración de 2,5 m/s^2.

4.1.2. **Carga por eje (PF10)**

Se reducirá al mínimo la masa sobre el carril, a fin de reducir los esfuerzos ejercidos por el tren sobre la vía.

Este punto especifica la carga estática por eje correspondiente al material rodante interoperable; obsérvese que la carga dinámica aplicada por el movimiento del tren se especifica en el parámetro fundamental 4 (punto 4.1.1).

Los valores límite correspondientes a las cargas estáticas por eje especificadas para los trenes interoperables se estipulan en la ETI «Infraestructura».

Los valores límite se fijan en función de criterios de resistencia necesarios para evitar una solicitación excesiva de la vía.

Estos diferentes aspectos están estrechamente relacionados con el subsistema «Infraestructura», en el que se especifica la calidad de la vía.

Obsérvese que la aplicación de un límite a la masa también tendrá el efecto de reducir la potencia instalada requerida y el consumo de energía.

La carga estática máxima P_0 correspondiente a un eje motorizado no sobrepasará los valores siguientes:

— en el caso del material rodante diseñado para prestar servicio a velocidades iguales o superiores a 250 km/h en líneas construidas especialmente para la alta velocidad:

$P_o \leq 17$ Tm/eje, con V > 250 km/h,

$P_o \leq 18$ Tm/eje, con V = 250 km/h,

▼B

donde V = velocidad máxima de servicio.

La carga estática P_0 correspondiente a un eje no motorizado no sobrepasará las 17 t,

— en el caso del material rodante diseñado para prestar servicio a velocidades del orden de 200 km/h en líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad:

▼M1

se aplican las normas técnicas que se utilizan en estas líneas.

▼B

Estos valores máximos han de considerarse válidos con una tolerancia del 2 % para la carga media por eje en el conjunto del tren. Además, se acepta una tolerancia del 4 % en la carga de cada eje en particular.

Además, el diferencial de carga estática entre cada lado del mismo vehículo no será superior al 6 %.

4.1.3. **Longitud máxima de los trenes (PF11)**

Los trenes de alta velocidad adecuados para circular por la red interoperable serán ramas indeformables (indivisibles en servicio), que podrán circular por sí solas o acopladas. Los trenes así conformados no superarán los 400 m de longitud.

A fin de mejorar la penetración aerodinámica de las partes delantera y trasera del tren, será admisible una tolerancia del 1 %.

Para que puedan maniobrar en las estaciones de final de línea, la longitud máxima de los trenes será compatible con la longitud de los andenes en las líneas de alta velocidad y convencionales de la red transeuropea en las que han de prestar servicio.

4.1.4. **Gálibo del material rodante (PF12)**

El contorno dinámico de referencia del material rodante interoperable se ajustará a los gálibos GA, GB o GC de la ficha UIC 505-1, definidos en el anexo G de la presente ETI.

▼M1

La elección del gálibo se realizará en función de los itinerarios que deba recorrer el material rodante.

▼B

4.1.5. **Características mínimas de frenado (PF13)**

a) Los trenes de alta velocidad incorporan un sistema de control de velocidad asociado a diferentes niveles de deceleración. Los niveles de prestaciones estipulados, que definen la potencia mínima de frenado de los trenes adecuados para prestar servicio en todas las líneas de alta velocidad, se indican en los dos cuadros siguientes. Se demostrará a plena satisfacción el cumplimiento de estos niveles de prestaciones y la seguridad de funcionamiento del sistema de frenado (para nuevos sistemas).

▼B

b) Es importante observar que los valores de los cuadros 4.1.5c y 4.1.5d son las prestaciones propias del material rodante y en ningún caso se interpretará que son los valores paramétricos para definir las curvas de frenado por parte del subsistema «Control y Mando». Estos últimos requieren tener en cuenta los márgenes de seguridad esenciales para la explotación ferroviaria en todo tipo de condiciones. Estos márgenes se especificarán, para las líneas correspondientes, en relación con el subsistema «Control y Mando».

c) Prestaciones: los trenes interoperables serán capaces de alcanzar, en la gama de velocidades que se indica, las deceleraciones medias relacionadas a continuación.

Cuadro 4.1.5c

Modo de frenado	t_e [s]	Deceleración mínima en las condiciones de frenado predeterminadas [m/s^2]			
		330-300 (km/h)	300-230 (km/h)	230-170 (km/h)	170-0 (km/h)
Caso A: frenado de emergencia con determinados equipos aislados	3	0,85	0,9	1,05	1,2
Caso B: frenado de emergencia con determinados equipos aislados y condiciones climáticas desfavorables	3	0,65	0,7	0,8	0,9

t_e[s] = Tiempo equivalente de retardo de la aplicación.

Nota: La aplicación de los frenos de emergencia en los casos A y B se realizará en las condiciones siguientes:

caso A

— vía a nivel y carga normal del tren (número de asientos × 80 kg),

— freno eléctrico de un módulo de tracción aislado;

caso B

Además de las condiciones del caso A, se añadirán las siguientes:

— un distribuidor de freno neumático aislado,

— adherencia rueda-carril reducida,

— coeficiente de fricción entre la guarnición y el disco de freno reducido por la humedad.

Nota 1: En las infraestructuras ya existentes, los administradores de las mismas podrán definir requisitos diferentes, como consecuencia del empleo de diferentes sistemas de control y señalización en su parte de las redes interoperables («registro de infraestructuras»), como por ejemplo sistemas adicionales de frenado o velocidades de servicio reducidas para determinadas distancias de frenado.

Nota 2: Las condiciones de frenado de servicio normal se definen en el punto 4.3.7.

▼B

d) Distancias de parada: La distancia de parada «S», calculada en función de las deceleraciones mínimas anteriormente establecidas, puede calcularse aplicando la siguiente fórmula:

$$S = V_0 \times t_e + \frac{V_0^2 - V_1{}^2}{2ab_1} + \frac{V_1{}^2 - V_2{}^2}{2ab_2} + \ldots + \frac{V_n{}^2}{2ab_n}$$

donde: V_0 = velocidad inicial (medida en m/s)

$V_1 \ldots V_n$ = velocidad indicada en el cuadro 4.1.5c (medida en m/s)

$ab_1 \ldots ab_n$ = deceleración especificada en la banda de velocidades considerada (medida en m/s^2)

t_e = Tiempo equivalente de retardo de la aplicación (expresado en segundos)

Por ejemplo, en el cuadro 4.1.5d se establecen las distancias de parada que deben darse a partir de determinadas velocidades:

Cuadro 4.1.5d

Modo de frenado	t_e [s]	Las distancias de frenado no deben ser superiores a [m]			
		330-0 (km/h)	300-0 (km/h)	250-0 (km/h)	200-0 (km/h)
Caso A: frenado de emergencia con determinados equipos aislados	3	4 530	3 650	2 430	1 500
Caso B: frenado de emergencia con determinados equipos aislados y condiciones climáticas desfavorables	3	5 840	4 690	3 130	1 940

e) Condiciones complementarias:

Para los casos A y B, cuando se considera el frenado de emergencia:

— la contribución de los frenos eléctricos dinámicos sólo podrá incluirse en el cálculo de las prestaciones anteriormente definidas si su funcionamiento es independiente de la presencia de voltaje en la catenaria,

— la contribución de los frenos que no utilicen la adherencia, sino que se basen en el retardo causado por la generación de corrientes de Foucault en los carriles, podrán incluirse en las prestaciones de frenado de emergencia, en las condiciones definidas en el punto 4.2.15,

— en este caso, se añadirá la condición de que se aísle un módulo de freno de Foucault independiente a las condiciones establecidas en los casos A y B de los cuadros 4.1.5c y 4.1.5d,

— todas las líneas permitirán el uso de frenos electromagnéticos de vía que no utilicen la adherencia rueda/carril para situaciones de emergencia.

▼B

4.1.6. **Características eléctricas límite del material rodante (PF14)**

Las características eléctricas del material rodante que constituyan una interfaz con la infraestructura fija pueden agruparse bajo los epígrafes siguientes:

— variaciones de tensión y frecuencia de la alimentación eléctrica,

— potencia máxima que puede absorberse de la catenaria,

— factor de potencia de la corriente alterna monofásica,

— sobretensiones de breve duración generadas por el funcionamiento del material rodante,

— interferencias electromagnéticas, véase el punto 4.1.9,

— otras interfaces funcionales citadas en el punto 4.2.3.

4.1.6.1. *Tensión y frecuencia del suministro eléctrico:*

4.1.6.1.1. Suministro de energía:

Estas características límite se definen en el punto 4.1.1 de la ETI «Energía», en la que se define, entre otras cosas, los valores extremos de la tensión suministrada por las instalaciones fijas.

4.1.6.1.2. Recuperación de energía:

Las condiciones generales para la utilización de los frenos de recuperación con devolución de energía a la catenaria, se especifican en el punto 4.3.6 y en el anexo K de la ETI «Energía».

El material rodante equipado con un sistema de frenos de recuperación capaz de devolver energía a la catenaria no dará lugar, bajo ninguna circunstancia, a que la tensión supere los límites establecidos en el anexo anteriormente mencionado.

4.1.6.2. *Potencia máxima que puede absorberse de la catenaria:*

El material rodante se especificará de tal modo que la máxima potencia demandada a la catenaria sea siempre inferior al valor definido en el punto 4.2.2.5 de la ETI «Energía».

La máxima corriente que puede absorberse de la catenaria durante una parada de larga duración se define en el punto 4.2.2.6 de la ETI «Energía».

4.1.6.3. *Factor de potencia:*

El factor de potencia λ (definido por $\lambda = \alpha \cos\varphi$) del material rodante permanecerá, en todas las condiciones normales de servicio, por encima de los valores especificados en el punto 4.3.1.3 de la ETI «Energía».

4.1.6.4. *Características de armónicos y sobretensiones asociadas en la línea aérea de contacto:*

Las características necesarias para impedir la generación de sobretensiones inaceptables en la catenaria se definen en la ETI «Energía», punto 4.3.1.7.

4.1.7. **Características mecánicas límite del material rodante (PF15)**

La caja de los vehículos deberá tener una resistencia estática y dinámica que garantice la seguridad requerida para los viajeros y la dotación del tren. En particular, deberá resistir las posibles colisiones con objetos externos al sistema ferroviario, como, por ejemplo, los camiones pesados o los desprendimientos de piedras.

▼B

Las normas de construcción aplicadas con este fin garantizarán la llamada seguridad pasiva. Con ello no se compensan las posibles carencias de seguridad activa en la red ferroviaria, pero se complementa la seguridad personal en los casos imprevistos que están fuera del control del sistema ferroviario.

A continuación se definen las características mecánicas límite que garantizan el cumplimiento de este requisito por el material rodante:

a) resistencia estática de las estructuras de los vehículos, y

b) seguridad pasiva (comportamiento al choque).

a) Resistencia estática de las armaduras de los vehículos

a1) Resistencia estática vertical:

La armadura de cada vehículo será capaz de soportar, sin sufrir deformaciones permanentes, la carga estática vertical de prueba Fz en las configuraciones siguientes:

— levantamiento de la caja entera del vehículo vacío en orden de marcha (VOM), sin *bogies* o mecanismo de rodadura, por sus cuatro puntos de elevación,

— levantamiento por un extremo de la caja con un bogie o mecanismo de rodadura solidarizado con ella (vehículo vacío en orden de marcha);

— carga vertical excepcional:

el mayor de los valores de $Fz = 1{,}3\ (m_1 + (m_{21}$ o $m_{22})) \times g$ *[N]* donde

m_1 = masa de la caja (vacía en orden de marcha), con los depósitos medio llenos,

m_{21} = número de asientos (sin contar los plegables) × 2 × 80 kg,

m_{22} = número de asientos (sin contar los plegables) × 80 kg + área de pasillos y vestíbulos (m^2) × 4 × 80 kg.

a2) Resistencia estática longitudinal:

La armadura de cada vehículo será capaz de soportar una carga de compresión estática longitudinal, al nivel de las fijaciones de los enganches, de al menos 1 500 kN sin deformación residual.

Nota: Si este valor es inferior a la resistencia longitudinal especificada por los criterios de seguridad pasiva, entonces se aplicará el valor determinado por dichos criterios.

b) Seguridad pasiva (comportamiento al choque)

Véase una explicación pormenorizada de estas características en el anexo A.

En caso de colisión frontal, la estructura mecánica de los vehículos:

— resistirá el encaballamiento,

— limitará la deceleración,

— protegerá las áreas ocupadas por los viajeros y por el conductor lo máximo posible,

— absorberá la energía de la colisión.

▼B

Se proponen tres escenarios de colisión, que se corresponden respectivamente con:

— un impacto frontal entre dos trenes,

— un impacto frontal con un vehículo equipado con topes laterales,

— un impacto con un camión en un paso a nivel.

Principales especificaciones que deben cumplirse:

— deformación limitada en las áreas de viajeros y del conductor, gracias a una resistencia estática capaz de soportar una carga media de aplastamiento de 1 500 kN,

— disipación de 6 MJ de energía de colisión, al menos 4,5 MJ de ellos en la parte delantera del primer vehículo,

— todos los vehículos de la composición tendrán un comportamiento al choque coherente,

— limitación a 5g, de la deceleración media en las zonas de viajeros, y

— los extremos de los vehículos estarán provistos de dispositivos que impidan el encaballamiento.

Los problemas, principios, escenarios y especificaciones de obligado cumplimiento en relación con el comportamiento al choque se describen con más detalle en el anexo A.

Durante la fase de diseño e integración de los componentes y subconjuntos se realizará una evaluación que incluirá el análisis de las propiedades de los materiales mediante pruebas de choque con maquetas o prototipos. Como alternativa para evaluar la conformidad podrán utilizarse ensayos de compresión si sus resultados pueden relacionarse de forma precisa con los arrojados por los ensayos de choque. La validación de la solución técnica relacionada con este punto se realizará de conformidad con la norma EN 12663.

Los trenes deberán soportar las cargas mecánicas producidas por las variaciones de presión en los túneles.

4.1.8. **Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (PF 17)**

a) Niveles de ruido en estacionamiento:

Los niveles de ruido en las estaciones o en las vías de apartadero no rebasarán los 65 dB(A) medidos de forma constante o 70 dB(A) de forma intermitente.

A estos valores se aplican las condiciones siguientes: medición durante 30 segundos, en campo abierto a 7,5 metros del eje de la vía y a una altura de entre 1,2 y 3,5 metros.

b) Niveles de ruido en servicios de alta velocidad:

▼B

Las mediciones se realizarán de conformidad con el ensayo a velocidad constante descrito en la norma prEN ISO 3095 — enero de 2001, con las condiciones adicionales siguientes:

El nivel de ruido generado por un tren en servicio no rebasará los 87 dB(A) a 250 km/h, los 91 dB(A) a 300 km/h y los 92 dB(A) a 320 km/h (interpolación lineal para otras velocidades máximas) ([1]).

Las mediciones se realizarán de conformidad con el ensayo a velocidad constante descrito en la norma prEN ISO 3095 — enero de 2001, con las condiciones adicionales siguientes:

— el paso del tren se mide en campo abierto a 25 metros del eje de la vía y a una altura de 3,5 metros sobre la cabeza del carril,

— a velocidad constante con los motores traccionando,

— mínima configuración de explotación posible para el servicio normal,

— se utiliza un tipo de vía con parámetros de diseño que aseguran una radiación acústica mínima desde la vía, entre ellos: traviesas de hormigón monobloque en balasto y almohadillas bajo carril con una rigidez estática mínima de 500 kN/mm con una precarga de 60 kN. También se permite utilizar un diseño de vía acústicamente equivalente, si está disponible y probado. En tal caso, deberá demostrarse que la radiación de la vía es equivalente a la establecida para el tipo de vía mencionado, con arreglo al anexo B de la norma prEN ISO 3095 - enero de 2001, L_{aprox} el nivel de irregularidad de la cabeza del carril (un tercio de banda de octava) promediado a un ancho de 20 mm debe ser

$$L_{aprox} \leq \left[4 - 6\log\left(\frac{\lambda_0}{\lambda}\right)\right] dB$$

con λ_0 = 1 m y la longitud de onda λ entre 0,2 y 0,005 m (mediciones de irregularidad del carril con arreglo al anexo C de la norma ISO 3095).

En zonas particularmente sensibles al ruido, el nivel de ruido percibido al paso de un tren podrá reducirse mediante la instalación de medidas de atenuación a lo largo de la vía.

Todas las mediciones de ruido deberán realizarse con arreglo a la norma prEN ISO 3095 — enero de 2001.

4.1.9. **Características límite relacionadas con las interferencias electromagnéticas exteriores (PF19)**

El suministro eléctrico que reciben los trenes de las subestaciones de distribución provoca interferencias más o menos fuertes por conducción (a través de la catenaria y del carril) y por radiación electromagnética. Además, cualquier equipo eléctrico de a bordo puede causar perturbaciones.

([1]) En vista de que la condiciones de medición y la descripción de la vía de referencia aún eran objeto de debate en el momento en que se adoptó la presente ETI, se tolera un margen de 1 dB(A) sobre los valores límite. Esta sección se revisará al adoptar la siguiente generación de ETI.

▼B

4.1.9.1. *Interferencias con el sistema de señalización y la red de telecomunicaciones*

El material rodante se ajustará a la prescripción de no interferir con los circuitos de vía, los contadores de ejes y la red de telecomunicaciones. Los elementos que han de tenerse en cuenta están consignados en el registro de infraestructuras.

La compatibilidad entre el material rodante y las características del sistema de detección de trenes se demostrará aplicando los procedimientos de aceptación descritos en la norma EN 50238.

4.1.9.2. *No se utiliza*

4.1.9.3. *Interferencias de radiofrecuencias*

El material rodante cumplirá los requisitos de la norma EN 50121-3-1 para no producir interferencias que afecten a instalaciones fijas adyacentes o próximas a una línea que se haya declarado interoperable.

4.1.9.4. *Inmunidad electromagnética*

A fin de evitar que el correcto funcionamiento del material rodante se vea perturbado por interferencias electromagnéticas, se cumplirán los requisitos de las normas siguientes:

— EN 50121-3-1 para el conjunto del subsistema «Material Rodante»,

— EN 50121-3-2 para los distintos equipos instalados a bordo susceptibles de recibir interferencias.

4.1.10. **Características límite relacionadas con los ruidos interiores (PF20)**

El nivel de ruido en el interior de los vehículos de pasajeros no se considera un componente de interoperabilidad. Sin embargo, el nivel de ruido en el interior de la cabina del conductor sí es una cuestión importante y, en este caso, no se sobrepasará un nivel equivalente a 84 dB(A) durante un intervalo continuado de 30 minutos. Los procedimientos de medición se describen en el capítulo 6 de la presente ETI. Los valores recomendados para el diseño de vehículos nuevos se indican en el capítulo 7.

4.1.11. **Características límite relacionadas con el aire acondicionado (PF21)**

— Cabina de conducción:

La ventilación de la cabina impedirá que los niveles de monóxido y dióxido de carbono alcancen el nivel establecido en la legislación europea de seguridad e higiene.

4.1.12. **Características relacionadas con el transporte de personas con movilidad reducida (PF22)**

La empresa ferroviaria deberá adoptar las medidas necesarias para garantizar el acceso de personas con movilidad reducida a los vehículos en servicio. Las cotas horizontales y verticales necesarias para las instalaciones fijas se especifican en la ETI «Infraestructura». Dado que en la ETI «Infraestructura».

▼B

se definen dos alturas posibles para los andenes (550 mm y 760 mm), no es posible garantizar un acceso a nivel en todas las partes de la red. Son necesarias, pues, soluciones técnicas u operativas para resolver el problema del acceso de los viajeros discapacitados. En la red transeuropea de alta velocidad podrían adoptarse varias soluciones, entre ellas:

Soluciones aplicadas al material rodante:

— soluciones aplicadas al material rodante:

  — rampa de acceso integrada con el material rodante,

  — elevador integrado con el material rodante,

— soluciones aplicadas a las infraestructuras:

  — elevador en el andén,

  — andén parcialmente elevado,

— soluciones de explotación:

  — rampa móvil manejada por el personal de servicio,

  — elevador móvil manejado por el personal de servicio.

Será posible el acceso a los trenes para las personas de movilidad reducida. Dado que el término «pasajeros discapacitados» incluye a los usuarios de sillas de ruedas, se diseñarán equipamientos que permitan utilizar una silla de ruedas que se ajuste a las medidas establecidas en la norma ISO 7193. Los trenes de alta velocidad deberán equiparse para satisfacer las necesidades particulares de estos usuarios, con un aseo adaptado, espacio para el paso de al menos una silla de ruedas y pasillos de intercirculación y puertas, de anchura suficiente.

A medida que se vayan incorporando nuevas medidas de acceso para discapacitados en las legislaciones nacionales armonizadas, se aplicarán en los trenes de nueva construcción o en fase de acondicionamiento.

4.1.13. **Variaciones de la presión máxima en los túneles (PF23)**

El diseño de los trenes interoperables evitará que se sobrepase en ningún momento las variaciones máximas de presión definidas en la ETI «Infraestructura» (10 kPa), aunque falle la estanqueidad de los vehículos a la presión (si están equipados con ella).

Se pueden definir las características de presión del tren mediante una curva envolvente exclusiva, dada por tres variaciones de presión $\Delta P0$, $\Delta P1$ y $\Delta P2$, que se especifican en el anexo B.

Como referencia, se utilizan los valores siguientes:

— $\Delta P0 < o = 1\,800$ Pa

— $\Delta P1 < o = 3\,200$ Pa

— $\Delta P1 - 0{,}8\Delta P0 < o = \Delta P2$

Estos valores se dan para:

— una relación de 0,18 entre las secciones transversales del tren y del túnel,

— una velocidad de servicio de 250 km/h.

▼B

4.1.14. **Rampas y pendientes máximas (PF25)**

El material rodante será capaz de arrancar, circular y parar en las rampas y pendientes máximas en todas las líneas para las que esté diseñado y en las que previsiblemente haya de prestar servicio.

Esta disposición se refiere concretamente a los requisitos de prestaciones especificadaos en el punto 4.3.

Las rampas y pendientes máximas de cada línea se definen en el registro de infraestructuras.

4.2. INTERFACES DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»

Desde el punto de vista de la compatibilidad técnica, éstas son las interfaces del subsistema «Material Rodante» con el resto de subsistemas:

— concepto de la composición indeformable del tren,

— dispositivo de vigilancia del conductor,

— sistema de electrificación,

— equipos de control y mando, a bordo,

— altura de los andenes,

— mandos de las puertas,

— salidas de emergencia,

— acoplamientos de emergencia,

— contacto rueda/carril,

— detección de cajas calientes,

— señal de alarma,

— efecto estela,

— efecto de los vientos transversales,

— frenos que no utilizan la adherencia,

— lubricación de las pestañas,

— coeficiente de flexibilidad.

Las características de estos interfaces se definen en los párrafos siguientes a fin de asegurar el desarrollo de una red transeuropea coherente.

4.2.1. **Concepto de la composición indeformable del tren**

Los trenes podrán circular por la red europea y realizar un trayecto continuo. A este respecto, cumplirán los requisitos técnicos establecidos en la presente ETI.

Los trenes en cuestión serán composiciones indeformables autopropulsadas, capaces de prestar servicio bidireccional y alcanzar las prestaciones establecidas en cualquier lugar. Dispondrán de una cabina de conducción en cada extremo para facilitar la inversión de la marcha en las estaciones de final de línea y en caso de evacuación en túnel.

Se admiten trenes con las composiciones siguientes:

— composiciones indeformables convencionales o articuladas,

— composiciones con o sin sistemas de inclinación,

— composiciones de uno o dos pisos.

▼B

A fin de que el tren disponga de la capacidad de transporte de viajeros necesaria para las necesidades de cada momento, se admite la circulación de ramas acopladas. Los trenes formados por dos o más ramas cumplirán las especificaciones del presente documento. No es obligatorio que los trenes diseñados por distintos fabricantes o pertenecientes a otras redes presten servicio en ramas acopladas.

4.2.2. **Dispositivo de vigilancia del conductor**

En situaciones de falta de vigilancia del conductor, ésta se detectará en un tiempo determinado y dará lugar, si el conductor no reacciona, a la aplicación automática del freno de emergencia del tren.

4.2.3. **Sistema de electrificación**

En los trenes eléctricos interoperables, los elementos de interfaz principales entre los subsistemas «Material Rodante» y «Energía» se definen en la ETI correspondiente a este último.

Son los siguientes:

— la máxima potencia que puede absorberse de la catenaria (punto 4.1.6.2 del presente documento), definida en el punto 4.2.2.5 de la ETI «Energía»,

— la máxima corriente que puede absorberse en parada se define en el punto 4.2.2.6 de la ETI «Energía»,

— la tensión y frecuencia de la alimentación eléctrica de tracción (véase el punto 4.1.6.1.1), con arreglo al punto 4.2.2.7 de la ETI «Energía»,

— las sobretensiones generadas en la línea aérea por los armónicos (véase el punto 4.1.6.4) definidos en el punto 4.3.1.7 de la ETI «Energía»,

— las medidas de protección eléctrica definidas en el punto 4.2.2.8 de la ETI «Energía»,

— la distribución de los pantógrafos, con arreglo al punto 4.2.2.9 de la ETI «Energía»,

— la circulación por las secciones de separación de fases definidas en el punto 4.2.2.10 de la ETI «Energía»,

— la circulación por las secciones de separación de sistemas definidas en el punto 4.2.2.11 de la ETI «Energía»,

— el ajuste del esfuerzo de contacto de los pantógrafos, con arreglo al punto 4.2.2.12 de la ETI «Energía»,

— el factor de potencia (véase el punto 4.1.6.3) definido en el punto 4.3.1.3 de la ETI «Energía»,

— los frenos de recuperación (véase el punto 4.1.6.1.2) definidos en el punto 4.3.1.4 de la ETI «Energía».

La interacción entre los pantógrafos y la catenaria tiene especial importancia, ya que su funcionamiento conjunto asegura la continuidad de la alimentación eléctrica de tracción y, si es preciso, el frenado de recuperación. Estos requisitos también serán observados por todas las combinaciones de trenes, tanto individuales como en ramas acopladas. Las limitaciones que vienen impuestas por la distribución de los pantógrafos y la calidad de la captación de corriente se definen en el punto 4.3.2.3 de la ETI «Energía».

▼B

4.2.4. **Sistema de control y mando a bordo de los trenes**

En cumplimiento de la Directiva 96/48/CE y a fin de aproximarse a un sistema unificado, los trenes interoperables serán compatibles con el sistema ERTMS (Decisión 2001/260/CE de la Comisión). La compatibilidad con los sistemas existentes se logrará mediante el uso de módulos de adaptación instalados en los trenes. En la práctica, sería imposible instalar todos los módulos necesarios a bordo de un tren. Por ello, la elección de los módulos se basará en los itinerarios que deba recorrer el tren.

Las características de las interfaces entre los subsistemas «Material Rodante» y «Control y Mando» se describen en el punto 4.2.1.2 de la ETI correspondiente y son, en particular:

— las características mínimas de frenado correspondientes al tren descrito en el punto 4.1.5 del presente documento,

— la compatibilidad entre los sistemas de detección de trenes instalados en tierra y el material rodante, con arreglo al punto 4.1.9.1 del presente documento,

— la compatibilidad entre los detectores fijados bajo los vehículos y los gálibos dinámicos de dichos vehículos,

— las condiciones ambientales aplicables a los equipos de a bordo se definen en el punto 4.3.12 del presente documento,

— la compatibilidad electromagnética con los equipos de control y mando de a bordo, con arreglo al punto 4.1.9.4 del presente documento,

— los datos del tren relativos al frenado, la integridad y la longitud del tren,

— la compatibilidad electromagnética con los sistemas de tierra, con arreglo al punto 4.1.9.3 del presente documento.

Además, las funciones siguientes están directamente relacionadas con los parámetros definidos por el subsistema «Control y Mando».

— explotación en situaciones degradadas,

— supervisión para asegurar que la velocidad del tren sea en todo momento inferior o como mucho igual que la velocidad máxima admisible, en función del entorno de explotación.

Los cuadros 5.1.A, 5.1.B y 6.1 de la ETI «Control y Mando» contienen información relativa a las características de dichas interfaces. Además, en el anexo A de la ETI «Control y Mando» se hace referencia a las normas y especificaciones europeas que se aplicarán en el procedimiento de evaluación de la conformidad, en relación con cada característica.

4.2.5. **Estribos para los pasajeros**

El estribo de acceso a los vehículos para los pasajeros se optimizará para los andenes de las dos alturas (550 mm y 760 mm) que existen en la red, a menos que el tren sólo pueda prestar servicio en una parte de la red que sólo tenga andenes de una única altura.

▼B

4.2.6. **Puertas de acceso para los pasajeros**

a) Terminología utilizada:

— una «puerta cerrada» es una puerta que se mantiene cerrada exclusivamente por su propio mecanismo de cierre,

— una «puerta bloqueada» es una puerta que se mantiene cerrada por medio de un dispositivo mecánico de bloqueo,

— una «puerta bloqueada fuera de servicio» está cerrada e inmovilizada por medio de un dispositivo mecánico activado por un miembro de la dotación del tren.

b) Accionamiento de las puertas: las puertas de acceso para los pasajeros estarán diseñadas para funcionar de manera que su apertura y cierre no requiera un esfuerzo importante por parte de los pasajeros.

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

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

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

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

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

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

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

e) Bloqueo de una puerta fuera de servicio: se instalará un dispositivo manual que permita al personal de dotación bloquear una puerta fuera de servicio. Esta acción será posible tanto desde dentro como desde fuera del tren.

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

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

▼B

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

Cada puerta estará provista de un dispositivo de apertura individual, accesible para los pasajeros, que permitirá abrir esa puerta por razones de emergencia a velocidades inferiores a 10 km/h. Este dispositivo no afectará a una «puerta bloqueada fuera de servicio».

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

4.2.7. **Salidas de emergencia para los viajeros**

A) Disposición: los vehículos tendrán un número mínimo de salidas de emergencia a cada lado del vehículo, que se ajustarán a las normas siguientes:

— la distancia entre cada asiento y una salida de emergencia será siempre inferior a 16 metros,

— habrá al menos dos salidas de emergencia en cada vehículo con capacidad para hasta 40 pasajeros y más de dos en cada vehículo con capacidad para más de 40 pasajeros,

— las salidas de emergencia medirán como mínimo 700 × 550 mm.

B) Funcionamiento: si no es posible abrir las puertas, podrán utilizarse los siguientes elementos como salidas de emergencia:

— las ventanas, ya sea expulsándolas o rompiendo las lunas,

— las puertas de los compartimentos, ya sea desmontándolas con rapidez o rompiendo las lunas,

— las puertas de acceso, ya sea expulsando o rompiendo las lunas.

Los trenes deben permitir la evacuación en un tiempo limitado. Las medidas de puertas y pasillos deben permitir que los pasajeros circulen con fluidez hacia las puertas de acceso y facilitar su distribución uniforme por las mismas.

C) Letreros: las salidas de emergencia deberán señalizarse con claridad a los pasajeros y equipos de rescate por medio de letreros adecuados.

D) Evacuación a través de las puertas: los trenes interoperables de alta velocidad estarán equipados con dispositivos de emergencia que permitan la evacuación de los viajeros a través de las puertas de acceso fuera de las estaciones (escalones o escaleras de emergencia).

4.2.8. **Salidas de emergencia de las cabinas de conducción**

En una situación de emergencia, la evacuación de la cabina del conductor (o el acceso de los servicios de emergencia al interior del tren) se realizará normalmente a través de las puertas de acceso especificadas en el punto 4.3.18a.

▼B

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

4.2.9. **Medios de acoplamiento para el rescate de trenes**

Los trenes de alta velocidad:

a) estarán provistos en cada extremo de la composición con un tipo de acoplamiento que se ajuste a los requisitos del anexo K. Esta disposición permite, en caso de avería, rescatar una composición por medio de otro tren interoperable, sin necesidad de utilizar un adaptador de acoplamiento intermedio;

b) podrán ser rescatados por unidades de tracción con órganos de tracción y choque estándar. Con este fin, podrá utilizarse un equipo de enganche especial para casos de emergencia, que deberán poder instalar dos personas en 15 minutos.

4.2.10. **Contacto rueda/carril**

a) Descripción de la interfaz con la infraestructura:

El contacto rueda/carril afecta a:

— la estabilidad de marcha del vehículo,

— el comportamiento vibratorio del vehículo en viaje,

— los ruidos emitidos al medio ambiente.

En relación con el primer punto, la geometría de contacto deberá asegurar la estabilidad del mecanismo de rodadura a las velocidades máximas de circulación.

En relación con el resto de los puntos, también deberán tenerse en cuenta las estructuras convencionales (balasto y traviesas) y las vías sin balasto, que tienen características diferentes.

También se cumplirán los criterios exigidos en los vehículos y equipos con los límites de desgaste que cabe prever se produzcan en una red de alta velocidad.

Este aspecto está estrechamente relacionado con los numerosos parámetros que conforman el subsistema «Infraestructura», como el ancho de vía, la insuficiencia de peralte y la conicidad equivalente.

Las distintas necesidades que plantea este aspecto se traducen para este subsistema en la definición de normas aplicables a las ruedas y los ejes que comprenden los puntos de interfaz.

La definición de esta interfaz con el subsistema «Infraestructura» permite garantizar la estabilidad de marcha en viaje del material rodante, en todas las circunstancias y limitar los desgastes del mecanismo de rodadura.

b) Especificación de los criterios de estabilidad en viaje:

La estabilidad de marcha del vehículo en viaje, que es esencial para su seguridad en circulación, depende de las características de diseño de los vehículos y, fundamentalmente, de los parámetros de contacto rueda/carril.

Las características siguientes están relacionadas con la conicidad equivalente definida por el subsistema «Infraestructura».

▼B

Tres parámetros relacionados con la infraestructura son determinantes en este sentido:

— el perfil de la cabeza del carril (por ejemplo, UIC 60, etc.),

— la inclinación del carril (por ejemplo, 1/40, 1/20, etc.),

— el ancho de vía (por ejemplo, 1 435 mm, etc.).

Las características geométricas del juego de ruedas (perfil de la banda de rodadura,separación entre las superficies activas, etc.) combinadas con los tres parámetros anteriores determinan, con carácter general, la estabilidad de marcha en viaje que ha de mantenerse con cualquier grado de desgaste dentro de la gama de tolerancias extremas permitidas para cada uno de dichos parámetros.

c) Características de los elementos de interfaz:

A fin de ser aceptado para circular en la red interoperable, el material rodante ha de cumplir los criterios de conicidad equivalente definidos en el subsistema «Infraestructura» y, por lo tanto:

c1) ha de estar provisto de ejes con:

ruedas cuyo perfil se ajuste a uno de los siguientes:

— S 1002,

— GV 1/40;

una distancia entre las caras internas de las ruedas medida a 60 mm bajo la parte superior de la pestaña:

— de 1 357 a 1 363 mm para ruedas de diámetro = o> 840 mm,

— de 1 359 a 1 363 mm para ruedas de diámetro < 840 mm,

una distancia entre las caras activas de las ruedas:

— de 1 410 a 1 426 mm para ruedas de diámetro = o> 840 mm,

— de 1 415 a 1 426 mm para ruedas de diámetro < 840 mm;

c2) ha de someterse a ensayos de aceptación con arreglo a lo dispuesto en el capítulo 6 de la presente ETI;

c3) para garantizar la estabilidad de marcha en viaje en toda situación y protegerse contra cualquier fallo, han de establecerse procedimientos de aplicación obligatoria para el control periódico de la integridad de los equipos que participan en la estabilidad de la marcha (ejes, suspensiones, amortiguadores, etc.);

c4) ha de estar provisto de un dispositivo apropiado para la detección continua de la inestabilidad del mecanismo de rodadura, que podrá activarse solo a velocidades superiores a 220 km/h (es decir, en alta velocidad). Este dispositivo debe informar al conductor, para permitirle reducir la velocidad en caso de inestabilidad.

d) Características de los criterios de desgaste

A fin de que se adecuen a los materiales utilizados en la fabricación del carril (con arreglo a la ETI «Infraestructura»), los materiales utilizados en la fabricación de las ruedas se ajustarán a las definiciones siguientes:

— en toda la zona de desgaste de las llantas, los valores de dureza Brinell (HB) deberán ser iguales o superiores (en cada medida) a 245,

▼B

— si el espesor de la zona de desgaste es superior a 35 mm, el valor de 245 HB deberá mantenerse hasta una profundidad de 35 mm bajo la superficie de sustentación,

— el valor de dureza en la conexión entre el velo y la llanta de la rueda deberá ser al menos 10 puntos inferior al medido en el límite de la zona de desgaste.

e) Resistencia eléctrica de los juegos de ruedas

Para garantizar el funcionamiento de los circuitos de vía, la resistencia eléctrica de cada juego de ruedas, medida:

— de una llanta a otra,

— con el peso en vacío,

— con una tensión de entre 1,8 y 2 voltios,

será inferior a:

— 0,01 ohmios cuando sean nuevas,

— 0,1 ohmios tras la revisión general del juego de ruedas.

Si se trata de ruedas independientes (ruedas paralelas a izquierda y derecha que giran de forma independiente), será necesario conectar eléctricamente el par de ruedas de modo que se cumplan los valores mencionados.

4.2.11. **Detección de cajas calientes** [1]

En los trenes de alta velocidad se detectará el aumento de temperatura en la caja de grasas.

Este equipo de supervisión será capaz de detectar un aumento de temperatura en el tiempo, a fin de evitar temperaturas excesivas en la cajas de grasa. Podrá transmitir mensajes de advertencia y alarma fiables y, si es necesario, graduados para iniciar una reducción de velocidad o una parada del tren en función del aumento de temperatura.

Para evitar confusiones con los mensajes de advertencia, el sistema completo de detección de cajas calientes deberá instalarse a bordo.

Además, hay que tener en cuenta que, no obstante, el equipo de supervisión de la temperatura de la caja de grasas se instala en tierra para controlar los trenes que todavía no están equipados con los sistemas de a bordo u otros tipos de trenes que circulan por la línea.

Los equipos instalados en el tren no interferirán con los equipos de control de la temperatura de las cajas de grasas instalados en tierra a lo largo de los itinerarios correspondientes.

Los administradores de las infraestructuras velarán por la compatibilidad de funcionamiento entre los trenes interoperables y los equipos de control de la temperatura de las cajas de grasas instalados en tierra, de acuerdo con las condiciones establecidas en el punto 7.2.6.2 de la ETI «Infraestructura».

[1] Este elemento se incluirá en la lista de componentes de interoperabilidad en una futura versión de esta ETI.

▼B

4.2.12. **Señal de alarma de viajeros**

En los trenes de alta velocidad, las áreas de pasajeros irán equipadas con dispositivos de señales de alarma, de conformidad con las disposiciones siguientes:

— el tirador de alarma que activará el freno continuo deberá instalarse en los coches en lugares donde puedan ser vistos y utilizados fácilmente por los viajeros sin tener que atravesar una puerta interior. El tirador de emergencia deberá estar claramente indicado por medio de logotipos e instrucciones de fácil comprensión para que los pasajeros puedan utilizarlo sin dificultad.

  El tirador de alarma a disposición de los viajeros deberá llevar un precinto claramente visible.

  Una vez activado el tirador de alarma, los pasajeros no podrán desactivarla. Si el dispositivo de reenganche va instalado dentro de un alojamiento, éste deberá estar marcado de la forma que se establece en el anexo Q de la presente ETI.

Se indicará el hecho de haberse accionado la señal de alarma de forma visible junto al dispositivo utilizado.

El accionamiento de la alarma:

— iniciará el frenado,

— activará una alarma visual (luz destellante) y acústica (zumbador/claxon) en la cabina del conductor,

— transmitirá un mensaje (señal acústica o visual) al personal de dotación que trabaja entre los pasajeros,

— transmitirá una indicación de aceptación, reconocible por la persona que haya activado la señal (señal acústica en el vehículo, aplicación del freno, etc.).

En todos los casos, las disposiciones adoptadas en el material rodante (la aplicación automática del freno, en particular) permitirán al conductor intervenir en el proceso de frenado, para que pueda elegir el punto de detención del tren o arrancar de nuevo inmediatamente si se ha parado el tren. Con este fin, la activación de otras alarmas no tendrá efecto alguno hasta que el personal de dotación haya rearmado la primera.

Por último, una conexión entre la cabina y el tren permitirá al conductor investigar las razones por las que se ha activado la señal de emergencia.

4.2.13. **Efecto estela**

El tren tiene un efecto estela sobre las personas que encuentra a su paso, que se caracteriza por los esfuerzos que crea a lo largo de la vía.

El sensor utilizado es un maniquí que tiene las características siguientes:

Un cilindro que constituye el cuerpo de pruebas que se somete al efecto estela y que tiene las características geométricas siguientes:

— sección del cilindro: 0,36 m^2 ± 0,05 m^2,

— altura del cilindro: 0,92 m ± 0,10 m,

— altura del centro de presión (centro del cilindro) en relación con la base del dispositivo portante: 1,10 m ± 0,15 m,

▼B

— un dispositivo que mantiene el cilindro en su posición de medición a la distancia de garaje d_G,

— un sistema de medición.

Definiciones:

Ve: velocidad de ensayo en km/h.

V_{max}: máxima velocidad de explotación prevista en km/h.

TT_{max}: módulo de esfuerzo máximo para todo el tren.

IT: índice de esfuerzo de arrastre en N.

d_G: distancia de garaje, o la distancia que separa la cara exterior del maniquí (la más próxima al carril) de la cara exterior del carril.

Puede definirse:

$$NM = \frac{TT_{max}}{Ve^2}$$

Entonces:

$$\begin{cases} IT = \left(\overline{NM} + 2 \cdot \sigma_{NM}\right) \cdot V_{max}^2 \\ \overline{NM} : \text{Media de NM} \\ \sigma_{NM} : \text{Distancia tipo NM} \end{cases}$$

Los valores de referencia del efecto de arrastre IT se definen de la forma siguiente:

Los trenes interoperables han de respetar:

— a la velocidad de 300 km/h, o

— a la máxima velocidad del tren, si es inferior a 300 km/h,

el valor de IT:

$IT \leq 185$ N a una distancia d_g de 2 m

4.2.14. **Efecto de los vientos transversales**

Esta todavía es una cuestión pendiente (sigue siendo objeto de estudio). La situación transitoria se describe en el punto 4.3.3.23 de la ETI «Infraestructura».

4.2.15. **Frenos de Foucault**

En este punto se tratan las interfaces del subsistema «Infraestructura» relacionadas con la aplicación de frenos de Foucault.

Tal como se especifica en la ETI «Infraestructura», este tipo de freno, que no se basa en la adherencia, puede utilizarse en las líneas (de nueva construcción, acondicionadas o de enlace) de la red interoperable:

— para el frenado de emergencia en todas las líneas, con excepción de algunas líneas de enlace particulares relacionadas en el registro de infraestructuras,

▼B

— para el frenado de servicio normal o a plena potencia en la mayor parte de la red. Este tipo de freno es admisible, línea a línea, tal como se indica en el registro de infraestructuras.

Los trenes interoperables equipados con este tipo de freno se ajustarán a las especificaciones siguientes:

— los frenos que no se basan en la adherencia rueda-carril pueden aplicarse desde la velocidad máxima de explotación hasta 50 km/h: (Vmax ≥ V ≥ 50 km/h),

— la máxima deceleración media será inferior a 2,5 m/s^2 (todos los frenos utilizados deberán cumplir este valor, que es una interfaz con la resistencia longitudinal de la vía),

— en el peor de los casos, es decir, con los trenes circulando en ramas acopladas que alcancen la máxima longitud admitida, el máximo esfuerzo de frenado longitudinal aplicado a la vía por un tren no superará los valores siguientes:

  — 360 kN en frenado de emergencia,

  — 180 kN (valor provisional) para que el frenado de servicio a fondo se ajuste a los límites de velocidad establecidos por el sistema de señalización,

  — 100 kN (valor provisional) para el frenado en rampas y pendientes acusadas o cuando los límites de velocidad se apliquen automáticamente.

Sea en el entendido de que pueda demostrarse que la aplicación de este tipo de freno es segura y, en particular, que no existe riesgo en relación con averías comunes. Se admite incluir la contribución de los frenos que no se basan en la adherencia en las prestaciones de frenado definidos en el punto 4.1.5 de la presente ETI, para su aplicación en las líneas donde se admite su uso para el frenado de servicio normal y a plena potencia.

4.2.16. **Lubricación de las pestañas**

Para proteger los carriles y las ruedas contra un desgaste excesivo, sobre todo en las curvas, el tren interoperable se equipará con un sistema de lubricación de las pestañas. Este sistema se instalará y supervisará con arreglo a las siguientes disposiciones:

Debe asegurarse la lubricación en las curvas de radio inferior o igual a 1 200 m.

Tras dicha lubricación:

— hay una película continua de lubricante en la zona activa del apoyo del carril,

— la superficie de contacto rueda/carril no está sucia, de modo que no se degrada el rendimiento de frenado.

La lubricación de las pestañas asegurará la protección de todos los ejes de la composición.

4.2.17. **Coeficiente de suspensión**

Este parámetro influye en el gálibo dinámico de carga de un vehículo. El coeficiente de suspensión de los vehículos equipados con pantógrafos será inferior a 0,25.

4.2.18. **Radio mínimo de curva**

Este parámetro constituye una interfaz con el subsistema «Infraestructura», en cuanto que las curvaturas mínimas que hay que tener en cuenta vienen definidas en parte por las vías de alta velocidad (en función de la insuficiencia de peralte) y en parte por la red existente.

▼B

4.2.19. **Mantenimiento**

a) Plan de mantenimiento

A fin de garantizar que se mantengan las prestaciones de cada una de las características que se describen en la presente ETI, será obligado tener y aplicar un plan de mantenimiento del material rodante.

Este plan de mantenimiento será organizado por el propietario del material rodante o su mandatario, a fin de garantizar que se mantengan las características especificadas en el subsistema «Material Rodante».

Como mínimo, el plan de mantenimiento contendrá los elementos siguientes:

— una serie de inspecciones que deberán realizarse, con indicación, si es necesario, de los límites admisibles (valores a partir de los cuales la seguridad de circulación no se asegura),

— una serie de programas de recambio de equipos que deberán realizarse en función del desgaste o del tiempo en servicio,

— declaración de la periodicidad con que se realizan estas verificaciones y su procedimiento de control,

— disposiciones para la formación y cualificación del personal de mantenimiento,

— normas relativas a las disposiciones, verificaciones y valores anteriormente mencionados,

— organización de los medios necesarios para realizar estas verificaciones,

— procedimientos para asegurar la trazabilidad de los trabajos de mantenimiento del material rodante.

El organismo notificado verificará la existencia de un plan de mantenimiento que incluya los elementos anteriormente mencionados, pero la empresa ferroviaria será la responsable de los valores y periodicidades indicados en dicho plan.

b) Trabajos de mantenimiento

La mayoría de los trabajos de mantenimiento serán responsabilidad de la empresa operadora. El «mantenimiento en servicio» y pequeñas reparaciones necesarias para asegurar el viaje de vuelta deberán poderse realizar en partes de la red alejadas de la base de mantenimiento, incluso en el extranjero. Principales tareas que son necesarias entre dos recorridos, o antes de un viaje de regreso:

— llenado y vaciado (agua, retretes, arena, etc.),

— limpieza del vehículo.

También reparaciones menores y trabajos de mantenimiento no programados.

Para facilitar estas operaciones, los trenes interoperables podrán estacionarse, sin el personal de dotación a bordo, manteniendo la alimentación auxiliar para el alumbrado, el aire acondicionado, los armarios refrigerados, etc.

Los diversos requisitos aplicables a la realización de estas tareas, desde el punto de vista de la interoperabilidad, se especifican en la ETI «Mantenimiento».

▼B

Interfaces funcionales entre los subsistemas «Mantenimiento» y «Material Rodante»:

— limpieza exterior de los trenes (punto 4.2.2.2.1 de la ETI «Mantenimiento»),

— sistema de vaciado de los retretes de retención (punto 4.2.2.2.2 de la ETI «Mantenimiento»),

— limpieza interior de los trenes (punto 4.2.2.2.3 de la ETI «Mantenimiento»),

— medios para la reposición de agua y arena (puntos 4.2.2.2.4 y 4.2.2.2.5 de la ETI «Mantenimiento»),

— medios de estacionamiento (punto 4.2.2.2.6 de la ETI «Mantenimiento»).

Componentes que constituyen interfaz entre los subsistemas «Mantenimiento» y «Material Rodante»:

— conectores para el vaciado de los retretes (punto 5.3.1. de la ETI «Mantenimiento»),

— enchufes eléctricos para la limpieza interior de los trenes (punto 5.3.3 de la ETI «Mantenimiento»),

— conectores para la reposición de agua (punto 5.3.5. de la ETI «Mantenimiento»).

4.2.20. **Luces exteriores y bocinas**

a) Luces delanteras y traseras

Tal como se especifica en el punto 4.2.1, los trenes pueden estar formados por una o varias composiciones. Las luces descritas a continuación sólo estarán presentes en los extremos anterior y posterior del tren completo.

Las luces exteriores de las cabinas de conducción situadas en puntos intermedios del tren se mantendrán apagadas.

Las composiciones irán equipadas con:

— tres luces señalizadoras fijas de color blanco situadas en la parte delantera del tren en la dirección de marcha, dos en línea horizontal en la parte inferior y una tercera situada en la posición frontal superior,

— dos luces señalizadoras de color rojo situadas en la parte trasera del tren en línea horizontal.

Además de su función tradicional como luces señalizadoras delanteras y traseras, será posibleutilizar estas luces en situaciones de emergencia.

Las medidas, montaje, colocación, visibilidad, intensidad, funcionamiento, etc., de estas luces se corresponderán con lo especificado en el anexo H de la presente ETI.

b) Bocinas

Los trenes irán provistos de bocinas capaces de emitir dos tonos distintos.

▼B

4.2.21. **Procedimientos de elevación y rescate**

Se establecerá un procedimiento para los administradores de las infraestructuras por las que circulen regularmente los trenes, en el que se describirá el procedimiento y los medios para recuperar un tren en dificultades.

4.3. PRESTACIONES ESPECIFICADAS

Para verificar el subsistema «Material Rodante», se cumplirán los criterios de prestaciones especificadas en particular para las líneas de cada una de las categorías que conforman la red transeuropea de alta velocidad:

— líneas especialmente construidas para la alta velocidad,

— líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad,

— líneas especialmente acondicionadas para la alta velocidad con características específicas.

En relación con el subsistema «Material Rodante» estos requisitos son:

4.3.1. **Prestaciones mínimas**

A fin de circular por la red interoperable en condiciones que permitan a los trenes incorporarse sin problemas al tráfico general, todo el material rodante de alta velocidad deberá garantizar prestaciones mínimas de tracción y frenado. Los trenes tendrán suficiente capacidad en reserva activa y en nivel sustitutorio para asegurar que se mantengan estas prestaciones o que se degraden tan sólo ligeramente si se averían sistemas o módulos que contribuyan a estos procesos (como la cadena de tracción que va del pantógrafo a los ejes o los equipos de frenado electromecánicos). Estos márgenes y redundancias se definen con detalle en las características descritas en los puntos 4.3.2 a 4.3.6, 4.3.9, 4.3.11, 4.3.15 y 4.3.16.

Para el caso de que se produzca una avería en los equipos o funciones del material rodante, o sobrecarga de viajeros, el operador del material rodante definirá, con pleno conocimiento de las consecuencias, los límites aceptables y condiciones de explotación asociadas con cada situación degradada. Con este fin, se describirán e indexarán las diversas situaciones degradadas que pueden darse en servicio en un documento específico.

Los niveles de prestaciones exigidos en otras líneas y líneas de enlace que no formen parte de la red interoperable como tal, pero que permitan acceder a instalaciones de las terminales (estaciones, vías de apartadero, etc.) se definirán en acuerdos bilaterales o multilaterales entre las empresas ferroviarias y los administradores de las infraestructuras sobre los niveles de servicio programados.

4.3.2. **Máxima velocidad de servicio de los trenes**

De conformidad con el punto 3 del artículo 5 y con el anexo I de la Directiva 96/48/CE, los trenes interoperables deberán poder alcanzar una velocidad máxima en servicio:

— de al menos 250 km/h en el caso del material rodante diseñado para líneas construidas especialmente para la alta velocidad,

— del orden de 200 km/h en el caso del material rodante diseñado para líneas existentes que hayan sido o vayan a ser especialmente acondicionadas para la alta velocidad.

▼B

La velocidad máxima de servicio es la velocidad nominal a la que se prevé que circulen los trenes en su servicio diario por secciones adecuadas.

En ambos casos, el material rodante interoperable podrá circular a su velocidad máxima (si lo permite la infraestructura) con márgenes de aceleración suficientes (tal como se especifica en los puntos siguientes).

4.3.3. **Prestaciones de tracción**

A fin de garantizar la debida compatibilidad con otras operaciones del tren, la aceleración media mínima calculada en el tiempo sobre una vía a nivel será:

— de 0 a 40 km/h: 48 cm/s^2,

— de 0 a 120 km/h: 32 cm/s^2,

— 0 bis 160 km/h: 17 cm/s^2.

La aceleración residual será de al menos 5 cm/s^2 a la velocidad máxima de servicio sobre una vía a nivel.

Por motivos de disponibilidad, circulación y seguridad en el paso de túneles, los trenes cumplirán tres condiciones:

— las prestaciones se alcanzarán con la tensión media de alimentación disponible en el pantógrafo, con arreglo a lo especificado en el punto 4.3.1.1 y el anexo L de la ETI «Energía»,

— si se avería un módulo de tracción, el tren no deberá perder más del 25 % de su potencia nominal,

— si se avería un elemento de alimentación de tracción, al menos el 50 % de los módulos de tracción deberán poder permanecer en funcionamiento.

En estas condiciones, será posible que un tren con carga normal (número de asientos × 80 kg) y con un módulo de tracción fuera de servicio arranque en la rampa o pendiente máxima que puede encontrarse, con una aceleración residual del orden de los 5 cm/s^2. Será posible que este régimen de arranque se mantenga durante 10 minutos y alcanzar una velocidad de 60 km/h.

4.3.4. **Requisitos de adherencia de tracción**

A fin de asegurar una disponibilidad de tracción elevada, no se superarán los valores de adherencia que se indican a continuación:

— en arranque y a muy baja velocidad: 25 %,

— a 100 km/h: 25 %,

— a 200 km/h: 17,5 %,

— a 300 km/h: 10 %.

A fin de que aprovechar al máximo la adherencia disponible, el material rodante interoperable se equipará con un sistema antipatinaje.

▼B

4.3.5. **Límites de la demanda de adherencia del freno**

A velocidades de entre 50 y 200 km/h, la demanda máxima de coeficiente de adherencia durante el frenado no será superior a 0,15. A velocidades superiores a 200 km/h, la demanda de coeficiente de adherencia se reduce linealmente hasta 0,10 a 350 km/h.

Para verificar estos valores se utilizará un tren en condiciones plenas de servicio y con una carga de viajeros normal.

4.3.6. **Requisitos del sistema de frenado**

Además de las necesidades que se mencionan en los puntos 4.1.5 y 4.3.5, el sistema de frenado de los trenes interoperables estará diseñado de tal forma que pueda demostrarse el cumplimiento de los objetivos de seguridad establecidos en la Directiva 96/48/CE. En particular, que no introducen ninguna degradación en este aspecto, ni en el subsistema «Material Rodante» ni en el conjunto del sistema ferroviario.

Esta demanda se considera implícitamente satisfecha por los trenes interoperables que utilizan sistemas de frenado UIC. Con los demás sistemas de frenado, deberá demostrarse que es posible alcanzar un nivel de explotación al menos igual de seguro que el conseguido con la norma prescrita.

Además, sea cual sea el sistema de freno que se utilice en la construcción, deberá cumplir los requisitos siguientes:

En relación con el tren completo:

— la aplicación del freno de emergencia, por la razón que sea, cortará automáticamente la alimentación eléctrica de tracción, sin posibilidad de recuperarla mientras permanezca aplicado el freno,

— el freno de emergencia podrá aplicarse en todo momento con el conductor en su posición normal de conducción,

— los vehículos irán equipados con dispositivos antibloqueo de ruedas para el caso de que se reduzca la adherencia entre la rueda y el carril,

— los vehículos irán equipados con un sistema de vigilancia de rotación de ruedas que avisará al conductor si se agarrota un eje. El sistema de supervisión será independiente del sistema antibloqueo en todas sus funciones.

Freno eléctrico

— sólo se admite tener en cuenta el freno eléctrico en las prestaciones de los frenos si su funcionamiento es independiente de la presencia de tensión en la catenaria,

— si las instalaciones eléctricas (las subestaciones) lo permiten, se admite el retorno de la energía eléctrica generada en el frenado, pero esto no hará que el voltaje supere los límites definidos en el anexo P de la presente ETI,

— además, si se pierde la alimentación de la catenaria, ello no impedirá que el voltaje de línea caiga a 0 V.

Además, los trenes interoperables irán equipados con:

— indicadores de freno aplicado,

— mando de aislamiento del freno,

— un sistema de diagnóstico de averías (de freno).

▼B

4.3.7. **Prestaciones de los frenos de servicio**

Además de lo especificado en el punto 4.1.5 sobre características mínimas de frenado, los trenes cumplirán las deceleraciones medias en servicio que se definen a continuación:

Cuadro 4.3.7

Modo de frenado	t_e [s]	Deceleración mínima en las condiciones de frenado predeterminadas (m/s^2)			
		330-300 (km/h)	300-230 (km/h)	230-170 (km/h)	170-0 (km/h)
Freno de servicio normal	2	0,35	0,35	0,6	0,6

t_e[s] = tiempo de retardo equivalente de la aplicación.

El conductor podrá aplicar estas deceleraciones sobre una vía a nivel, con las configuraciones definidas en el punto 4.1.5, casos A y B.

4.3.8. **Protección de un tren inmovilizado**

El tren podrá mantenerse estacionario durante un período indefinido de tiempo sobre la máxima rampa o pendiente de la línea. Si no basta con el freno de estacionamiento, se complementará con dispositivos adicionales de a bordo.

4.3.9. **Prestaciones del freno en rampas o pendientes acusadas**

(reservado)

4.3.10. **Detección de descarrilamientos**

Se instalarán sistemas de detección de descarrilamiento en los trenes de nueva construcción cuando estén disponibles y homologados.

4.3.11. **Protección contra incendios y humos tóxicos**

a) Tras declararse el incendio a bordo, los trenes podrán continuar en servicio durante 15 minutos a una velocidad mínima de 80 km/h. Si se produce un incendio en una zona abierta a la ventilación natural, no deberá poderse transmitir a otros espacios del tren en menos de 15 minutos.

b) Los pasajeros y la dotación del tren estarán protegidos contra los riesgos de incendio. Se establecerá una resistencia al fuego de al menos 15 minutos entre:

— los equipos eléctricos de alta tensión y las zonas de pasajeros y personal,

— dos vehículos de la composición.

▼B

c) En el caso de los motores térmicos, las barreras contra incendios situadas entre la cabina del conductor, las zonas de viajeros y personal y los motores térmicos y los depósitos de combustible tendrán una resistencia al fuego de al menos 30 minutos.

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

e) Como medidas de prevención contra incendios, deberán utilizarse materiales poco inflamables y las instalaciones eléctricas deberán ajustarse a las especificaciones europeas apropiadas.

f) En caso de incendio en espacios cerrados del tren, el material utilizado a bordo no producirá vapores que puedan poner en peligro a los viajeros y miembros de la dotación que estén evacuando el tren.

g) Con el fin de que los miembros de la dotación o los pasajeros puedan luchar contra el incendio, deberán disponerse a bordo extintores adecuados y en número suficiente.

h) La situación de las salidas de emergencia y la posición de los dispositivos para abrir las puertas se indicará con letreros externos.

4.3.12. **Condiciones ambientales para el material rodante**

El material rodante, así como los equipos de a bordo, podrá ponerse en servicio y funcionar con normalidad en las condiciones especificadas en la norma EN 50125-1 en función de las zonas climáticas para las que se hayan diseñado los equipos y en los que esté prevista su circulación.

Las distintas clases de condiciones ambientales que pueden darse en las líneas recorridas se especifican en el registro de infraestructuras.

4.3.13. **Conceptos de supervisión y diagnóstico**

Las funciones y los equipos especificados en la presente ETI y que se reiteran a continuación, se someterán a supervisión porque presentan importantes riesgos para la seguridad en caso de avería o funcionamiento defectuoso:

— ausencia de vigilancia del conductor [punto 4.2.2],

— informaciones del subsistema «Control y Mando» [punto 4.2.4)],

— funcionamiento de las puertas [punto 4.2.6],

— detección de inestabilidades en el mecanismo de rodadura [punto 4.2.10],

— sistema de detección de cajas calientes instalado en el tren [punto 4.2.11],

— activación de la alarma de pasajeros [punto 4.2.12],

— avería en el sistema de freno [punto 4.3.6],

— detección de descarrilamiento [punto 4.3.10],

— detección de incendios [punto 4.3.11].

▼B

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

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

4.3.14. **Especificación particular para túneles de gran longitud**

Las características que se describen en este punto sólo serán aplicables a los trenes interoperables que deban atravesar túneles de gran longitud en servicio normal. La información que identifica las líneas en las que se encuentran dichos túneles ha de consignarse en el registro de infraestructuras.

a) Áreas de viajeros y de personal, así como cabinas de conducción, equipadas con aire acondicionado

La dotación del tren podrá cerrar los respiraderos exteriores para evitar la inhalación de humos si se produce un incendio en las proximidades del tren. Al mismo tiempo, las conducciones de recirculación de aire se diseñarán de modo que no distribuyan los vapores a todo el tren si se produce un incendio en un coche salón de pasajeros.

b) Sistema de megafonía

A fin de que permanezca disponible si se produce un incidente, el sistema de megafonía se diseñará de manera que la mitad de sus altavoces sigan funcionando aunque se averíe uno de sus elementos de transmisión.

4.3.15. **Sistema de alumbrado de emergencia**

Para disponer de protección y seguridad a bordo en cualquier situación de emergencia, incluidos los incendios, los trenes interoperables irán equipados con un sistema de alumbrado de emergencia. Este sistema proporcionará un nivel de iluminación adecuado en las áreas de viajeros y de servicio, durante un tiempo mínimo de funcionamiento:

— tres horas después del corte de alimentación en la catenaria,

— nivel de iluminación mínimo de 5 lux a nivel del suelo.

Estos valores aplicables están definidos en el anexo N de la presente ETI. Los métodos de ensayo se indican en el capítulo 6 de la presente ETI.

4.3.16. **Sistema de megafonía**

Los trenes irán equipados con un medio de comunicación:

— para que la dotación del tren y el control de tierra hablen a los pasajeros,

— para que la dotación del tren y el control de tierra se comuniquen entre sí, utilizando la conexión tierra-tren,

— para las comunicaciones interiores de la dotación del tren, sobre todo entre el conductor y el personal que atiende los salones de pasajeros.

▼B

Estos equipos podrán permanecer en espera y funcionar con independencia de la alimentación de la catenaria durante al menos tres horas.

El sistema de megafonía se diseñará de modo que el 50 % de sus altavoces permanezcan en funcionamiento si se avería uno de sus elementos de transmisión.

Aparte de la alarma de emergencia (véase el punto 4.2.1.2), no se contemplan medidas específicas para que los pasajeros se comuniquen con el personal de a bordo.

4.3.17. **Protección contra choques eléctricos**

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

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

El material rodante cumplirá lo dispuesto en la norma EN 50153 y, en relación con la puesta a tierra, con las estipulaciones del anexo O de la presente ETI.

4.3.18. **Cabina del conductor**

a) Entrada y salida

Será posible acceder a la cabina por ambos lados del tren desde el andén y desde tierra.

Este acceso puede ser directo desde el exterior o a través de un compartimento adyacente (sea una sala de máquinas o una zona ocupada por los pasajeros) en la parte trasera de la cabina.

La dotación del tren podrá evitar que personas no autorizadas accedan a la cabina.

b) Visibilidad exterior

Campo de visión frontal: el conductor podrá ver las señales fijas colocadas a izquierda o derecha de la vía cuando el tren esté sobre una vía recta y a nivel en las condiciones siguientes:

— una señal alta situada a 2,5 metros del centro de la vía, con una altura de hasta 6,3 metros a una distancia mínima de 10 metros por delante del enganche,

— una señal baja, a nivel del plano de rodadura, situada a 1,75 metros del eje de la vía, a una distancia mínima de 15 metros por delante del enganche.

Visión lateral: el conductor irá provisto de una ventana o panel practicable a cada lado de la cabina, que le permita ver su tren mientras permanece en el andén o hablar con el personal del andén si es necesario.

c) Asientos

El asiento principal disponible para el conductor se diseñará de manera que le permita realizar todas las funciones de conducción normales mientras permanece sentado.

Además, se instalará un segundo asiento que ofrezca visión frontal a un posible ayudante.

▼B

d) Distribución interior

No habrá protuberancias en el interior de la cabina que limiten la libertad de movimientos del personal. El piso de la cabina no será irregular.

4.3.19. **Parabrisas y delantera del tren**

Los parabrisas de las cabinas de conducción:

A) Serán de una calidad óptica que se ajuste a las siguientes características: las lunas de seguridad utilizadas en las ventanas delanteras y las lunetas térmicas (ventanas calentadas para evitar la formación de escarcha) que puedan incorporar las cabinas de conducción no deberán alterar el color de las señales y su calidad deberá ser tal (en general, vidrio laminado) que la luna, aunque sufra perforaciones o rayaduras, permanezca en su sitio y ofrezca al personal protección y visibilidad suficiente para que el tren pueda proseguir viaje;

B) estarán provistos de dispositivos de limpieza, anticongelación y antivaho;

C) podrán resistir impactos de proyectiles. Las ventanas delanteras deben tener resistencia suficiente para obviar cualquier riesgo de perforación por impacto de proyectiles tales como grandes bloques de hielo, aves, grandes piezas de mineral que puedan caer de trenes de mercancías, o bien botellas, latas, etc. que puedan lanzarse desde otros trenes.

La conformidad se validará con el ensayo indicado en el punto 6.3.

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

4.3.20. **Letreros informativos para los viajeros**

Todos los letreros para viajeros estrechamente relacionados con la seguridad deberán poder ser comprendidos de forma instantánea por la mayoría de los pasajeros. Con este fin, se utilizarán los formatos unificados que recoge la norma ISO 7001.

4.3.21. **Aseos disponibles para los viajeros y el personal de dotación**

Se instalarán a bordo retretes de retención estancos. Su sistema puede estar basado en aclarado con agua limpia, o en técnicas de recirculación. Dispondrán de cisternas capaces de funcionar en servicio normal durante tres días sin vaciarse.

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

5.1. De acuerdo con la letra d) del artículo 2 de la Directiva 96/48/CE: Los componentes de interoperabilidad son «todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, del que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad».

5.2. Los componentes de interoperabilidad son objeto de las disposiciones pertinentes de la Directiva 96/48/CE y se recogen en las listas que figuran en la presente ETI.

▼B

5.3. Estos componentes de interoperabilidad están sujetos a especificaciones relativas a exigencia de rendimientos. La evaluación de la conformidad o de su aptitud para uso se realiza principalmente por medio de las interfaces del componente, recurriéndose a características conceptuales o descriptivas sólo con carácter excepcional.

5.4. A los efectos de la presente ETI, se declara que son «componentes de interoperabilidad» los siguientes:

— los enganches situados en los extremos de las composiciones (punto 4.2.9),

— las ruedas (punto 4.2.10),

— los componentes que constituyen interfaz con el subsistema «Mantenimiento» (punto 4.2.19),

— las luces y los dispositivos de advertencia situados en los extremos de la composición (punto 4.2.20),

— los parabrisas de las cabinas de conducción (punto 4.3.19).

Las características que deben respetar el marco de interoperabilidad del material rodante de alta velocidad se indican en los puntos 4.2 y 4.3. en los párrafos cuyo número se indica en la lista anterior.

6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y/O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO

6.1. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD DEL MATERIAL RODANTE

6.1.1. Procedimientos de evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso (módulos)

El procedimiento de evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad, tal como se definen en el capítulo 5 de la presente ETI, deberá realizarse aplicando los módulos definidos en el anexo F de la presente ETI.

Las fases de actuación en los procedimientos de evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso relativos a los componentes de interoperabilidad siguientes: enganches de los extremos, ruedas, componentes que son interfaz con el subsistema «Mantenimiento», dispositivos de advertencia y alumbrado en los extremos de los vehículos y parabrisas de la cabina de conducción, definidos en el capítulo 5 de la presente ETI, se indican en el cuadro 1 del anexo D de la presente ETI.

Con el alcance requerido por los módulos descritos en el anexo F de la presente ETI, la evaluación de la conformidad y de la idoneidad para el uso de un componente de interoperabilidad será tramitada por un organismo notificado, cuando así se indique en el procedimiento, al cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad hayan solicitado dicha evaluación.

El fabricante de un componente de interoperabilidad o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración CE de conformidad o una declaración CE de idoneidad para el uso, con arreglo al punto 1 del artículo 13 y al punto 3 del anexo IV de la Directiva 96/48/CE, antes de comercializar el componente de interoperabilidad.

6.1.2. Aplicación de los módulos

6.1.2.1. *Evaluación de la conformidad:*

Para realizar el proceso de evaluación de los componentes de interoperabilidad que constituyen la interfaz con el subsistema «Mantenimiento», del subsistema «Material Rodante», el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad aplicarán el procedimiento de control interno de fabricación (módulo A) descrito en el anexo F de la presente ETI, para todas las fases.

▼B

Para realizar el proceso de evaluación de componentes de interoperabilidad como los enganches, las ruedas, los dispositivos de alumbrado y advertencia en los extremos de los vehículos y los parabrisas de las cabinas de conducción, del subsistema «Material Rodante», el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad podrán elegir:

— el procedimiento de examen de tipo (módulo B) recogido en el anexo F de la presente ETI para la fase de diseño y desarrollo, en combinación con:

  el procedimiento del aseguramiento de calidad de la producción (módulo D) recogido en el anexo F de la presente ETI para la fase de fabricación, o

  el procedimiento de verificación de productos (módulo F) recogido en el anexo F de la presente ETI;

o alternativamente

— el procedimiento de aseguramiento de calidad total con control del diseño (módulo H2) recogido en el anexo F de la presente ETI para todas las fases.

6.1.2.2. *Evaluación de la idoneidad para el uso*

Para el procedimiento de evaluación de los componentes de interoperabilidad, como enganches, ruedas, componentes que constituyen la interfaz con el subsistema «Mantenimiento», dispositivos de alumbrado y advertencia en los extremos de los vehículos y el parabrisas de la cabina de conducción, del subsistema «Material Rodante», el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad aplicarán el procedimiento de validación de tipo mediante experimentación en servicio (módulo V) que se recoge en el anexo F de la presente ETI.

6.1.2.3. *Definición de los procedimientos de evaluación*

Los procedimientos de evaluación se definen en el anexo F de la presente ETI.

El módulo D sólo podrá elegirse cuando el fabricante haya implantado un sistema de calidad para la producción, inspección y ensayo final del producto acabado, aprobado y supervisado por un organismo notificado.

El módulo H2 sólo podrá elegirse cuando el fabricante haya implantado un sistema de calidad para el diseño, la producción, inspección y ensayo final del producto acabado, aprobado y supervisado por un organismo notificado.

La evaluación de la conformidad y la idoneidad para el uso se aplica a las fases y características indicadas con una X en el cuadro 1 del anexo D de la presente ETI.

6.2. SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»

6.2.1. **Procedimientos de evaluación (módulos)**

A petición de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, el organismo notificado procederá a la verificación «CE» con arreglo al punto 1 del artículo 18 y al anexo VI de la Directiva 96/48/CE y conforme a lo dispuesto en los módulos pertinentes, tal como se precisa en el anexo F de la presente ETI.

Si la entidad contratante puede demostrar que las pruebas o verificaciones realizadas para solicitudes anteriores siguen siendo válidas para las nuevas solicitudes, los organismos notificados las tendrán en cuenta en la evaluación de la conformidad.

▼B

Las fases de evaluación para la verificación «CE» del subsistema «Material Rodante» se recogen en el cuadro 2 del anexo E de la presente ETI.

Cuando la presente ETI así lo prevea, la verificación «CE» del subsistema «Material Rodante» deberá tener en cuenta las interfaces con otros subsistemas del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad.

La entidad contratante deberá redactar la declaración «CE» de verificación para el subsistema «Material Rodante» de conformidad con el punto 1 del artículo 18 y el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

6.2.2. **Aplicación de los módulos**

Para el procedimiento de verificación del subsistema «Material Rodante», la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad podrán elegir entre:

— el procedimiento de examen de tipo (módulo SB) recogido en el anexo F de la presente ETI para la fase de diseño y desarrollo, en combinación con:

  el procedimiento del seguro de calidad de la producción (módulo SD) recogido en el anexo F de la presente ETI, o

  el procedimiento de verificación sobre producto (módulo SF) recogido en el anexo F de la presente ETI para la fase de fabricación;

o alternativamente

— el procedimiento de seguro de calidad total con examen del diseño (módulo SH2) recogido en el anexo F de la presente ETI para todas las fases.

Sólo podrá elegirse el módulo SH2 cuando todas las actividades que intervengan en la realización del proyecto del subsistema «Material Rodante» que vaya a verificarse (diseño, fabricación, montaje, instalación) estén sometidas a un sistema de calidad que englobe el diseño, la producción, el control y los ensayos del producto acabado, y que esté aprobado y controlado por un organismo notificado.

Sólo podrá elegirse el módulo SD cuando todas las actividades que intervengan en la realización del proyecto del subsistema «Material Rodante» que vaya a verificarse (fabricación, montaje, instalación) estén sometidas a un sistema de calidad que englobe la producción, el control y los ensayos del producto acabado, y que esté aprobado y controlado por un organismo notificado.

Si no se cumplen las dos condiciones anteriores, se aplicará el módulo SB combinado con el módulo SF.

La evaluación deberá referirse a las fases y características indicadas en el cuadro 2 del anexo E de la presente ETI.

6.3. MÉTODOS DE ENSAYO ESPECÍFICOS

6.3.1. **Características límite para los ruidos internos — Métodos de medición**

Las mediciones se efectuarán en las condiciones siguientes:

— con las puertas y ventanas cerradas,

— la vía deberá estar en buen estado de funcionamiento y la empresa ferroviaria titular especificará sus características,

— las cargas transportadas deberán ser iguales o superiores a dos terceras partes del valor máximo autorizado.

▼B

La velocidad máxima deberá mantenerse al menos durante un 90 % del tiempo de medición.

El tiempo de medición podrá dividirse en varios períodos breves a fin de cumplir las condiciones antes citadas.

La medición se realizará al nivel de la oreja del conductor (en posición sentada) en el centro de la superficie horizontal que se extiende desde el parabrisas a la pared posterior de las cabinas.

6.3.2. **Método para verificar la resistencia a proyectiles del parabrisas de la cabina**

Se disparará al parabrisas un proyectil cilíndrico de punta semiesférica y 1 kg de peso total, construido de la forma indicada en el anexo J. Si el impacto provoca daños permanentes en el proyectil, éste deberá reemplazarse.

Para el ensayo, se fijará el parabrisas a un marco construido de forma idéntica al marco montado en el vehículo.

La temperatura del parabrisas durante los ensayos será de entre -15 °C y 35 °C. Se presupone que el proyectil impactará en ángulo recto con respecto al parabrisas o bien que el parabrisas de ensayo podrá montarse en el mismo ángulo con respecto a la vía que si estuviera montado en el vehículo.

La velocidad de impacto del proyectil se determinará de la forma siguiente:

Vp = Vmax + 160 km/h.

Vp = Velocidad del proyectil en km/h en el momento del impacto.

Vmax = Velocidad máxima del tren en km/h.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si:

— el proyectil no atraviesa el parabrisas,

— el parabrisas permanece fijado al marco.

7. APLICACIÓN DE LA ETI «MATERIAL RODANTE»

7.1. APLICACIÓN DE LA PRESENTE ETI: PRINCIPIOS

7.1.1. **Material rodante nuevo**

En relación con el material rodante de nueva fabricación que entre en servicio tras la entrada en vigor de la presente ETI, se aplicarán en su totalidad los puntos 2 a 6, excepto las disposiciones específicas del punto 7.3.

Además, se tendrá en cuenta la información consignada en el registro de infraestructuras, tal como se explica en el punto 7.2.

7.1.2. **Material rodante acondicionado**

Con respecto al material rodante ya en servicio, la presente ETI se aplica a los trenes de alta velocidad existentes o material rodante convencional que haya de acondicionarse en las condiciones especificadas en el artículo 3 de la Decisión. En este contexto concreto, se refiere fundamentalmente a la aplicación de una estrategia de migración que permita que se sometan las instalaciones ya existentes a una adaptación que resulte justificable en términos económicos, teniendo en cuenta criterios históricos.

▼B

En la mayoría de los casos, para aplicar la presente ETI al material rodante ya existente será necesario realizar modificaciones fundamentales, que deberán efectuarse principalmente en el momento de someter a los trenes a reacondicionamiento o renovaciones importantes.

7.2. COMPATIBILIDAD DEL MATERIAL RODANTE CON OTROS SUBSISTEMAS

El desarrollo de la ETI «Material Rodante» ha de cumplir el requisito de plena compatibilidad entre el material rodante y las instalaciones fijas, incluidos los subsistemas «Infraestructura», «Energía» y «Control y Mando». Este principio se aplica a la red interoperable regulada por las ETI, debiéndose tener en cuenta que puede ser necesario preparar el material rodante para que circule también por las redes nacionales ya existentes.

Dicho esto, los métodos y fases de aplicación relativos al material rodante dependen de las siguientes condiciones:

— el estado de desarrollo de las ETI «Infraestructura», «Energía» y «Control y Mando»,

— los programas de explotación (listas de turnos de servicio) del material rodante que puedan incluir las redes nacionales ya existentes.

Los instrumentos que han de garantizar el cumplimiento del requisito de compatibilidad, además de tener en cuenta las condiciones anteriormente mencionadas, son:

Registros de Infraestructura (Red Transeuropea de Alta Velocidad (RTE AV)), creados para líneas o itinerarios específicos, constituyen una recopilación de las siguientes características (parámetros fundamentales, interfaces y rendimientos):

— características para las que se admiten valores alternativos en las ETI,

— características para las que existen casos específicos en las ETI,

— características con respecto a las cuales se admite el incumplimiento provisional de lo dispuesto en las ETI, por ejemplo, antes de que se llegue a la fase de plena aplicación de las ETI o como consecuencia de obras temporales de mantenimiento,

— características basadas en condiciones regionales.

▼M1

———————

▼B

7.3. CASOS ESPECÍFICOS

Se autorizan las siguientes disposiciones particulares en los siguientes casos específicos. Estos casos específicos se clasifican en dos categorías: las disposiciones se aplican de forma permanente (casos «P») o temporal (casos «T»). En cuanto a los casos temporales, se recomienda llegar al sistema previsto en 2010 (casos «T1»), objetivo establecido en la Decisión nº 1692/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 1996, sobre orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte, o en 2020 (casos «T2»).

7.3.1. **Gálibo del material rodante (4.1.4)**

— Caso especial para líneas de Gran Bretaña:

Los trenes diseñados para servicios interoperables en líneas acondicionadas de Gran Bretaña se ajustarán al gálibo «UK1» definido en el anexo C de la presente ETI.

▼B

— Caso especial para trenes que circulan por redes de Irlanda e Irlanda del Norte:

El gálibo de carga de los trenes diseñados para prestar servicio interoperable en las líneas de las redes irlandesa y norirlandesa será compatible con el gálibo estructura estándar irlandés.

7.3.2. **Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (4.1.8)**

Se permitirá aplicar el punto 4.1.8 de la presente ETI (excepto la nota al pie de página) con los valores límites que se recogen en el cuadro a continuación, durante un período transitorio de 24 meses a partir de la fecha de entrada en vigor de la presente ETI, en los siguientes casos:

— cuando existan opciones para adquirir vehículos adicionales en contratos ya firmados en la fecha de entrada en vigor de la presente ETI, o bien

— cuando se contrate material rodante durante el período transitorio basado en concepciones ya existentes.

V km/h	Nivel de ruido dB(A)
250	90
300	93
320	94

El material rodante que ya esté en servicio y requiera una nueva autorización de puesta en servicio o ya contratado en la fecha de entrada en vigor de la presente ETI podrá circular con los valores máximos que se mencionan más arriba.

7.3.3. **Variación de la presión máxima en túneles (4.1.13)**

Para tener en cuenta los numerosos túneles de 54 m^2 de sección transversal que se atraviesan a 250 km/h y los de 82,5 m^2 de sección transversal que se atraviesan a 300 km/h, los trenes interoperables que circulen por la red italiana se ajustarán a la siguiente curva envolvente:

— $\Delta P0 < o = 1\,600$ Pa

— $\Delta P1 < o = 3\,000$ Pa

— $\Delta P1 - 0{,}8\Delta P0 < o = \Delta P2$

Estos valores vienen dados por:

— una relación de 0,18 entre las secciones transversales del tren y del túnel,

— una velocidad de servicio de 250 km/h.

Si un tren no se ajusta a los valores anteriormente especificados, las normas de explotación aplicables a dicho tren se determinarán con arreglo a las normas publicadas por el administrador de la infraestructura.

▼B

7.3.4. **Estribos para pasajeros (4.2.5)**

— Caso especial para líneas de Gran Bretaña:

Los estribos para los viajeros en los trenes destinados a prestar servicio en la red británica se optimizarán para los andenes de 915 mm de altura existentes en dicho sistema, de conformidad con el punto 4.2.5.

— Caso especial para las líneas de la red neerlandesa:

Los estribos para los viajeros en los trenes destinados a prestar servicio en la red neerlandesa se optimizarán para los andenes de 840 mm de altura existentes en dicho sistema, de conformidad con el punto 4.2.5.

— Caso especial para trenes que circulan por redes de Irlanda e Irlanda del Norte:

Los estribos para los viajeros en los trenes diseñados para prestar servicio interoperable en las líneas de las redes irlandesa y norirlandesa se optimizarán para andenes de la altura establecida para estas líneas en la ETI del subsistema «Infraestructura».

7.3.5. **Contacto rueda-carril (perfiles de las ruedas) (4.2.10)**

— Caso especial para trenes que circulen frecuentemente por líneas británicas:

Se admite que los trenes que circulen frecuentemente por la red británica estén equipados con ruedas de perfil EP8, siempre que se den las condiciones siguientes:

— la velocidad máxima de servicio de los trenes así equipados será inferior o igual a 250 km/h,

— se elaborará un informe que contenga:

— una demostración de la estabilidad de este perfil en la circulación por vías interoperables,

— un cálculo de las diferentes velocidades críticas de circulación por vías interoperables, teniendo en cuenta el desgaste experimentado en servicio,

— un informe de los ensayos realizados en servicio sobre vías interoperables para confirmar estos resultados.

— Caso especial para trenes que circulan por redes de Irlanda e Irlanda del Norte:

Los juegos de ruedas de los trenes diseñados para prestar servicio interoperable en las líneas de las redes irlandesa y norirlandesa serán compatibles con el ancho de vía de 1 602 mm.

7.3.6. **Protección contra incendios y vapores tóxicos**

Previamente a la publicación de las especificaciones europeas relevantes, la conformidad con los requisitos del punto 4.3.11 se considerara satisfecha por la verificación de conformidad realizada con arreglo a la normativa nacional vigente en el Estado miembro.

▼B

7.4. RECOMENDACIONES

7.4.1. **Características límite relacionadas con los ruidos interiores (PF20)**

Los niveles de ruido en el compartimento del conductor deberán mantenerse lo más bajos posible, limitando el ruido en origen con medidas apropiadas (aislamiento acústico o absorción de sonido).

El nivel de ruido continuo equivalente Leq medido en un intervalo de 30 minutos no será superior a 78 dB(A) en la cabina del conductor de unidades de tracción que circulen a velocidades de 160 km/h.

Si se circula a velocidades superiores, deberá hacerse todo lo posible para alcanzar el mismo valor anteriormente especificado.

Valores de velocidad = 300 km/h	
plena vía	≤ 78 dB (A) nivel recomendado
	≤ 75 dB (A) nivel «objetivo»
en túnel con independencia de la superestructura	≤ 83 dB (A) nivel recomendado
	≤ 80 dB (A) nivel objetivo
en estacionamiento, con los equipos auxiliares funcionando y las ventanas cerradas	≤ 68 dB (A)

7.4.2. **Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (PF 17)**

Se recomienda que en caso de que se pida material rodante después del 1 de enero de 2005 o que deba entrar en servicio después del 1 de enero de 2008, se aplique el punto 4.1.8 de la presente ETI con una reducción de 2 dB(A) a una velocidad de 250 km/h y de 3 dB a velocidades entre 300 km/h y 320 km/h. Se intentará lograr una reducción de 3 dB(A) para las velocidades de 350 km/h.

Esta recomendación servirá como base para la revisión del punto 4.1.8 en el marco del proceso de revisión de las ETI.

7.4.3. **Características relacionadas con el transporte de personas con movilidad reducida (PF22)**

Además de lo dispuesto en el punto 4.1.12, el material rodante tendrá que incorporar, según sea apropiado, los resultados de la acción COST 335.

▼B

ANEXO A

SEGURIDAD PASIVA: COMPORTAMIENTO AL CHOQUE

En el punto 4.1.7b del presente documento se da una descripción pormenorizada de las medidas de seguridad pasiva.

b1) **Recordatorio del problema en cuestión**

La colisión es un riesgo de explotación del tren que puede analizarse en función de la distinta naturaleza de los obstáculos que es posible encontrar. En el caso de un obstáculo ferroviario (otro tren o vehículo ferroviario), esta eventualidad estaría normalmente bajo el control del sistema ferroviario, del sistema de señalización, de las normas de explotación, de los mecanismos automáticos de control y de los frenos, que deben estar diseñados para que la probabilidad de que se produzca este suceso sea lo más próxima posible a cero.

Sin embargo, un tren puede encontrar accidentalmente en su camino obstrucciones exteriores al sistema ferroviario, como vehículos de carretera o rocas desprendidas.

Si se produce la colisión, el sistema de absorción de energía admitirá la deformación controlada de piezas especialmente diseñadas para este fin.

Las mejoras de seguridad pasiva del material rodante (que limitan los daños en caso de colisión) no están diseñadas para compensar las posibles deficiencias de las medidas de seguridad activa (prevención de las colisiones) del sistema ferroviario, sino como complemento para éstas, a fin de tener en cuenta eventualidades ajenas al control del sistema ferroviario.

b2) **Principios fundamentales**

Principios que guía estas mejoras:

— evitar el encaballamiento en caso de colisión entre los dos vehículos implicados o entre dos vehículos sucesivos de la misma composición,

— limitar el grado de deceleración en las zonas del tren reservadas para los pasajeros y el personal de dotación,

— asegurar el mínimo de penetración en las zonas del tren reservadas para los pasajeros y el personal de dotación,

— asegurar la deformación controlada del vehículo delantero y del resto del tren introduciendo elementos que puedan absorber la energía generada por una colisión o bien zonas de contracción.

b3) **Accidente de referencia**

Se contemplan tres accidentes de referencia:

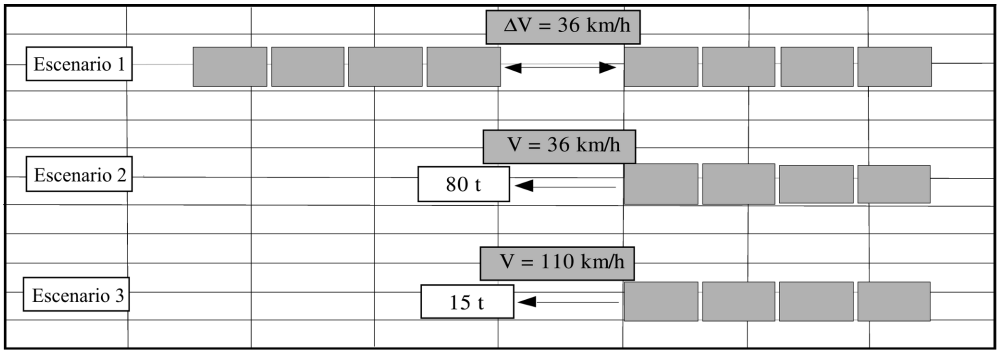
— *Escenario 1*

Colisión entre dos trenes de alta velocidad de idéntica composición, a una velocidad relativa de 36 km/h.

▼B

— *Escenario 2*

Colisión entre un tren de alta velocidad y un vehículo ferroviario equipado con topes laterales a una velocidad de 36 km/h. El vehículo ferroviario es un vagón de mercancías de cuatro ejes UIC 571-2 con una masa de 80 toneladas.



— *Escenario 3*

Colisión a 110 km/h en un paso a nivel con un camión de 15 toneladas representado por una masa rígida que presente una superficie vertical de impacto.

b4) **Especificaciones**

— En el escenario 1, la cabina del conductor y los coches salones de pasajeros no presentarán deformaciones plásticas que puedan afectar a la seguridad de los ocupantes.

En los escenarios 2 y 3, la cabina del conductor puede deformarse, pero los coches salones de pasajeros no deben presentar deformaciones plásticas que puedan afectar a la seguridad de los ocupantes. La parte trasera de la cabina se equipará con una célula de supervivencia rígida de al menos 0,75 m de largo. El acceso al compartimento de personal o de pasajeros situado tras la cabina permanecerá libre en todo momento. Las cabinas de conducción situadas en los extremos de los vehículos deberán disponer de al menos una puerta o un pasillo intercirculación para que, en caso de emergencia, el personal pueda acceder fácilmente a un pasillo longitudinal que lleve al extremo opuesto. Si se dispone de una puerta, debe abrirse hacia fuera desde la cabina del conductor y debe ser lo más hermética posible.

Sin embargo, debe ser posible abrir la puerta empujándola ligeramente o de cualquier otra manera fácil y rápida. Si existe algún riesgo de obstrucción (equipajes o pasajeros), la puerta deberá ser batiente (que se abra hacia fuera y hacia dentro) o corredera.

La salida debe ser de fácil acceso, no sólo para el conductor, sino también para su ayudante.

En consecuencia, los asientos no deben obstaculizar la salida.

Debe ser posible salir de la cabina del conductor de forma segura y sin dificultades por una distancia de al menos 2 m. La salida debe medir como mínimo 1 800 mm de altura, al menos 500 mm de anchura y el espacio libre de la puerta debe medir como mínimo 1 700 mm × 430 mm.

▼B

— Se disiparán 6 MJ de energía de colisión, al menos el 75 % de ellos en la parte delantera del primer vehículo de la composición y el resto distribuido por todas las conexiones intervehiculares del tren.

— El comportamiento al choque será mejor en los coches de pasajeros situado en el vehículo delantero y en la célula de supervivencia del conductor. Estas secciones se diseñarán con un límite de carga estática de al menos 1 500 KN superior a la fuerza media de aplastamiento de la zonas de contracción, en los tres escenarios de colisión considerados.

— El comportamiento al choque de los vehículos delanteros deberá ser coherente con el resto de los vehículos de la composición. Las fuerzas que se ejerzan sobre las zonas de contracción no deberán producir aceleraciones medidas superiores a 5 G en las zonas de pasajeros del vehículo delantero o en la célula de supervivencia del conductor.

— Se instalarán dispositivos antiencaballamiento entre los vehículos que conformen la composición.

▼B

ANEXO B

VARIACIÓN MÁXIMA DE LA PRESIÓN EN TÚNELES

En ciertos tramos de la red de alta velocidad existe un número importante de túneles (tanto de una sola vía como de doble sentido) por los que se puede circular a la velocidad máxima de la línea.

Cuando un tren entra en un túnel, se generan ondas de presión que rebotan en sus extremos. Por razones de salud, se limitarán los efectos de las ondas de presión experimentadas por los viajeros y la dotación del tren.

El alcance del fenómeno depende de ciertos parámetros, algunos de los cuales son particulares del material rodante:

— la relación entre las secciones transversales del tren y del túnel,

— la forma de la punta del tren,

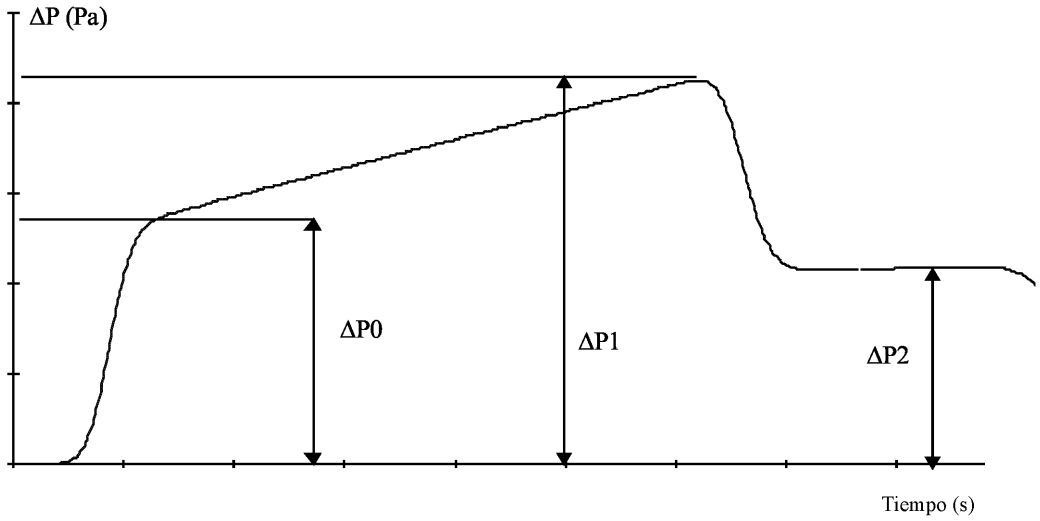
— el coeficiente de fricción entre el tren y la corriente de aire en el túnel,

— la longitud de la composición,

— la forma del extremo del tren.

Las características aerodinámicas con respecto a la generación de ondas de presión en un túnel pueden determinarse a partir de la variación de presión existente en el túnel en el momento que el tren ha penetrado en el mismo por completo.

A continuación se puede definir el tren mediante una curva envolvente creada a partir de las tres variaciones de presión P0, P1 y P2. La curva siguiente es un ejemplo de estos valores.



P: Variación de presión en un punto del túnel.

Curva envolvente exclusiva de la composición.

Se presupone que estos valores se dan a 250 km/h:

— $\Delta P0 < o = 1\,800$ Pa

— $\Delta P1 < o = 3\,200$ Pa

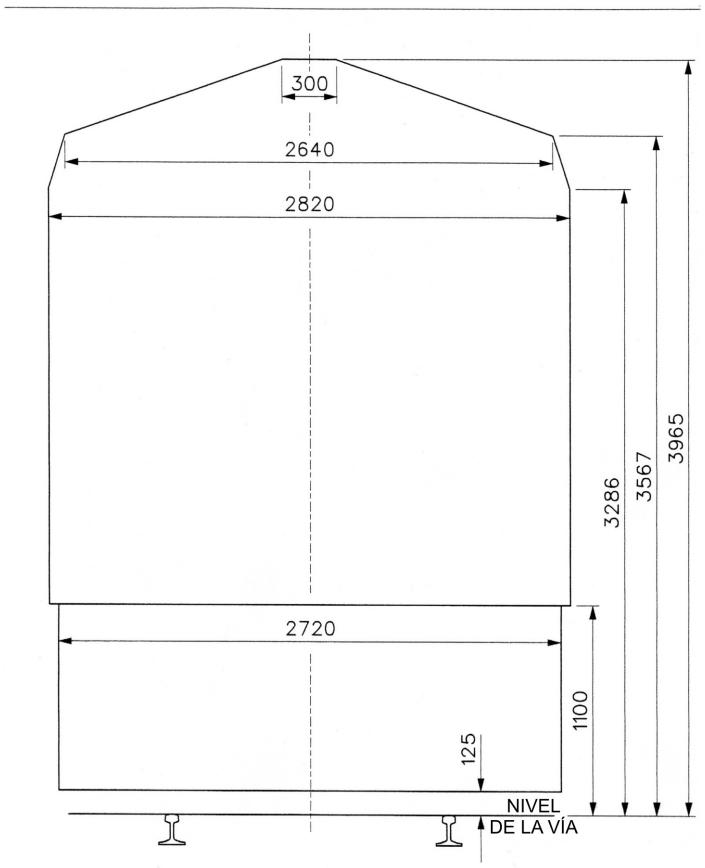
— $\Delta P1 - 0{,}8\Delta P0 < o = \Delta P2$

Estos valores vienen dados por una relación de bloqueo de 0,18 entre las secciones transversales del tren y del túnel.

▼B

ANEXO C

PERFIL MÁXIMO PARA EL GÁLIBO UK1



Notas:
1. Todas las dimensiones en milímetros.
2. Éste es un gálibo estático.

Definición del gálibo UK1

El criterio que se sigue en el Reino Unido es aumentar al máximo el gálibo del material rodante manteniendo la envolvente de inscripción en curva dentro del gálibo estructural en cada punto del itinerario.

En consecuencia, el gálibo UK1 se ha definido inicialmente como un gálibo de material rodante:

1. El esquema contiene las dimensiones básicas del gálibo UK1. (Vehículo estático en una vía recta a nivel).

2. El perfil horizontal y vertical inferior a 1 100 mm ARL no debe infringirse con ninguna combinación de carga del vehículo, desgaste, carrera de suspensión y condiciones geométricas.

3. Los efectos del peralte y los movimientos cinemáticos combinados con la separación entre bogies y la posición de estos en voladizo, que requieren mayores valores de gálibo en curva, han de considerarse caso por caso.

▼B

ANEXO D

EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

1. **Ámbito de aplicación**

En este anexo se explica la evaluación de la conformidad y la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad que constituyen el subsistema «Material Rodante».

2. **Características**

Las características de los componentes de interoperabilidad que deben evaluarse en las distintas fases de diseño y producción aparecen marcadas con un aspa (X) en el cuadro 1.

Cuadro 1

Evaluación de los componentes de interoperabilidad del subsistema «Material Rodante»

1		2	3	4	5	6
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:				
		Fases de diseño y desarrollo				Fase de producción
		Análisis del diseño	Análisis del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Experiencia en servicio	(Serie)
4.2.9.a.	Acoplamiento final	X	n.a.	X	X	X
4.2.9.b.	Acoplamiento de emergencia	X	n.a.	X	X	X
4.2.10.c.	Perfil de las ruedas	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
4.2.10.d.	Material de las ruedas	X	X	X	X	X
4.2.19.	Mantenimiento en servicio:					
	Acoplamiento para el vaciado de los retretes de retención (punto 5.3.1 y anexo IV de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
	Enchufes eléctricos internos (punto 5.3.3 de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
	Conexiones para la reposición de agua (punto 5.3.5 y anexo V de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
4.2.20.	Luces exteriores y bocinas	X	n.a.	n.a.	n.a.	X
4.3.19.	Parabrisas					
	Calidad óptica	X	n.a.	X	n.a.	X
	Resistencia a impactos	X	n.a.	X	n.a.	X

▼B

ANEXO E

EVALUACIÓN DEL SUBSISTEMA «MATERIAL RODANTE»

1. **Ámbito de aplicación**

En el presente anexo se describe la evaluación de la conformidad del subsistema «Material Rodante».

2. **Características y módulos**

Las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, instalación y servicio aparecen marcadas con un aspa (X) en el cuadro 2. En este cuadro se ofrece asimismo la lista de las especificaciones europeas (normas) y referencias de otros documentos que recogen los detalles técnicos del procedimiento de evaluación.

Cuadro 2

Evaluación del subsistema «Material Rodante»

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
4.1.1.	Esfuerzos máximos sobre la vía			
4.1.1.a.	Carga dinámica vertical	n.a.	X	n.a.
4.1.1.b.	Esfuerzos transversales sobre la vía	n.a.	X	n.a.
4.1.1.c.	Esfuerzos longitudinales sobre la vía ([1])	X	X	n.a.
4.1.2.	Carga estática por eje	n.a.	X	X
4.1.3.	Longitud máxima de los trenes	X	n.a.	n.a.
4.1.4.	Gálibo del material rodante	X	X	n.a.
4.1.5.	Características mínimas de frenado			
	Seguridad de funcionamiento ([2])	X	X	n.a.
	Deceleración mínima	X	X	X
	Máxima distancia de frenado	X	X	X
4.1.6.	Características eléctricas límite			
4.1.6.1.	Variaciones de tensión y frecuencia del suministro eléctrico (**)	X	X	n.a.
4.1.6.2.	Máxima demanda de energía (**)	X	X	n.a.
4.1.6.3.	Factor de potencia (**)	X	X	n.a.
4.1.6.4.	Sobretensiones breves generadas	X	n.a.	n.a.
4.1.7.a.	Resistencia estática (vertical/longitudinal)	n.a.	X	n.a.

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
4.1.7.b.	Comportamiento al choque	X	n.a.	n.a.
4.1.8.	Características límite de los ruidos exteriores	n.a.	X	n.a.
4.1.9.1.	Interferencias con el sistema de señalización (**)	X	X	n.a.
4.1.9.2.	No se utiliza	X	X	n.a.
4.1.9.3.	Interferencias de radiofrecuencias (**)	X	X	n.a.
4.1.9.4.	Inmunidad electromagnética (**)	X	X	n.a.
4.1.10.	Características límite relacionadas con los ruidos en el interior de la cabina de conducción	n.a.	X	n.a.
4.1.11.	Características límite relacionadas con el aire acondicionado	n.a.	X	n.a.
4.1.12.	Características relacionadas con el transporte de personas con movilidad reducida	X	n.a.	n.a.
4.1.13.	Variación de la presión máxima en túneles	X	n.a.	n.a.
4.1.14.	Arranque, circulación y parada en las rampas y pendientes máximas	n.a.	X	n.a.
4.2.	Interfaces con el subsistema «Material Rodante»			
4.2.1.	Diseño de la configuración del tren	X	n.a.	n.a.
4.2.2.	Dispositivo de vigilancia del conductor	n.a.	n.a.	X
4.2.3.	Sistema de electrificación:			
	Máxima potencia absorbida de la catenaria (punto 4.2.2.5 de la ETI «Energía»)	X	X	n.a.
	Intensidad máxima absorbida en estacionamiento (punto 4.2.2.6 de la ETI «Energía») (**)	X	X	n.a.
	Tensión y frecuencia de alimentación (punto 4.2.2.7 de la ETI «Energía»)	X	X	n.a.
	Sobretensiones causadas por armónicos (punto 4.2.2.8 de la ETI «Energía»)	X	X	n.a.
	Protecciones eléctricas (punto 4.2.2.8 de la ETI «Energía»)	X	n.a.	n.a.
	Distribución de pantógrafos (punto 4.2.2.9 y anexo H de la ETI «Energía»)	X	n.a.	n.a.

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
	Circulación por los tramos de separaciones de fases (punto 4.2.2.10 y anexo H de la ETI «Energía»)	n.a.	X	n.a.
	Circulación por los tramos de separaciones de sistemas (punto 4.2.2.11 de la ETI «Energía»)	n.a.	X	n.a.
	Fuerzas de contacto de los pantógrafos (punto 5.3.2.7 de la ETI «Energía»)	n.a.	X	X
	Factor de potencia (**)	X	X	n.a.
	Frenos de recuperación (punto 4.3.1.4 y anexo K de la ETI «Energía»)	X	X	n.a.
4.2.4.	Equipos de control de a bordo			
	Prestaciones de frenado (verificación en el punto 4.1.5)			
	Compatibilidad electromagnética (verificación en el punto 4.1.9)			
	Gálibos dinámicos de los vehículos	X	X	n.a.
	Transmisión de datos del tren (frenado, integridad y longitud)	n.a.	X	n.a.
4.2.5.	Estribos para los pasajeros	X	n.a.	n.a.
4.2.6.	Puertas y sus mandos de accionamiento	X	n.a.	X
4.2.7.	Salidas de emergencia para los viajeros	n.a.	X	n.a.
4.2.8.	Salidas de emergencia de la cabina del conductor	n.a.	X	n.a.
4.2.9.a.	Acoplamientos finales			
4.2.9.b.	Acoplamientos de emergencia			
4.2.10.	Contacto rueda-carril/estabilidad en viaje			
4.2.10.c1.	Perfil de las ruedas			
4.2.10.c2.	Ensayos de aceptación	n.a.	X	n.a.
4.2.10.c3.	Procedimientos periódicos de verificación ([3])	X	n.a.	n.a.
4.2.10.c4.	Dispositivo de detección de inestabilidad en el mecanismo de rodadura	X	X	n.a.
4.2.10.d.	Material de las ruedas			

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
4.2.10.e.	Resistencia eléctrica (**)	X	X	n.a.
4.2.11.	Detección de cajas calientes:			
	Validación del sistema	X	X	X
	Interfaz con los sistemas de tierra existentes	X	n.a.	n.a.
4.2.12.	Alarma de emergencia	n.a.	X	X
4.2.13.	Efecto estela	n.a.	X	n.a.
4.2.14.	Efecto de los vientos transversales ([4])	X	n.a.	n.a.
4.2.15.	Frenos de Foucault			
	Máximo de deceleración ([5])	n.a.	X	n.a.
	Máximos esfuerzos longitudinales sobre la vía (punto 4.2.15)	X	n.a.	n.a.
	Seguridad de los modos de avería (punto 4.2.15)	X	n.a.	n.a.
4.2.16.	Lubricación de las pestañas	n.a.	X	n.a.
4.2.17.	Coeficiente de suspensión	n.a.	X	n.a.
4.2.18.	Radio mínimo de curva	n.a.	X	n.a.
4.2.19.	Mantenimiento en servicio:			
4.2.19.a.	Plan de mantenimiento	El organismo notificado verificará la existencia de un plan de mantenimiento que incluya los elementos definidos en el punto 4.2.19.a.		
4.2.19.b.	Trabajos de mantenimiento:			
	Limpieza externa (punto 4.2.2.2.1 de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.
	Vaciado de retretes: tecnología que permite vaciarlos cada tres días (punto 4.2.2.2.2 de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.
	Alimentación eléctrica para la limpieza interior: potencia, tensión; disponibilidad de enchufes eléctricos; separación de los enchufes (punto 4.2.2.2.3 de la ETI «Mantenimiento»)	X	n.a.	n.a.
	Reposición de agua y arena ETI «Mantenimiento», punto 4.2.2.2.4 y 5	X	n.a.	n.a.

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
	Tren estacionado en servicio: Nivel de ruido en estacionamiento (ETI «Mantenimiento», apdo 4.2.2.2.6. Véase el punto 4.1.8 de la presente ETI Capacidad de estacionarse sin tripulación a bordo y manteniendo la alimentación eléctrica auxiliar ETI «Mantenimiento», punto 4.2.2.2.6.	X	n.a.	n.a.
	Freno de estacionamiento (punto 4.3.8)			
4.2.20.	Luces exteriores y bocinas		X	
4.2.21.	Procedimientos de elevación y rescate	Verificación independiente de la evaluación del material rodante Existencia de un procedimiento para recuperar un tren en dificultades		
4.3.	Prestaciones especificadas			
4.3.1.	Prestaciones mínimas en situaciones degradadas	n.a.	X	n.a.
4.3.1.	Descripción de situaciones degradadas en un documento especial	X	n.a.	n.a.
4.3.2.	Velocidad de servicio (**)	X	X	n.a.
4.3.3.	Requisitos de rendimiento en tracción (situaciones normales y degradadas)	n.a.	X	X
4.3.4.	Requisitos de adherencia en tracción	X	n.a.	n.a.
4.3.4.	Validación del sistema antipatinaje	n.a.	X	n.a.
4.3.5.	Límites de adherencia de freno	X	n.a.	n.a.
4.3.6.	Requisitos del sistema de freno			
	Evaluación de la conformidad del sistema de control	X	X	X
	Evaluación de la seguridad de los nuevos sistemas de control (6)	X	n.a.	n.a.
	Dispositivo antipatinaje	n.a.	X	n.a.
	Detección de un eje agarrotado	n.a.	X	n.a.
	Consideración del freno eléctrico en las prestaciones	X	n.a.	n.a.
	Características de frenado de recuperación	n.a.	X	n.a.

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
	Indicadores de freno y medios de aislamiento del freno	X	n.a.	n.a.
	Diagnósticos de averías de los frenos	X	n.a.	n.a.
4.3.7.	Prestaciones de los frenos de servicio	n.a.	X	n.a.
4.3.8.	Dispositivos de inmovilización del tren	n.a.	X	n.a.
4.3.9.	Rendimiento de freno en rampas y pendientes	X	n.a.	n.a.
4.3.10.	Detección de descarrilamientos ([7])	n.a.	X	n.a.
4.3.11.a, b, c, d, e, f, g.	Protección contra fuegos y humos	X	X	n.a.
4.3.11.a.	Capacidad para funcionar durante 15 min con un incendio declarado a bordo	X	n.a.	n.a.
4.3.12.	Condiciones ambientales	X	n.a.	n.a.
4.3.13.	Conceptos de supervisión y diagnóstico	X	X	n.a.
4.3.14.	Medidas especiales para túneles	X	n.a.	n.a.
4.3.15.	Alumbrado de emergencia	n.a.	X	n.a.
4.3.16.	Sistema de megafonía	n.a.	X	n.a.
4.3.17.	Protección contra choques eléctricos	X	X	n.a.
4.3.18.	Cabina del conductor			
	a) Entrada y salida	X	n.a.	n.a.
	b) Visibilidad exterior	X	n.a.	n.a.
	c) y d) Asientos y distribución interior	X	n.a.	n.a.
4.3.19.	Características del parabrisas			
	Calidad óptica			
	Resistencia a impactos			
4.3.20.	Letreros informativos para los viajeros	n.a.	n.a.	X
4.3.21.	Aseos disponibles para los viajeros y el personal de dotación	X	n.a.	n.a.
7.3.	Casos especiales			
7.3.1.	Gálibo del material rodante (Gran Bretaña)			
7.3.2.	Características límite relacionadas con los ruidos exteriores (diseños existentes)			

▼B

1		2	3	4
Características que deben evaluarse		Evaluación en las fases siguientes:		
		Fases de diseño y desarrollo		Fase de producción
		Análisis del diseño	Ensayo de tipo	Calidad de la producción en serie
7.3.3.	Variaciones máximas de presión en túneles (red italiana)			
7.3.4.	Estribos para los pasajeros (líneas británicas y neerlandesas)			
7.3.5.	Contacto rueda/carril (líneas británicas)			

►M1 ——————— ◄
(**) Ensayo de tipo sólo si es necesario.
(1) Verificación durante la evaluación de las características de frenado.
(2) Sólo para nuevos sistemas.
(3) Elaboración de documentos de mantenimiento.
(4) En proceso de evaluación (simulaciones y cálculos).
(5) Menos de 2,5 m/s^2, con todos los frenos aplicados.
(6) Sólo para nuevas tecnologías.
(7) Verificación funcional.

▼B

ANEXO F

PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y DE LA IDONEIDAD PARA EL USO

MÓDULO A (CONTROL INTERNO DE FABRICACIÓN)

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe cumplir las obligaciones previstas en el punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate satisface los requisitos de la ETI que le sean aplicables.

2. El fabricante reunirá la documentación técnica descrita en el punto 3.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del componente de interoperabilidad con las exigencias de la presente ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto. En la medida en que sea relevante para la evaluación, la documentación deberá contener:

   — una descripción general del componente de interoperabilidad,

   — los planos de diseño y fabricación, así como los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,

   — las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas y del funcionamiento del componente de interoperabilidad,

   — la lista de las especificaciones técnicas (la ETI aplicable o las especificaciones europeas que contengan las cláusulas aplicables citadas en la ETI) aplicadas en su totalidad o en parte,

   — una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la presente ETI cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI,

   — los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.,

   — los informes de ensayos.

4. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad del componente de interoperabilidad fabricado con la documentación técnica contemplada en el punto 2 y con los requisitos de la ETI que le sean aplicables.

5. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración de conformidad por escrito. Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

   La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:

   — referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas aplicables al componente de interoperabilidad),

   — nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),

   — descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

▼B

— indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,

— todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,

— referencia a la presente ETI, así como a las demás ETI aplicables, y en su caso a las especificaciones europeas,

— identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

6. El fabricante o su mandatario conservará con la documentación técnica una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de la última fabricación del componente de interoperabilidad.

Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

7. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración deberá adjuntarse una vez realizada por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

MÓDULO B (EXAMEN DE TIPO)

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que un tipo, representativo de la producción de que se trate, satisface las disposiciones de la ETI que le sean aplicables.

La solicitud de examen de tipo será presentada por el fabricante o por su mandatario establecido en la Comunidad ante el organismo notificado de su elección.

2. Dicha solicitud comprenderá:

— nombre, apellidos y dirección del fabricante, así como nombre, apellidos y dirección del mandatario si la solicitud es presentada por éste,

— una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado,

— la documentación técnica descrita en el punto 3.

El solicitante pondrá a disposición del organismo notificado una muestra representativa de la producción, en lo sucesivo denominada «tipo».

Un tipo puede abarcar varias versiones del componente de interoperabilidad, a condición de que las diferencias entre versiones no afecten a las disposiciones de la ETI.

El organismo notificado podrá solicitar otras muestras si el programa de ensayo lo requiere.

Si el procedimiento de examen de tipo no requiere ensayos de tipo (véase el punto 4.4), y el tipo está suficientemente definido en la documentación técnica contemplada en el punto 3, el organismo notificado podrá aceptar que no se pongan muestras a su disposición.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del componente de interoperabilidad con las disposiciones de la ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto.

▼B

La documentación técnica contendrá:

— una descripción general del tipo,

— los dibujos de diseño y fabricación, así como los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,

— las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos dibujos y esquemas y del funcionamiento del producto,

— las condiciones de integración del componente de interoperabilidad en su entorno funcional (subconjunto, conjunto, subsistema) y las condiciones de interfaz necesarias,

— las condiciones de utilización y mantenimiento del componente de interoperabilidad (restricciones de tiempo o de distancia, límites de desgaste, etc.),

— una lista de las especificaciones técnicas con respecto a las cuales debe evaluarse el componente de interoperabilidad (ETI aplicable o especificación europea que contiene las disposiciones aplicables),

— una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer las exigencias de la presente ETI cuando no se hayan aplicado en su integridad las especificaciones europeas citadas en la ETI,

— los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.,

— los informes de ensayos.

4. El organismo notificado:

4.1. examinará la documentación técnica;

4.2. si la ETI prevé un análisis del diseño, examinará los métodos, instrumentos y resultados del diseño, a fin de evaluar su capacidad para satisfacer los requisitos de conformidad del componente de interoperabilidad al final del proceso de diseño;

4.3. si la ETI prevé un análisis del proceso de fabricación, examinará el proceso de fabricación previsto para la realización del componente de interoperabilidad a fin de evaluar su contribución a la conformidad del producto o examinará el análisis efectuado por el fabricante al final del proceso de diseño;

4.4. si la ETI requiere ensayos de tipo, verificará que la muestra o muestras hayan sido fabricadas de conformidad con la documentación técnica, y efectuará o hará efectuar los ensayos de tipo de conformidad con los dispuesto en la ETI y en las especificaciones europeas citadas en la ETI;

4.5. identificará los elementos que hayan sido diseñados de conformidad con las disposiciones aplicables de la ETI y las especificaciones europeas citadas en la ETI, así como los elementos cuyo diseño no se base en las disposiciones pertinentes de dichas especificaciones europeas;

4.6. efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2, 4.3 y 4.4, a fin de verificar si las soluciones adoptadas por el fabricante satisfacen los requisitos de la ETI cuando no se hayan aplicado las especificaciones europeas citadas en la ETI;

4.7. efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2, 4.3 y 4.4, a fin de verificar si el fabricante ha aplicado realmente las especificaciones europeas, en caso de que haya optado por esta solución;

4.8. acordará con el solicitante el lugar en que se realizarán los controles y los ensayos necesarios.

▼B

5. Cuando el tipo cumpla las disposiciones de la ETI, el organismo notificado expedirá un certificado de examen de tipo al solicitante. El certificado llevará el nombre, apellidos y dirección del fabricante, las conclusiones del control, las condiciones de validez del certificado y los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado.

   El período de validez no podrá exceder de tres años.

   Se adjuntará al certificado una lista de las partes pertinentes de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

   Si el organismo notificado se niega a expedir el certificado de examen de tipo «CE» al fabricante o a su mandatario establecido en la Comunidad, motivará de forma detallada su negativa.

   Deberá preverse un procedimiento de recurso.

6. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen de tipo «CE», todas las modificaciones del producto aprobado que requieran una nueva aprobación, cuando dichas modificaciones puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización previstas del producto. Esta nueva aprobación se expedirá en la forma de un complemento del certificado original de examen de tipo, o bien se expedirá un nuevo certificado previa retirada del antiguo.

7. Si no se introduce ninguna modificación con arreglo al punto 6, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 5. Este procedimiento es renovable.

8. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a los certificados de examen de tipo que haya retirado o denegado.

9. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de los certificados de examen de tipo o de sus complementos. Los anexos de los certificados se mantendrán a disposición de los demás organismos notificados.

10. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará con la documentación técnica una copia de los certificados de examen de tipo «CE» y de sus complementos durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del producto. Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del producto en el mercado comunitario.

MÓDULO D (ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN)

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad, que debe reunir las obligaciones previstas en el punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate es conforme al tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.

▼B

2. El fabricante aplicará un sistema de calidad aprobado que abarque la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, tal como se especifica en el punto 3, y que se someterá a la vigilancia contemplada en el punto 4.

3. Sistema de calidad

3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección para los componentes de interoperabilidad de que se trate.

Dicha solicitud comprenderá:

— toda la información pertinente para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad de que se trate,

— la documentación relativa al sistema de calidad,

— la documentación técnica relativa al tipo aprobado y una copia del certificado de examen de tipo.

3.2. El sistema de calidad deberá garantizar la conformidad de los componentes de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que les sean aplicables. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de los programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente les puntos siguientes, en particular:

— objetivos y estructura organizativa de la calidad,

— responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad de los productos,

— técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se emplearán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,

— controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar,

— expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.,

— los medios de vigilancia que permiten de controlar la obtención del nivel deseado de calidad en la realización de los productos y el buen funcionamiento del sistema de calidad.

3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del componente de interoperabilidad al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en la evaluación de la tecnología del producto de que se trate. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de inspección a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

▼B

3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficaz.

El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad dará a conocer al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad cualquier adaptación prevista del mismo.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

3.5. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a las aprobaciones de sistemas de calidad que haya retirado o denegado.

3.6. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de las aprobaciones de sistemas de calidad emitidas.

4. Vigilancia del sistema de calidad bajo la responsabilidad del organismo notificado

4.1. El fin de la vigilancia es garantizar que el fabricante cumple correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

4.2. El fabricante concederá al organismo notificado acceso, a los fines de inspección, a los lugares de fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, en particular:

— la documentación relativa al sistema de calidad,

— los expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de auditoría.

Las auditorías se realizarán al menos una vez al año.

4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas imprevistas a las dependencias del fabricante. Con ocasión de dichas visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de la visita y, si se ha realizado algún ensayo, un informe de ensayo.

▼B

5. El fabricante mantendrá a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de la última fabricación del producto:

— la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,

— las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,

— las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.3 y 4.4.

6. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del Anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:

— referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),

— nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),

— descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

— indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,

— todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,

— nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,

— referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,

— identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

— los informes de aprobación y de vigilancia del sistema de calidad indicados en los puntos 3 y 4,

— el certificado de examen de tipo y sus complementos.

7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

▼B

8. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

MÓDULO F (VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS)

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante el cual el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad verifica y declara que el componente de interoperabilidad de que se trate, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 3, es conforme al tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.

2. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la conformidad de los componentes de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que les son aplicables.

3. El organismo notificado efectuará los exámenes y ensayos pertinentes a fin de verificar la conformidad del componente de interoperabilidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI, ya sea mediante control y ensayo de cada componente de interoperabilidad, como se especifica en el punto 4, ya sea mediante control y ensayo de los componentes de interoperabilidad sobre una base estadística, como se indica en el punto 5, a elección del fabricante.

4. *Verificación mediante control y ensayo de cada componente de interoperabilidad*

4.1. Todos los productos han de ser examinados individualmente, efectuándose los ensayos pertinentes indicados en las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, o bien ensayos equivalentes, a fin de verificar la conformidad de los productos con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables.

4.2. El organismo notificado expedirá un certificado escrito de conformidad de los productos aprobados relativo a los ensayos efectuados.

4.3. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberán estar en condiciones de presentar, previa petición, los certificados de conformidad del organismo notificado.

5. *Verificación estadística*

5.1. El fabricante presentará sus componentes de interoperabilidad en la forma de lotes homogéneos y tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación garantice la homogeneidad de cada lote de producto.

5.2. Todos los componentes de interoperabilidad estarán disponibles para su verificación en la forme de lotes homogéneos. Se tomará una muestra al azar de cada lote. Los componentes de interoperabilidad que conformen una muestra se examinarán individualmente, efectuándose los ensayos pertinentes establecidos en la especificación europea citada en el artículo 10, o bien ensayos equivalentes, para verificar la conformidad de los componentes con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que les sean aplicables y determinar la aceptación o el rechazo del lote.

▼B

5.3. El procedimiento estadístico recurrirá a los elementos apropiados (método estadístico, plan de muestreo, etc.) en función de las características que deban evaluarse especificadas en la ETI correspondiente.

5.4. Para los lotes aceptados, el organismo notificado expedirá un certificado escrito de conformidad relativo a los ensayos efectuados. Todos los componentes de interoperabilidad del lote podrán comercializarse, con excepción de los componentes de interoperabilidad de la muestra que no hayan resultado conformes.

Si un lote es rechazado, el organismo notificado o la autoridad competente tomarán las medidas pertinentes para impedir su comercialización. En caso de rechazo frecuente de lotes, el organismo notificado podrá suspender la verificación estadística.

5.5. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberán estar en condiciones de presentar, previa petición, los certificados de conformidad del organismo notificado.

6. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:

— referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),

— nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),

— descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

— indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,

— todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,

— nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,

— referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,

— identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

— el certificado de examen de tipo «CE» y sus complementos,

— el certificado de conformidad mencionado en el punto 4 o 5.

▼B

7. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

8. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

MÓDULO H2 (PLENO ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD CON CONTROL DEL DISEÑO)

Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad

1. En este módulo se describe el procedimiento mediante el cual un organismo notificado efectúa un control del diseño de un componente de interoperabilidad y el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad que reúne los requisitos del punto 2, garantiza y declara que el componente de interoperabilidad considerado satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le son aplicables.

2. El fabricante implantará un sistema de calidad aprobado que deberá abarcar el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales de los productos, tal como se especifica en el punto 3, y que será sometido a la vigilancia contemplada en el punto 4.

3. *Sistema de calidad*

3.1. El fabricante presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante un organismo notificado.

Dicha solicitud comprenderá:

— toda la información pertinente para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad de que se trate,

— la documentación relativa al sistema de calidad.

3.2. El sistema de calidad deberá garantizar la conformidad del componente de interoperabilidad con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le sean aplicables. Todos los elementos, exigencias y disposiciones adoptados por el fabricante deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente los puntos siguientes, en particular:

— objetivos y estructura organizativa de la calidad,

— responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad del diseño y de la realización de los productos,

— especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas pertinentes y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, los medios que se emplearán para cumplir los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI aplicables al componente de interoperabilidad,

▼B

— técnicas, procesos y acciones sistemáticas de control y verificación del diseño que se utilizarán durante el diseño de los componentes de interoperabilidad en lo concerniente a la categoría de productos cubierta,

— técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,

— controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, y frecuencia con que tendrán lugar,

— expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.,

— medios que permitan verificar que se ha alcanzado el nivel deseado de calidad de diseño y realización del producto, así como el buen funcionamiento del sistema de calidad.

Las políticas y procedimientos de calidad deberán abarcar, en particular, las fases de evaluación, tales como el análisis del diseño, el análisis del procedimiento de fabricación y los ensayos de tipo, especificadas en la ETI para las distintas características y rendimientos del componente de interoperabilidad.

3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del componente de interoperabilidad al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica para la categoría de productos representativa del componente de interoperabilidad. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en la evaluación de la tecnología del producto de que se trate. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de forma que siga siendo adecuado y eficaz.

El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad dará a conocer al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad cualquier adaptación prevista del sistema de calidad.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al fabricante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. *Vigilancia del sistema de calidad bajo la responsabilidad del organismo notificado*

4.1. El fin de la vigilancia es garantizar que el fabricante cumple correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

▼B

4.2. El fabricante concederá al organismo notificado acceso, a los fines de inspección, a los lugares de diseño, fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento, y le facilitará toda la información necesaria, en particular:

— la documentación relativa al sistema de calidad,

— los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada al diseño, como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc.,

— los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación, como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías con el fin de garantizar que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad. Proporcionará al fabricante un informe de auditoría.

Las auditorías se realizarán al menos una vez al año.

4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas imprevistas a las dependencias del fabricante. Con ocasión de tales visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad. Si es necesario, proporcionará al fabricante un informe de la visita y, si se realiza algún ensayo, un informe de ensayo.

5. El fabricante mantendrá a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de la última fabricación del producto:

— la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,

— las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,

— las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.3 y 4.4.

6. *Examen del diseño*

6.1. El fabricante presentará una solicitud de examen del diseño del componente de interoperabilidad ante un organismo notificado.

6.2. La solicitud deberá permitir entender el diseño, la fabricación y el funcionamiento del componente de interoperabilidad y evaluar su conformidad a los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI.

Comprenderá:

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,

— la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10. Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta.

6.3. El organismo notificado examinará la solicitud y, cuando el diseño sea conforme a las disposiciones aplicables de la ETI, expedirá un certificado de examen del diseño al solicitante. El certificado contendrá las conclusiones del examen, las condiciones de su validez, los datos necesarios para la identificación del diseño aprobado y, en su caso, una descripción del funcionamiento del producto.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

▼B

6.4. El solicitante comunicará cualquier modificación introducida en el diseño aprobado al organismo notificado que haya expedido el certificado de examen del diseño. Tales modificaciones deberán ser objeto de una aprobación complementaria del organismo notificado que haya expedido el certificado de examen del diseño cuando puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos esenciales de la ETI o a las condiciones prescritas para la utilización del producto. La aprobación complementaria adoptará la forma de un apéndice al certificado original de examen del diseño.

6.5. Si no se introduce ninguna modificación con arreglo al punto 6.4, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 6.3. Este procedimiento es renovable.

7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre las aprobaciones de sistemas calidad y los certificados de examen de diseño que hayan sido retirados o denegados.

Los demás organismos notificados recibirán, previa solicitud, una copia:

— de las aprobaciones de sistemas de calidad y de las aprobaciones complementarias expedidas, y

— de los certificados de examen del diseño y sus complementos expedidos.

8. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de conformidad del componente de interoperabilidad.

Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de conformidad y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:

— referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE y otras Directivas que sean aplicables al componente de interoperabilidad),

— nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),

— descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

— indicación del procedimiento seguido (módulo) para declarar la conformidad,

— todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,

— nombre, apellidos y dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la conformidad y las fechas de los certificados de examen, con indicación del período y las condiciones de validez de dichos certificados,

▼B

— referencia a la presente ETI y a las demás ETI aplicables y, en su caso, a las especificaciones europeas,

— identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

Los certificados contemplados son:

— los informes de aprobación y de vigilancia del sistema de calidad establecidos en los puntos 3 y 4,

— el certificado de examen del diseño y sus complementos.

9. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de conformidad durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

10. Si, además de la declaración «CE» de conformidad, la ETI requiere una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad, dicha declaración se adjuntará una vez expedida por el fabricante en las condiciones indicadas en el módulo V.

MÓDULO V (VALIDACIÓN DE TIPO «CE» MEDIANTE EXPERIMENTACIÓN EN SERVICIO)

Evaluación de la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad

1. En este módulo se describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que una muestra representativa de la producción de que se trate satisface las disposiciones de la Directiva 96/48/CE y de la ETI relativas a su idoneidad para el uso, para demostrar lo cual se valida un tipo mediante experimentación en servicio.

2. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad deberá presentar la solicitud de validación de tipo mediante experimentación en servicio ante el organismo notificado de su elección.

Dicha solicitud comprenderá:

— nombre, apellidos y dirección del fabricante, así como nombre, apellidos y dirección del mandatario si la solicitud es presentada por éste,

— una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo notificado,

— la documentación técnica indicada en el punto 3,

— el programa de validación mediante experimentación en servicio contemplado en el punto 4,

— nombre y dirección de la sociedad (administrador de la infraestructura o empresa ferroviaria) propuesta por el solicitante para colaborar en la evaluación de idoneidad para el uso mediante experimentación en servicio:

  — poniendo en funcionamiento el componente de interoperabilidad en servicio,

  — vigilando su comportamiento en servicio, y

▼B

— elaborando un informe sobre la experimentación en servicio,

— nombre y dirección de la sociedad que se encargará del mantenimiento del componente de interoperabilidad durante el tiempo o la distancia de funcionamiento previsto para la experimentación en servicio,

— una declaración «CE» de conformidad para el componente de interoperabilidad, y:

— si la ETI requiere el módulo B, un certificado de examen de tipo «CE»,

— si la ETI requiere el módulo H2, un certificado de examen de diseño «CE».

El solicitante pondrá a disposición de la sociedad que se encargue del funcionamiento del componente de interoperabilidad en servicio, una muestra o un número suficiente de muestras representativas de la producción, en lo sucesivo denominadas «tipo». Un tipo puede abarcar varias versiones del componente de interoperabilidad a condición de que todas las diferencias entre versiones estén amparadas por las declaraciones «CE» de conformidad y los certificados citados.

El organismo notificado podrá solicitar que se pongan en servicio muestras adicionales si resulta necesario para la validación mediante experimentación en servicio.

3. La documentación técnica deberá permitir evaluar la conformidad del producto con las exigencias de la Directiva 96/48/CE y de la ETI. Dicha documentación debe abarcar el funcionamiento del componente de interoperabilidad, y en la medida necesaria para la evaluación, además, su diseño y fabricación.

La documentación técnica contendrá:

— una descripción general del tipo,

— las especificaciones técnicas con respecto a las cuales deben evaluarse los rendimientos y el comportamiento en servicio del componente de interoperabilidad (la ETI aplicable y/o la especificación europea que contenga las disposiciones aplicables),

— los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,

— las condiciones de integración del componente de interoperabilidad en su entorno funcional (subconjunto, conjunto, subsistema) y las condiciones de interfaz necesarias,

— las condiciones de utilización y mantenimiento del componente de interoperabilidad (restricciones de tiempo o de distancia, límites de desgaste, etc.),

— las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos dibujos y esquemas y del funcionamiento del componente de interoperabilidad,

y, siempre que sea necesario para la evaluación:

— los dibujos de diseño y de fabricación,

— los resultados de los cálculos de diseño y los controles efectuados,

— los informes de ensayos.

Si la ETI requiere que la documentación técnica incluya otra información, ésta deberá incluirse.

Deberá adjuntarse una lista de las especificaciones europeas citadas en la documentación técnica que se hayan aplicado en su totalidad o en parte.

▼B

4. El programa de validación mediante experimentación en servicio deberá precisar:

— los rendimientos o el comportamiento en servicio que debe presentar el componente de interoperabilidad en ensayo,

— las disposiciones de montaje,

— la amplitud del programa, en tiempo o en distancia,

— las condiciones de funcionamiento y el programa de mantenimiento corriente que debe ponerse en práctica,

— el programa de mantenimiento,

— en su caso, los ensayos especiales que deben efectuarse en servicio,

— la dimensión del lote de muestras, si no se trata de una muestra única,

— el programa de inspección (naturaleza, número y frecuencia de las inspecciones, documentación),

— los criterios relativos a los defectos admisibles y las repercusiones sobre el programa,

— la información que debe figurar en el informe elaborado por la sociedad que ponga en funcionamiento el componente de interoperabilidad en servicio (véase el punto 2).

5. *El organismo notificado:*

5.1. examinará la documentación técnica y el programa de validación mediante experimentación en servicio,

5.2. se asegurará de que el tipo sea representativo y haya sido fabricado conforme a la documentación técnica,

5.3. verificará que el programa de validación mediante experimentación en servicio es adecuado para la evaluación de los rendimientos y del comportamiento en servicio que debe presentar el componente de interoperabilidad,

5.4. de acuerdo con el solicitante, adoptará el programa y el lugar de ejecución de las inspecciones y los ensayos necesarios y elegirá el organismo que procederá a los ensayos (organismo notificado u otro laboratorio competente),

5.5. vigilará e inspeccionará la marcha en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento del componente de interoperabilidad,

5.6. evaluará el informe elaborado por la sociedad (administrador de la infraestructura o empresa ferroviaria) que haya puesto en funcionamiento el componente de interoperabilidad, así como todos los demás documentos e informaciones obtenidos durante el procedimiento (informes de ensayo, experiencia de mantenimiento, etc.),

5.7. evaluará si el comportamiento en servicio responde a los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI.

6. Si el tipo satisface las disposiciones de la ETI, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de idoneidad para el uso. El certificado incluirá nombre, apellidos y dirección del fabricante, las conclusiones de la validación, las condiciones de validez del certificado y los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

Se adjuntará al certificado una lista de las partes pertinentes de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

Si deniega la expedición del certificado de tipo al fabricante, el organismo notificado motivará de un forma detallada su negativa.

Deberá preverse un procedimiento de recurso.

▼B

7. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de idoneidad para el uso de todas las modificaciones al producto aprobado que requieran una nueva aprobación, cuando dichas modificaciones puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos de la ETI o a las condiciones de utilización previstas del producto. Esta nueva aprobación se expedirá en la forma de un complemento del certificado original de idoneidad para el uso, o bien se expedirá un nuevo certificado previa retirada del antiguo.

8. Si no se aporta ninguna modificación con arreglo al punto 7, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 6. Este procedimiento es renovable.

9. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a los certificados de idoneidad para el uso que haya retirado o denegado.

10. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de los certificados de idoneidad para el uso y/o de sus complementos. Los anexos de los certificados se mantendrán a disposición de los demás organismos notificados.

11. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará con la documentación técnica una copia de los certificados de idoneidad para el uso y de sus complementos durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del producto.

    Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del producto en el mercado comunitario.

12. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad expedirá una declaración «CE» de idoneidad para el uso del componente de interoperabilidad.

    Dicha declaración deberá incluir al menos la información indicada en el punto 3 del anexo IV y en el punto 3 del artículo 13 de la Directiva 96/48/CE. La declaración «CE» de idoneidad para el uso y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados.

    La declaración deberá ir redactada en la misma lengua que el expediente técnico y contendrá los siguientes elementos:

    — referencias de la Directiva (Directiva 96/48/CE),

    — nombre, apellidos y dirección del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad (se indicará la razón social y dirección completa; si se trata de un mandatario, se consignará también la razón social del fabricante o constructor),

    — descripción del componente de interoperabilidad (marca, tipo, etc.),

    — todas las descripciones pertinentes a las que se ajuste el componente de interoperabilidad y, en particular, las condiciones de utilización,

    — nombre dirección del organismo u organismos notificados que hayan intervenido en el procedimiento seguido para la idoneidad para el uso y la fecha del certificado de idoneidad para el uso, con indicación del período y las condiciones de validez del certificado,

▼B

— referencia a la presente ETI, así como a las demás ETI aplicables, y en su caso a las especificaciones europeas,

— identificación del signatario apoderado del fabricante o de su mandatario establecido en la Comunidad.

13. El fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia de la declaración «CE» de idoneidad para el uso durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del componente de interoperabilidad.

Cuando ni el fabricante ni su mandatario estén establecidos en la Comunidad, la obligación de mantener disponible la documentación técnica incumbirá a la persona responsable de la comercialización del componente de interoperabilidad en el mercado comunitario.

MÓDULO SB (EXAMEN DE TIPO «CE»)

Verificación «CE» del subsistema «Material Rodante»

1. En este módulo se describe parte del procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema «Material Rodante» representativo de la producción:

— cumple con lo dispuesto en la presente y en cualquier otra ETI aplicable, que demuestre que se han satisfecho los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,

— cumple con el resto de disposiciones reglamentarias derivadas del Tratado.

2. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará la solicitud de verificación «CE» del subsistema (mediante el procedimiento del examen de tipo) ante el organismo notificado de su elección.

La solicitud comprenderá:

— el nombre y dirección de la entidad contratante o de su mandatario, y

— la documentación técnica descrita en el punto 3.

3. El solicitante pondrá a disposición del organismo notificado una muestra del subsistema que sea representativa de la producción, en lo sucesivo denominada «tipo».

Un tipo puede abarcar varias versiones del subsistema, a condición de que las diferencias entre versiones no afecten a las disposiciones de la ETI.

El organismo notificado podrá solicitar otras muestras si el programa de ensayo lo requiere.

Si fuera necesario para un método de ensayo o examen concreto y se especifica en el artículo 10 o en las especificaciones europeas mencionadas en la ETI, también se entregarán una o varias muestras de un conjunto o subconjunto o una muestra del subsistema premontado.

La documentación técnica deberá permitir comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con las disposiciones de la Directiva 96/48/CE y de la ETI. En la medida necesaria para dicha evaluación, abarcará el diseño, la fabricación y el funcionamiento del subsistema.

Comprenderá:

— una descripción general del subsistema, de su diseño de conjunto y de su construcción,

— el registro de material rodante, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI,

▼B

— los planos de diseño y fabricación, así como los esquemas de los componentes, subconjuntos, conjuntos, circuitos, etc.,

— las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos dibujos y esquemas y del funcionamiento del producto,

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,

— la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI y en las cláusulas pertinentes,

— la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,

— la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,

— la lista de los fabricantes que hayan intervenido en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,

— las condiciones de utilización y mantenimiento del subsistema (restricciones de tiempo o de distancia, límites de desgaste, etc.),

— la lista de las especificaciones europeas citadas en el artículo 10 o en la especificación técnica de diseño,

— los resultados de los cálculos de diseño, controles efectuados, etc.,

— los informes de ensayos.

Si la ETI requiere que la documentación técnica incluya otra información, ésta deberá incluirse.

4. El organismo notificado:

4.1. examinará la documentación técnica;

4.2. si la ETI prevé un análisis del diseño, examinará los métodos, instrumentos y resultados del diseño, a fin de evaluar su capacidad para satisfacer los requisitos de conformidad del subsistema al final del proceso de diseño;

4.3. si la ETI requiere ensayos de tipo, verificará que las muestras del subsistema o de sus conjuntos o subconjuntos, necesarias para realizar los ensayos de tipo, hayan sido fabricadas de conformidad con la documentación técnica, y efectuará o hará efectuar los ensayos de tipo de conformidad con lo dispuesto en la ETI y en las especificaciones europeas aplicables;

4.4. identificará los elementos que hayan sido diseñados de conformidad con las disposiciones aplicables de la ETI y las especificaciones europeas citadas en el artículo 10, así como los elementos cuyo diseño no se base en las disposiciones pertinentes de dichas especificaciones europeas;

4.5. efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2 y 4.3, a fin de verificar si las soluciones adoptadas satisfacen los requisitos de la ETI cuando no se hayan aplicado las especificaciones europeas citadas en la ETI;

▼B

4.6. efectuará o hará efectuar los controles y ensayos necesarios de conformidad con los puntos 4.2 y 4.3, a fin de verificar se han aplicado realmente las especificaciones europeas, en caso de que haya optado por esta solución;

4.7. acordará con el solicitante el lugar en que se realizarán los controles y los ensayos necesarios.

5. Cuando el tipo cumpla las disposiciones de la Directiva 96/48/CE y de la ETI, el organismo notificado expedirá un certificado de examen de tipo al solicitante. El certificado llevará el nombre, apellidos y dirección de la entidad contratante y de los fabricantes, las conclusiones del control, las condiciones de validez del certificado y los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado.

El período de validez no podrá exceder de tres años.

Se adjuntará al certificado una lista de las partes pertinentes de la documentación técnica, y el organismo notificado conservará una copia.

Si el organismo notificado se niega a expedir el certificado de examen de tipo a la entidad contratante o a su mandatario establecido en la Comunidad, motivará de forma detallada su negativa.

Deberá preverse un procedimiento de recurso.

6. El solicitante comunicará al organismo notificado que conserve la documentación técnica relativa al certificado de examen de tipo «CE» todas las modificaciones del subsistema aprobado que requieran una nueva aprobación, cuando dichas modificaciones puedan poner en peligro la conformidad a los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI o a las condiciones de utilización previstas del subsistema. Esta nueva aprobación se expedirá en la forma de un complemento del certificado original de examen de tipo, o bien se expedirá un nuevo certificado previa retirada del antiguo.

7. Si no se introduce ninguna modificación con arreglo al punto 6, la validez de un certificado podrá prorrogarse, a su expiración, por un nuevo período. El solicitante pedirá la reconducción confirmando por escrito que no se ha introducido ninguna modificación y, a falta de información en contrario, el organismo notificado prorrogará la validez del período contemplado en el punto 6.3. Este procedimiento es renovable.

8. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información útil relativa a los certificados de examen de tipo «CE» que haya retirado o denegado.

9. Los demás organismos notificados recibirán, previa petición, una copia de los certificados de examen de tipo o de sus complementos. Los anexos de los certificados se mantendrán a disposición de los demás organismos notificados.

10. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará con la documentación técnica copias de los certificados de examen de tipo y de sus complementos durante toda la vida útil del subsistema, que deberán facilitarse a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

▼B

MÓDULO SD (SEGURO DE CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN)

Verificación «CE» del subsistema «Material Rodante»

1. En este módulo se describe el procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema «Material Rodante» para el que un organismo notificado ya haya emitido un certificado de examen de tipo «CE»:

   — cumple con lo dispuesto en la presente y en cualquier otra ETI aplicable, que demuestre que se han satisfecho los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,

   — es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.

   El organismo notificado ejecutará el procedimiento, a condición de que la entidad contratante y los fabricantes partícipes satisfagan las obligaciones del punto 2.

2. Para el subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE», la entidad contratante deberá tratar únicamente con fabricantes cuyas actividades en el proyecto de subsistema que va a verificarse (fabricación, montaje, instalación) estén sujetas a un sistema de calidad aprobado, que deberá abarcar la fabricación y la inspección y los ensayos finales especificados en el punto 3. Además, se someterá a la vigilancia contemplada en el punto 4.

   El término «fabricante» englobará las sociedades:

   — que sean responsables del proyecto de subsistema en su conjunto [en particular, de la integración del subsistema (contratista principal)],

   — que lleven a cabo el montaje (montadores) y la instalación del subsistema.

   El director del trabajo, que tiene la responsabilidad del proyecto de subsistema completo (en particular la responsabilidad de la integración del subsistema), deberá aplicar en todos los casos un sistema de calidad aprobado que cubra la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, tal como se especifica en el punto 3, y que será sometido a la vigilancia contemplada en el punto 4.

   Si la entidad contratante participara directamente en la producción (incluidas las tareas de montaje y de instalación) o ella misma fuera responsable del proyecto de subsistema en su conjunto (en particular de la integración del subsistema), deberá aplicar un sistema de calidad aprobado que cubra las actividades especificadas en el punto 3 y que se someterá a la vigilancia prevista en el punto 4.

3. *Sistema de calidad*

3.1. El fabricante o fabricantes de que se trate y, si procede, la entidad contratante, presentarán una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección.

   Dicha solicitud comprenderá:

   — toda la información pertinente para el subsistema de que se trate,

   — la documentación relativa al sistema de calidad,

   — la documentación técnica del tipo aprobado y una copia del certificado del examen de tipo, emitido al finalizar el procedimiento de examen de tipo previsto para el módulo SB.

   Para los fabricantes que sólo intervengan en una parte del proyecto de subsistema, dicha información sólo se referirá a esa parte.

▼B

3.2. Para el director del trabajo, el sistema de calidad deberá garantizar la conformidad global del subsistema con el tipo descrito en el certificado del examen de tipo y la conformidad global del subsistema con los requisitos de la ETI. Para los demás fabricantes (subcontratistas), el sistema de calidad deberá garantizar la conformidad de su contribución al subsistema con el tipo descrito en el certificado del examen de tipo y con los requisitos de la ETI.

Todos los elementos, exigencias y disposiciones adoptados por los solicitantes deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir une interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente los puntos siguientes para todos los solicitantes, en particular:

— objetivos y estructura organizativa de la calidad,

— técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,

— exámenes, controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, el montaje y la instalación, con indicación de su frecuencia de ejecución,

— expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.,

y para el director del trabajo:

— responsabilidad y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad global del subsistema, en particular en lo que se refiere a la gestión de la integración del subsistema.

Los exámenes, ensayos y controles abarcarán todas las etapas siguientes:

— la construcción del subsistema, en particular las actividades de ingeniería civil, el montaje de los componentes y la puesta a punto final,

— los ensayos finales del subsistema,

— y, si se especifica en la ETI, la validación a tamaño real.

3.3. El organismo notificado mencionado en el punto 3.1 evaluará el sistema de calidad para determinar si satisface las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del subsistema al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica del subsistema de que se trate, teniendo en cuenta al mismo tiempo la contribución específica del solicitante al subsistema. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en evaluación de la tecnología del subsistema. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

▼B

3.4. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante se comprometerán a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de modo que siga siendo adecuado y eficaz.

Informarán al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de cualquier adaptación prevista del sistema de calidad.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. *Vigilancia del sistema o sistemas de calidad bajo la responsabilidad del organismo u organismos notificados*

4.1. El objetivo de la vigilancia es garantizar que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante cumplen correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

4.2. El organismo u organismos notificados mencionados en el punto 3.1 dispondrán de un derecho de acceso permanente, a fines de inspección, a las zonas de construcción, talleres de fabricación, lugares de montaje y de instalación, zonas de almacenamiento y, en su caso, a las instalaciones de prefabricación o de ensayo y, de un modo más general, a todos los lugares que estimen necesarios para su misión, habida cuenta de la contribución específica del solicitante al proyecto de subsistema.

4.3. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad remitirán (o harán remitir) al organismo notificado contemplado en el punto 3.1 todos los documentos necesarios a tal fin y, en particular, los planes de aplicación y los expedientes técnicos relativos al subsistema (en la medida en que conciernan a la contribución específica del solicitante al subsistema), en particular:

— la documentación relativa al sistema de calidad, incluidos los medios concretos empleados para asegurarse:

— (para el director del trabajo) de que las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad del subsistema completo están suficiente y adecuadamente definidas,

— de que los sistemas de calidad de cada fabricante se gestionan debidamente para garantizar la integración en el subsistema,

— los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación (incluido el montaje y la instalación), como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

4.4. El organismo u organismos notificados efectuarán periódicamente auditorías con el fin de asegurarse de que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantienen y aplican el sistema de calidad y deberán proporcionarles un informe de la auditoría.

▼B

Las auditorías se realizarán al menos una vez al año, y como mínimo una de ellas tendrá lugar durante la ejecución de las actividades (fabricación, montaje o instalación) relativas al subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE» contemplado en el punto 6.

4.5. Además, el organismo u organismos notificados podrán efectuar visitas imprevistas a los emplazamientos mencionados en el punto 4.2 del solicitante o solicitantes. Con ocasión de estas visitas, el organismo notificado podrá efectuar auditorías completas o parciales y podrá efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad donde lo juzgue necesario. Deberá facilitar a los solicitantes un informe de la visita y, en su caso, un informe de la auditoría y un informe de las pruebas realizadas.

5. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantendrán a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del subsistema:

— la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,

— las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,

— las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.4 y 4.5.

6. *Procedimiento de verificación «CE»*

6.1. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará una solicitud de verificación «CE» del subsistema (por el procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción), incluida la coordinación de la vigilancia de los sistemas de calidad conforme al punto 6.5, ante el organismo notificado de su elección. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad informará a los fabricantes afectados de su elección y de la solicitud.

6.2. La solicitud permitirá comprender el diseño, la fabricación, el montaje, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI.

Comprenderá:

— la documentación técnica relativa al tipo aprobado, incluido el certificado del examen de tipo emitido al finalizar el procedimiento definido en el módulo SB,

y, si no se incluye en dicha documentación,

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,

— la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en el artículo 10. Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta; Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta,

▼M1

———————

▼B

— la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,

— la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,

▼B

— la lista de todos los fabricantes que intervengan en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,

— la demostración de que todas las etapas definidas en el punto 3.2 están cubiertas por los sistemas de calidad de los fabricantes y/o de la entidad contratante de que se trate y la prueba de su eficacia,

— la indicación del organismo u organismos notificados encargados de la aprobación y la vigilancia de estos sistemas de calidad.

6.3. El organismo notificado examinará la solicitud en relación con la validez del examen de tipo y el certificado del examen de tipo.

6.4. El organismo notificado controlará además que todas las etapas del subsistema mencionadas en la última parte del punto 3.2 estén suficiente y adecuadamente cubiertas por la aprobación y la vigilancia del sistema de calidad del solicitante.

Cuando la conformidad del subsistema con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI se base en varios sistemas de calidad, se asegurará, en particular:

— de que las relaciones y las interfaces entre los sistemas de calidad estén claramente documentadas,

— de que, a nivel de contratista principal, las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad global del subsistema estén suficiente y adecuadamente definidas.

6.5. El organismo notificado encargado de la verificación «CE», si no efectúa la vigilancia del sistema o sistemas de calidad contemplados en el punto 4, coordinará las actividades de vigilancia de los demás organismos notificados encargados de dicha tarea, a fin de garantizar una correcta gestión de las interfaces entre los distintos sistemas de calidad con vistas a la integración del subsistema. La coordinación llevará consigo el derecho del organismo notificado responsable de la verificación «CE» a:

— que se le envíe toda la documentación (aprobación y vigilancia) expedida por los demás organismos notificados,

— asistir a las auditorías de vigilancia previstas en el punto 4.4,

— provocar auditorías adicionales de conformidad con el punto 4.5, bajo su responsabilidad y conjuntamente con los demás organismos notificados.

6.6. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la ETI, el organismo notificado, sobre la base del examen de tipo y de la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de calidad, expedirá el certificado «CE» de verificación a la atención de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que, una vez en posesión del mismo, emitirá la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad tutelar del Estado miembro en el que esté situado o funcione el subsistema.

La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico y comprenderá por lo menos la información indicada en el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

▼B

6.7. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. Dicho expediente técnico deberá contener al menos los elementos indicados en el punto 3 del artículo 18 de la Directiva 96/48/CE y, en particular:

— todos los documentos necesarios relativos a las características del subsistema,

— la lista de los componentes de interoperabilidad incorporados al subsistema,

— las copias de las declaraciones «CE» de conformidad y, en su caso, de las declaraciones «CE» de idoneidad para el uso que deben poseer dichos componentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de calidad) emitidos por los organismos notificados sobre la base de la ETI,

— todos los elementos relativos a las condiciones y límites de utilización,

— todos los elementos relativos a las instrucciones de mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación,

— el certificado de examen de tipo referente al subsistema y la documentación técnica correspondiente,

— el certificado de verificación «CE» del organismo notificado indicado en el punto 6.5, acompañado de las notas de cálculo correspondientes y visado por éste, indicando que el proyecto es conforme a la Directiva y a la ETI y precisando, si procede, las reservas formuladas durante la ejecución de las actividades que no hayan sido retiradas; el certificado irá acompañado asimismo de los informes de inspección y auditoría que el organismo haya elaborado en el marco de su misión, tal como se precisa en los puntos 4,4 y 4.5. ►M1 ——————— ◄

▼M1

———————

▼B

7. El expediente completo que acompaña al certificado «CE» de verificación se depositará ante la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad en apoyo del certificado «CE» de verificación expedido por el organismo notificado y se adjuntará a la declaración «CE» de verificación emitida por la entidad contratante a la atención de la autoridad tutelar.

8. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia del expediente durante toda la vida útil del subsistema. El expediente será comunicado a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

MÓDULO SF (VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS)

Verificación «CE» del subsistema «Material Rodante»

1. En este módulo se describe el procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema «Material Rodante» para el que un organismo notificado ya haya emitido un certificado de examen de tipo «CE»:

— cumple con lo dispuesto en la presente y en cualquier otra ETI aplicable, que demuestre que se han satisfecho los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,

— es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.

2. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará la solicitud de verificación «CE» del subsistema (mediante el procedimiento de verificación sobre productos) ante el organismo notificado de su elección.

▼B

La solicitud comprenderá:

— el nombre y dirección de la entidad contratante o de su mandatario, y

— documentación técnica.

3. En esa parte del procedimiento, la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad verifica y declara que el subsistema en cuestión se ajusta al tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y satisface los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI que le son aplicables.

4. La entidad contratante tomará todas las medidas necesarias para que el procedimiento de fabricación (incluido el montaje y la integración de los componentes de interoperabilidad) garantice la conformidad del subsistema con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos que le son aplicables.

5. La documentación técnica deberá permitir comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con el tipo descrito en el certificado del examen de tipo y con los requisitos de la Directiva y de la ETI.

Comprenderá:

— el certificado de examen de tipo y sus complementos y documentos anexos, y, si no están incluidos en los documentos anexos al certificado del examen de tipo «CE»,

— una descripción general del subsistema, de su diseño de conjunto y de su construcción,

▼M1

———————

▼B

— los dibujos de diseño y de fabricación, así como los esquemas de los subconjuntos, circuitos, etc.,

— la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,

— la prueba de su adecuación, en particular cuando no se haya aplicado íntegramente la especificación europea,

— la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,

— la lista de los fabricantes que hayan intervenido en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,

— una lista de las especificaciones europeas. Si la ETI requiere que la documentación técnica incluya otra información, ésta deberá incluirse.

6. El organismo notificado efectuará los exámenes y ensayos pertinentes a fin de verificar la conformidad del subsistema con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo «CE» y con los requisitos de la ETI, mediante el control y ensayo de cada subsistema fabricado como producto en serie, con arreglo a lo especificado en el punto 4.

7. *Verificación mediante control y ensayo de cada subsistema (como producto en serie)*

▼B

7.1. El organismo notificado efectuará los ensayos, exámenes y verificaciones que aseguren la conformidad del subsistema, fabricado como producto en serie, con los requisitos esenciales de la Directiva desarrollados en la ETI. Los exámenes, ensayos y controles abarcarán las fases siguientes previstas en la ETI:

— construcción del subsistema, incluidos el montaje de componentes y la puesta a punto del conjunto,

— los ensayos finales del subsistema,

— y, si se especifica en la ETI, validación en tamaño real.

7.2. Todos los subsistemas (como productos en serie) han de ser examinados individualmente, efectuándose los ensayos y verificaciones pertinentes establecidos en la ETI y en las especificaciones europeas citadas (o ensayos equivalentes), a fin de verificar su conformidad con el tipo descrito en el certificado de examen de tipo y con los requisitos de la ETI que les sean aplicables.

8. El organismo notificado podrá ponerse de acuerdo con la entidad contratante para determinar dónde se realizarán los ensayos y convenir que los ensayos finales del subsistema y, si lo prevé la ETI, los ensayos o validaciones a tamaño real sean efectuados por la entidad contratante bajo la vigilancia directa y en presencia del organismo notificado.

9. El organismo notificado dispondrá de un derecho de acceso permanente, a los fines de ensayos y de verificación, a las zonas de construcción, talleres de fabricación, lugares de montaje y de instalación y, en su caso, a las instalaciones de prefabricación y de ensayo para el desempeño de su misión de conformidad con la ETI.

10. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI, el organismo notificado, sobre la base de los ensayos, verificaciones y controles efectuados en todos los productos fabricados en serie de conformidad con el punto 7 y con lo dispuesto en la ETI y en las especificaciones europeas contempladas en elartículo 10, emitirá el certificado «CE» de verificación a la entidad contratante o a su mandatario establecido en la Comunidad, que, una vez en posesión del mismo, expedirán la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad de tutela del Estado miembro en el que esté situado y/o funcione el subsistema. La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico y comprenderá por lo menos la información indicada en el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

11. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. Dicho expediente técnico deberá contener al menos los elementos indicados en el punto 3 del artículo 18 de la Directiva 96/48/CE y, en particular:

— todos los documentos necesarios relativos a las características del subsistema,

▼M1

———————

▼B

— la lista de los componentes de interoperabilidad incorporados al subsistema,

— las copias de las declaraciones «CE» de conformidad y, en su caso, de las declaraciones «CE» de idoneidad para el uso que deben poseer dichos componentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de calidad) emitidos por los organismos notificados sobre la base de la ETI,

▼B

— todos los elementos relativos a las condiciones y límites de utilización,

— todos los elementos relativos a las instrucciones de mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación,

— el certificado de examen de tipo «CE» y la documentación técnica correspondiente,

— el certificado de verificación «CE» del organismo notificado citado en el punto 10, acompañado de las notas de cálculo correspondientes y visado por éste, indicando que el proyecto es conforme a la Directiva y a la ETI y precisando, si procede, las reservas formuladas durante la ejecución de las actividades que no hayan sido retiradas; el certificado irá acompañado asimismo, si procede, de los informes de inspección y de auditoría que el organismo haya elaborado en relación con la verificación.

12. El expediente completo que acompaña al certificado «CE» de verificación se depositará ante la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad en apoyo del certificado «CE» de verificación expedido por el organismo notificado y se adjuntará a la declaración «CE» de verificación emitida por la entidad contratante a la atención de la autoridad tutelar.

13. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia del expediente durante toda la vida útil del subsistema. El expediente será comunicado a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

MÓDULO SH2 (PLENO ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD CON CONTROL DEL DISEÑO)

Verificación «CE» del subsistema «Material Rodante»

1. En este módulo se describe el procedimiento de verificación «CE» mediante el cual un organismo notificado verifica y certifica, por solicitud de una entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que un subsistema «Material Rodante»:

— cumple con lo dispuesto en la presente y en cualquier otra ETI aplicable, que demuestre que se han satisfecho los requisitos esenciales de la Directiva 96/48/CE,

— es conforme a las demás reglamentaciones derivadas del Tratado y puede ponerse en servicio.

El organismo notificado ejecutará el procedimiento, incluido un control del diseño del subsistema, a condición de que la entidad contratante y los fabricantes partícipes satisfagan las obligaciones del punto 2.

2. Para el subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE», la entidad contratante deberá tratar únicamente con fabricantes cuyas actividades en el proyecto de subsistema que va a verificarse (diseño, fabricación, montaje, instalación) estén sujetas a un sistema de calidad aprobado, que deberá abarcar el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales especificados en el punto 3. Además, se someterá a la vigilancia contemplada en el punto 4.

El término «fabricante» englobará las sociedades:

— que sean responsables del proyecto de subsistema en su conjunto [en particular, de la integración del subsistema (contratista principal)],

— que realicen prestaciones o estudios de diseño (consultores, etc.),

— que lleven a cabo el montaje (montadores) y la instalación del subsistema. Para los fabricantes que sólo ejecuten tareas de montaje y de instalación, será suficiente un sistema de calidad que cubra la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto.

▼B

El contratista principal, que tiene la responsabilidad del proyecto de subsistema completo (en particular la responsabilidad de la integración del subsistema), deberá aplicar en todos los casos un sistema de calidad aprobado que cubra el diseño, la fabricación y la inspección y los ensayos finales del producto, tal como se especifica en el punto 3, y que será sometido a la vigilancia contemplada en el punto 4.

Si la entidad contratante participara directamente en el diseño y/o la producción (incluidas las tareas de montaje y de instalación) o ella misma fuera responsable del proyecto de subsistema en su conjunto (en particular de la integración del subsistema), deberá aplicar un sistema de calidad aprobado que cubra las actividades especificadas en el punto 3 y que se someterá a la vigilancia prevista en el punto 4.

3. *Sistema de calidad*

3.1. El fabricante o fabricantes de que se trate y, si procede, la entidad contratante, presentarán una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección.

Dicha solicitud comprenderá:

— toda la información pertinente para el subsistema de que se trate,

— la documentación relativa al sistema de calidad.

Para los fabricantes que sólo intervengan en una parte del proyecto de subsistema, dicha información sólo se referirá a esa parte.

3.2. Para el contratista principal, el sistema de calidad deberá garantizar la conformidad global del subsistema con los requisitos de la Directiva 96/48/CE y de la ETI. Para los demás fabricantes (subcontratistas), el sistema de calidad deberá garantizar que su contribución al subsistema es conforme a los requisitos de la ETI.

Todos los elementos, exigencias y disposiciones adoptados por los solicitantes deberán reunirse de forma sistemática y ordenada en una documentación compuesta por políticas, procedimientos e instrucciones escritas. Esta documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de las políticas y los procedimientos de calidad, como programas, planes, manuales y expedientes de calidad.

En dicha documentación se describirán de forma suficiente los puntos siguientes para todos los solicitantes, en particular:

— objetivos y estructura organizativa de la calidad,

— técnicas, procesos y acciones sistemáticas que se utilizarán para la fabricación, el control de la calidad y el seguro de la calidad,

— exámenes, controles y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación, el montaje y la instalación, con indicación de su frecuencia de ejecución,

— expedientes de calidad, como los informes de inspección y datos de los ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.;

para el director del trabajo y los subcontratistas (únicamente en lo concerniente a su contribución específica al proyecto de subsistema):

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se aplicarán y, cuando no se apliquen íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI, los medios que se utilizarán para asegurar que se respetan los requisitos de la ETI aplicables al subsistema,

▼B

— las técnicas, procesos y acciones sistemáticas de control y verificación del diseño que se utilizarán para el diseño del subsistema,

— los medios para verificar que se ha alcanzado el nivel deseado de calidad de diseño y de realización del subsistema, así como el buen funcionamiento del sistema de calidad;

y para el director del trabajo:

— responsabilidad y facultades de que dispone la dirección para garantizar la calidad global del subsistema y del diseño, en particular en lo que se refiere a la gestión de la integración del subsistema.

Los exámenes, ensayos y controles abarcarán todas las etapas siguientes:

— el diseño de conjunto,

— la construcción del subsistema, en particular las actividades de ingeniería civil, el montaje de los componentes y la puesta a punto final,

— los ensayos finales del subsistema,

— y, si se especifica en la ETI, la validación a tamaño real.

3.3. El organismo notificado mencionado en el punto 3.1 evaluará el sistema de calidad para determinar si satisface las exigencias contempladas en el punto 3.2. Presumirá la conformidad con dichas exigencias para los sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente. Dicha norma armonizada es la EN ISO 9001, de diciembre de 2000, completada, en su caso, para tener en cuenta el carácter específico del subsistema al que se aplica.

Para los solicitantes que sólo realicen tareas de montaje y de instalación, la norma armonizada es la EN 29002, completada en su caso para tener en cuenta el carácter específico del subsistema al que se aplica.

La auditoría deberá ser específica del subsistema de que se trate, teniendo en cuenta al mismo tiempo la contribución específica del solicitante al subsistema. El equipo de auditores incluirá al menos un miembro experimentado en evaluación de la tecnología del subsistema. El procedimiento de evaluación comprenderá una visita de evaluación a las dependencias del fabricante.

La decisión se notificará al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

3.4. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante se comprometerán a cumplir las obligaciones derivadas del sistema de calidad, tal como sea aprobado, y a mantenerlo de modo que siga siendo adecuado y eficaz.

Informarán al organismo notificado que haya aprobado su sistema de calidad de cualquier adaptación prevista del mismo.

El organismo notificado evaluará los cambios propuestos y decidirá si el sistema modificado de calidad sigue respondiendo a las exigencias contempladas en el punto 3.2 o si debe procederse a una nueva evaluación.

Notificará su decisión al solicitante. La notificación contendrá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. *Vigilancia del sistema o sistemas de calidad bajo la responsabilidad del organismo u organismos notificados*

▼B

4.1. El objetivo de la vigilancia es garantizar que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante cumplen correctamente las obligaciones derivadas del sistema de calidad aprobado.

4.2. El organismo u organismos notificados en el punto 3.1 dispondrán de un derecho de acceso permanente, a fines de inspección, a las oficinas de estudios, zonas de construcción, talleres de fabricación, lugares de montaje y de instalación, zonas de almacenamiento y, en su caso, a las instalaciones de prefabricación o de ensayo y, de un modo más general, a todos los lugares que estimen necesarios para su misión, habida cuenta de la contribución específica del solicitante al proyecto de subsistema.

4.3. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad remitirán (o harán remitir) al organismo notificado contemplado en el punto 3.1 todos los documentos necesarios a tal fin y, en particular, los planes de aplicación y los expedientes técnicos relativos al subsistema (en la medida en que conciernan a la contribución específica del solicitante al subsistema), en particular:

— la documentación relativa al sistema de calidad, incluidos los medios concretos empleados para asegurarse:

— (para el director del trabajo) de que las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad del subsistema completo están suficiente y adecuadamente definidas,

— de que los sistemas de calidad de cada fabricante se gestionan debidamente para garantizar la integración en el subsistema,

— los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada al diseño, como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc,;

— los expedientes de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación (incluido el montaje y la instalación), como los informes de inspección y datos de ensayos, los datos de calibrado, los informes sobre la cualificación del personal, etc.

4.4. El organismo u organismos notificados efectuarán periódicamente auditorías con el fin de asegurarse de que el fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantienen y aplican el sistema de calidad.

Les proporcionarán un informe de auditoría. Las auditorías se realizarán al menos una vez al año, y como mínimo una de ellas tendrá lugar durante la ejecución de las actividades (diseño, fabricación, montaje o instalación) relativas al subsistema objeto del procedimiento de verificación «CE» contemplado en el punto 6.

4.5. Además, el organismo u organismos notificados podrán efectuar visitas imprevistas a los emplazamientos mencionados en el punto 4.2 del solicitante o solicitantes. Con ocasión de tales visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar auditorías completas o parciales para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad donde lo estime necesario. Proporcionará al solicitante o solicitantes un informe de visita y, si se realiza una auditoría, un informe de auditoría.

▼B

5. El fabricante o fabricantes y, si procede, la entidad contratante mantendrán a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la fecha de última fabricación del subsistema:

— la documentación contemplada en el segundo guión del segundo párrafo del punto 3.1,

— las adaptaciones contempladas en el segundo párrafo del punto 3.4,

— las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el último párrafo del punto 3.4 y en los puntos 4.4 y 4.5.

6. *Procedimiento de verificación «CE»*

6.1. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad presentará una solicitud de verificación «CE» del subsistema (por el procedimiento de pleno aseguramiento de la calidad con control del diseño), incluida la coordinación de la vigilancia de los sistemas de calidad prevista en los puntos 4.4 y 4.5, ante el organismo notificado de su elección. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad informará a los fabricantes afectados de su elección y de la solicitud.

6.2. La solicitud deberá permitir comprender el diseño, la fabricación, la instalación y el funcionamiento del subsistema y evaluar su conformidad con los requisitos de la ETI.

Comprenderá:

— las especificaciones técnicas de diseño, incluidas las especificaciones europeas que se hayan aplicado,

— la prueba de su adecuación, en particular cuando no se hayan aplicado íntegramente las especificaciones europeas citadas en la ETI. Esta prueba deberá incluir los resultados de los ensayos efectuados por el laboratorio del fabricante o por su cuenta,

— el registro de material rodante, incluidas todas las indicaciones especificadas en la ETI,

— la documentación técnica relativa a la fabricación y el montaje del subsistema,

— la lista de los componentes de interoperabilidad que vayan a incorporarse al subsistema,

— la lista de todos los fabricantes que intervengan en el diseño, la fabricación, el montaje y la instalación del subsistema,

— la demostración de que todas las etapas definidas en el punto 3.2 están cubiertas por los sistemas de calidad de los fabricantes y/o de la entidad contratante de que se trate y la prueba de su eficacia,

— la indicación del organismo u organismos notificados encargados de la aprobación y la vigilancia de estos sistemas de calidad.

6.3. El organismo notificado examinará la solicitud de control del diseño y, si el diseño es conforme a lo dispuesto en la Directiva 96/48/CE y en la ETI aplicable, expedirá al solicitante un informe de examen del diseño. El informe contendrá las conclusiones del control del diseño, sus condiciones de validez, las indicaciones necesarias para la identificación del diseño controlado y, en su caso, una descripción del funcionamiento del subsistema.

6.4. Para las demás etapas de la verificación «CE», el organismo notificado controlará que todas las etapas del subsistema mencionadas en el punto 3.2 estén suficiente y adecuadamente cubiertas por la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de calidad.

▼B

Cuando la conformidad del subsistema a los requisitos de la ETI se base en varios sistemas de calidad, se asegurará, en particular:

— de que las relaciones y las interfaces entre los sistemas de calidad estén claramente documentadas,

— y de que, a nivel de contratista principal, las responsabilidades y facultades de que dispone la dirección para garantizar la conformidad global del subsistema estén suficiente y adecuadamente definidas.

6.5. El organismo notificado encargado de la verificación «CE», si no efectúa la vigilancia del sistema o sistemas de calidad contemplados en el punto 4, coordinará las actividades de vigilancia de los demás organismos notificados encargados de dicha tarea, a fin de garantizar una correcta gestión de las interfaces entre los distintos sistemas de calidad con vistas a la integración del subsistema. La coordinación llevará consigo el derecho del organismo notificado responsable de la verificación «CE» a:

— que se le envíe toda la documentación (aprobación y vigilancia) expedida por los demás organismos notificados,

— asistir a las auditorías de vigilancia previstas en el punto 4.4,

— provocar auditorías adicionales de conformidad con el punto 4.5, bajo su responsabilidad y conjuntamente con los demás organismos notificados.

6.6. Cuando el subsistema satisfaga los requisitos de la ETI, el organismo notificado, sobre la base del control del diseño y de la aprobación y la vigilancia del sistema o sistemas de calidad, expedirá el certificado «CE» de verificación a la atención de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, que, una vez en posesión del mismo, emitirá la declaración «CE» de verificación destinada a la autoridad de tutela del Estado miembro en el que esté situado o funcione el subsistema.

La declaración «CE» de verificación y los documentos que la acompañen deberán ir fechados y firmados. La declaración deberá estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico y comprenderá por lo menos la información indicada en el anexo V de la Directiva 96/48/CE.

6.7. El organismo notificado será responsable de la constitución del expediente técnico que debe acompañar la declaración «CE» de verificación. Dicho expediente técnico deberá contener al menos los elementos indicados en el punto 3 del artículo 18 de la Directiva 96/48/CE y, en particular:

— todos los documentos necesarios relativos a las características del subsistema,

— la lista de los componentes de interoperabilidad incorporados al subsistema,

— las copias de las declaraciones «CE» de conformidad y, en su caso, de las declaraciones «CE» de idoneidad para el uso que deben poseer dichos componentes con arreglo al artículo 13 de la Directiva, acompañadas si procede de los documentos correspondientes (certificados, documentos de aprobación y vigilancia del sistema de calidad) emitidos por los organismos notificados sobre la base de la ETI,

— todos los elementos relativos a las condiciones y límites de utilización,

— todos los elementos relativos a las instrucciones de mantenimiento, vigilancia continua o periódica, reglaje y conservación,

▼B

— el certificado de verificación «CE» del organismo notificado indicado en el punto 6.6, acompañado de las notas de cálculo correspondientes y visado por éste, indicando que el proyecto es conforme a la directiva y a la ETI y precisando, si procede, las reservas formuladas durante la ejecución de las actividades que no hayan sido retiradas,

el certificado irá acompañado asimismo de los informes de inspección y auditoría que el organismo haya elaborado en el marco de su misión, tal como se precisa en los puntos 4.4 y 4.5.

▼M1

_____

▼B

7. El expediente completo que acompaña al certificado «CE» de verificación se depositará ante la entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad en apoyo del certificado «CE» de verificación expedido por el organismo notificado y se adjuntará a la declaración «CE» de verificación emitida por la entidad contratante a la atención de la autoridad tutelar.

8. La entidad contratante o su mandatario establecido en la Comunidad conservará una copia del expediente durante toda la vida útil del subsistema. El expediente será comunicado a los demás Estados miembros que así lo soliciten.

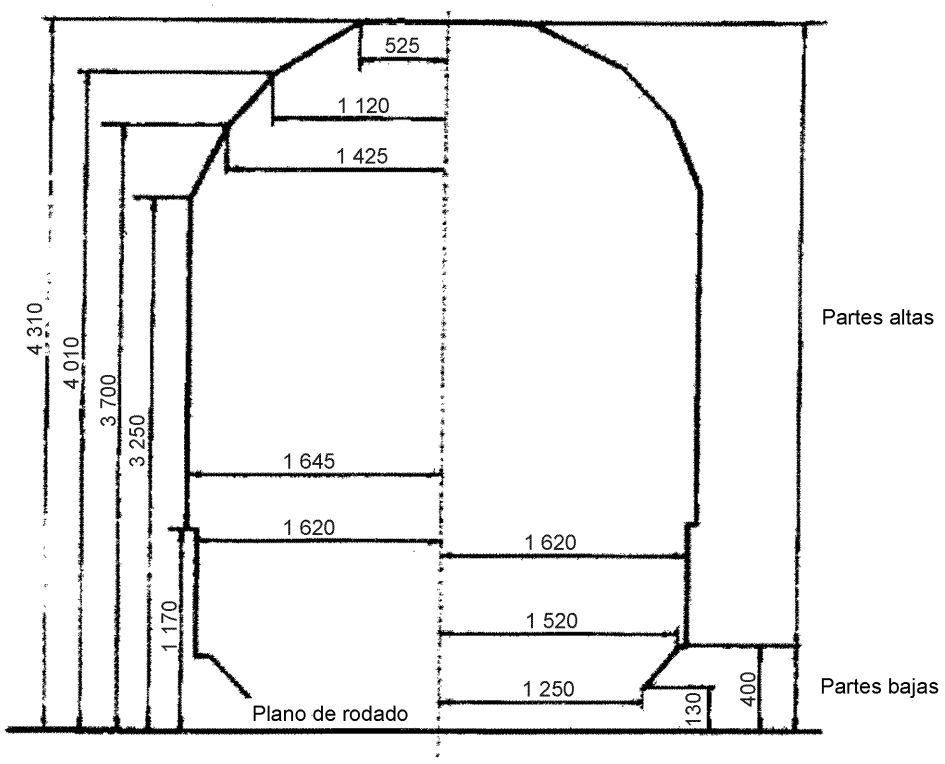
▼B

ANEXO G

GÁLIBOS

505-1

PARTE COMÚN A TODOS LOS VEHÍCULOS



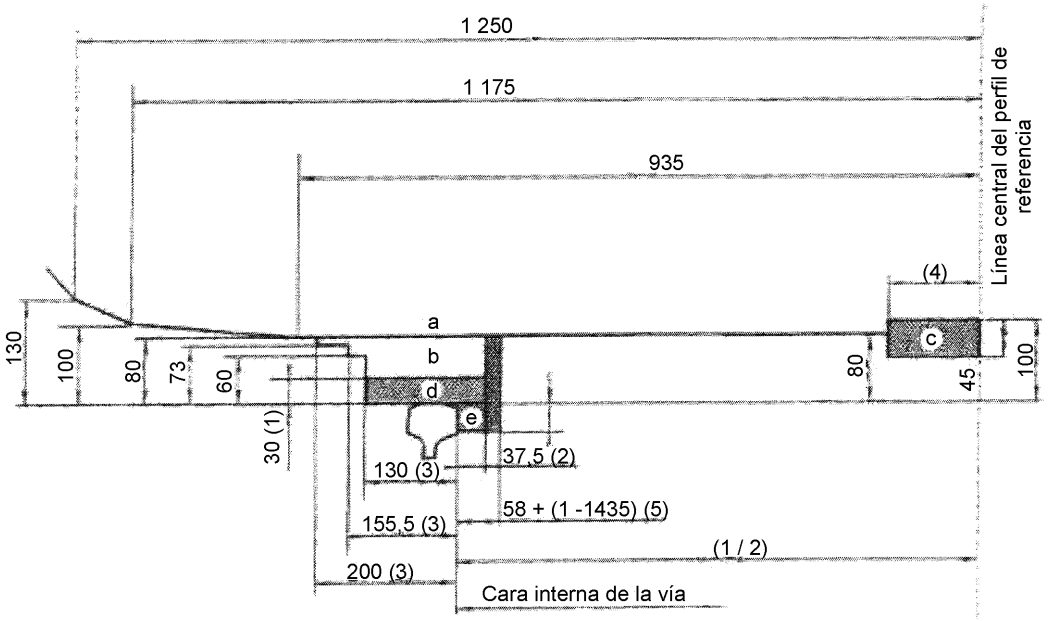
(cotas en milímetros)

▼B

505-1

Parte inferior a 130 mm para los vehículos que no deben pasar la rampa de clasificación y circular sobre los frenos de vía y otros dispositivos de maniobra y parada en posición activa

Deberán respetarse determinadas limitaciones en materia de gálibo en la zona de los ejes para el paso de los vehículos por los tornos de foso para el reperfilado de las ruedas.



(cotas en milímetros)

a: zona para los órganos alejados de las ruedas

b: zonas par los órganos a proximidad inmediata de las ruedas

c: zona de las escobillas de los cocodrilos

d: zona para las ruedas y los demás órganos que entran en contacto con los rieles

e: zona ocupada exclusivamente por las ruedas

(1) Límite que no deberá superarse de los órganos situados en el exterior de los ejes extremos (quitapiedras, areneros, etc.) para el paso por encima de los petrados ferroviarios. No obstante, los órganos situados entre las ruedas podrán no respetar este limite siempre que éstos últimos permanezcan en la huella de las ruedas.

(2) Ancho máximo ficticio del perfil de las pestañas en el caso de los contracarriles.

(3) Posición límite efectiva de la cara externa de la rueda y órganos unidos a la rueda.

(4) Cuando el vehículo se inscribe en cualquier posición en una vía en curva de un radio de R = 250 m (radio mínimo de implantación de los cocodrilos) y de ancho de vía de 1 465 mm ninguna parte del vehículo que pueda descender a menos de 100 mm del plano de rodado, slavo la escobilla de contracto, no debe encontrarse a menos de 125 mm del eje de la vía.

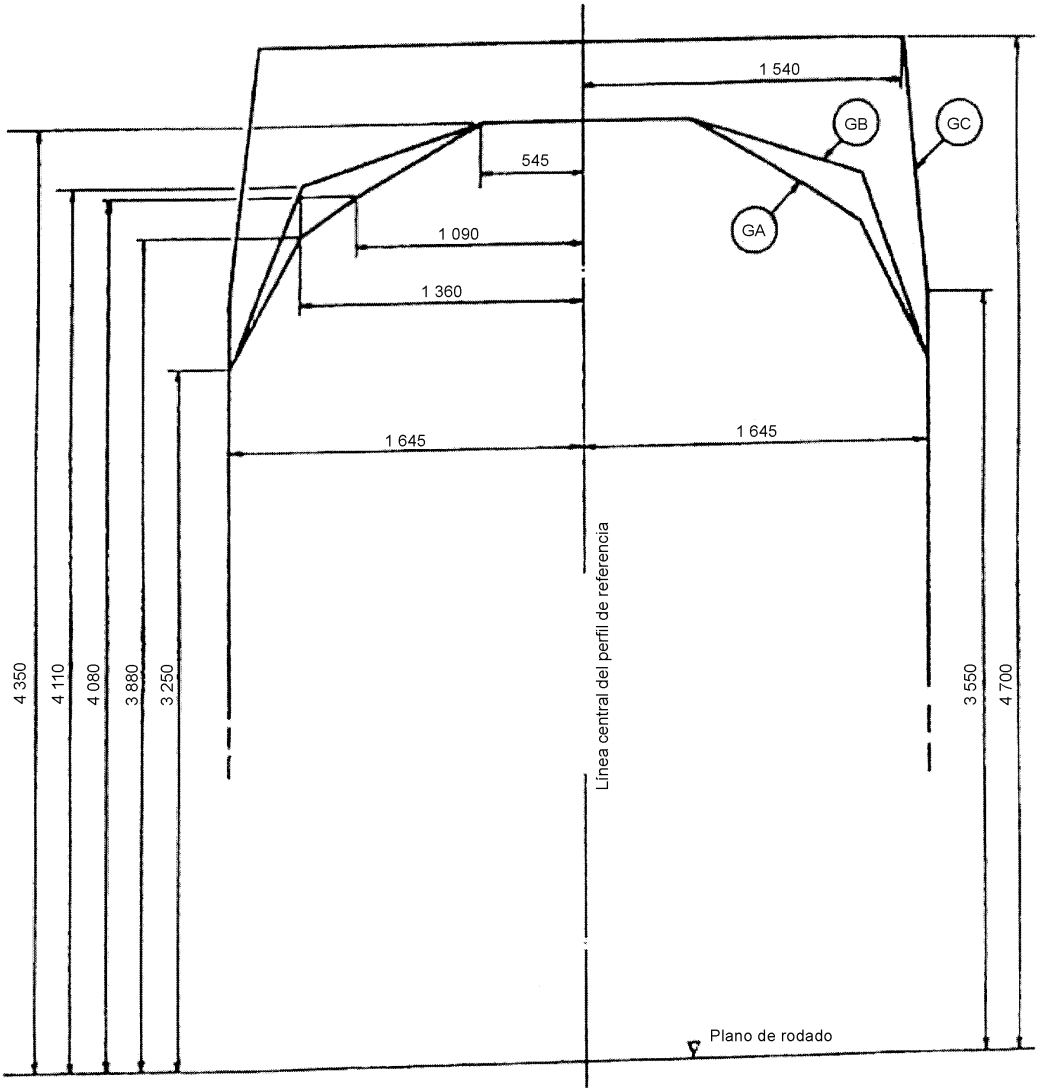
Esta cota será de 150 mm para los órganos situados en el interior de los *bogies*.

(5) Posición límite efectiva de la cara interna de la rueda cuando el eje retrocede contra el riel opuesto. Esta cota variará en función del sobreancho de la vía.

▼B

GÁLIBOS CINEMÁTICOS GA, GB Y GC

Perfiles de referencia

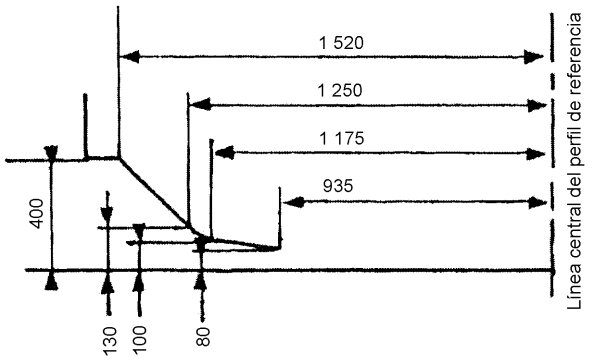


N.B.: Hasta una altura de 3 250 mm, el perfil de referencia de los gálibos GA, GB y GC es idéntico.

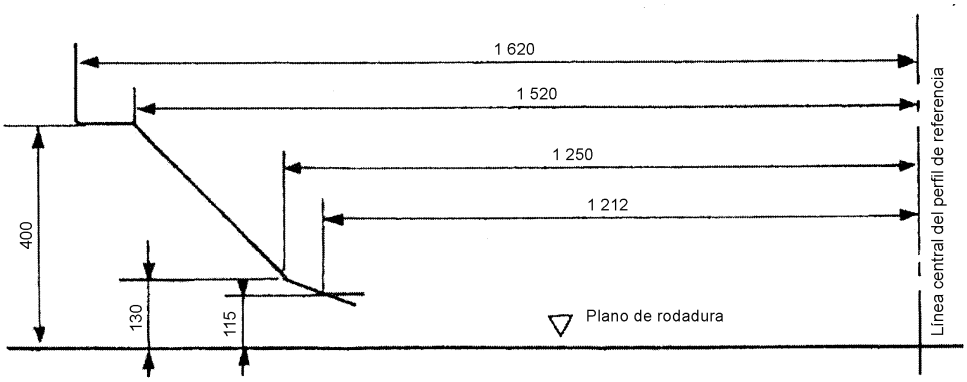
▼B

PARTES BAJAS

A. **Vías en que circulan vehículos motores utilizados en el servicio internacional**



B. **Vías en que circulan vehículos, furgones y vagones utilizados en el servicio internacional (salvo vehículos motores utilizados en el servicio internacional)**

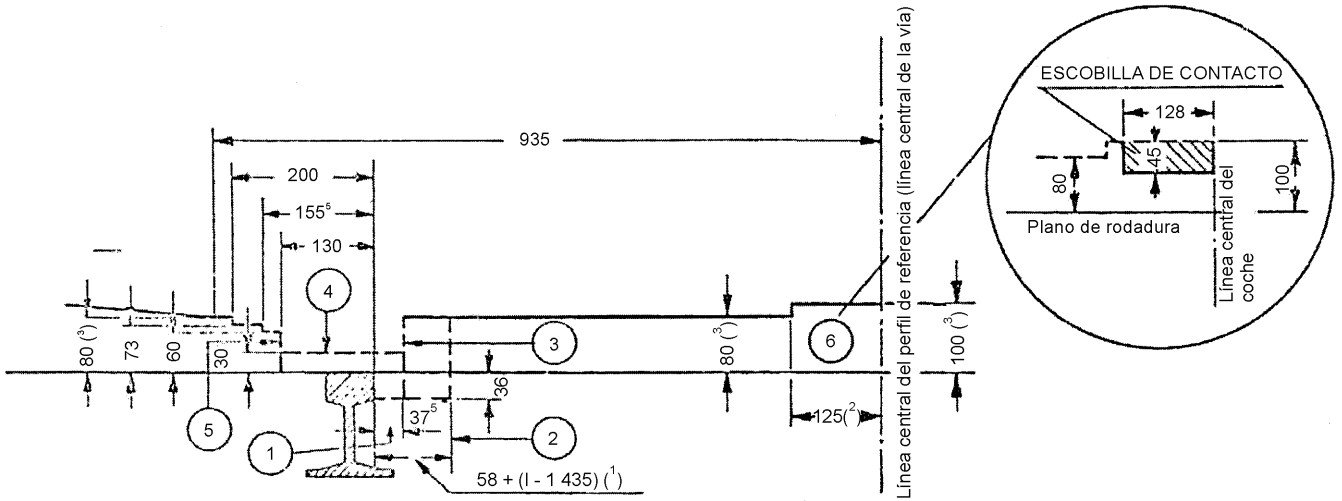


Nota: En los acuerdos del perfil vertical de vía con un radio $R \geq 500$ m, de las cotas verticales indicadas en los croquis A y B anteriores se restará $\frac{50\,000}{R}$ mm (R en m). Si $625 \geq R \geq 500$ m, la cota 80 del croquis A debe anularse.

▼B

GÁLIBO CINEMÁTICO DE LAS PARTES BAJAS EN LAS ZONAS DEL CARRIL Y DE LOS FRENOS DE VÍA, ASÍ COMO EN LA ZONA DEL EJE DE LA VÍA

A. **Vías por las que circulan las máquinas empleadas en el servicio internacional**



① Ancho máximo ficticio del perfil de las pestañas, teniendo en cuenta la posible posición oblicua del eje en la vá.

② Gálibo (posición límite efectiva) de la cara interna de la llanta cuando el eje se vuelve contra el carril opuesto.

③ Límite de implantación de los contracarriles.

④ Gálibo (posición límite) de las partes del material en las proximidades de las ruedas.

⑤ Gálibo (posición límite) de la cara externa de la rueda.

⑥ Zona de implanctación del cocodrilo.

(1) l = ancho de la vía.

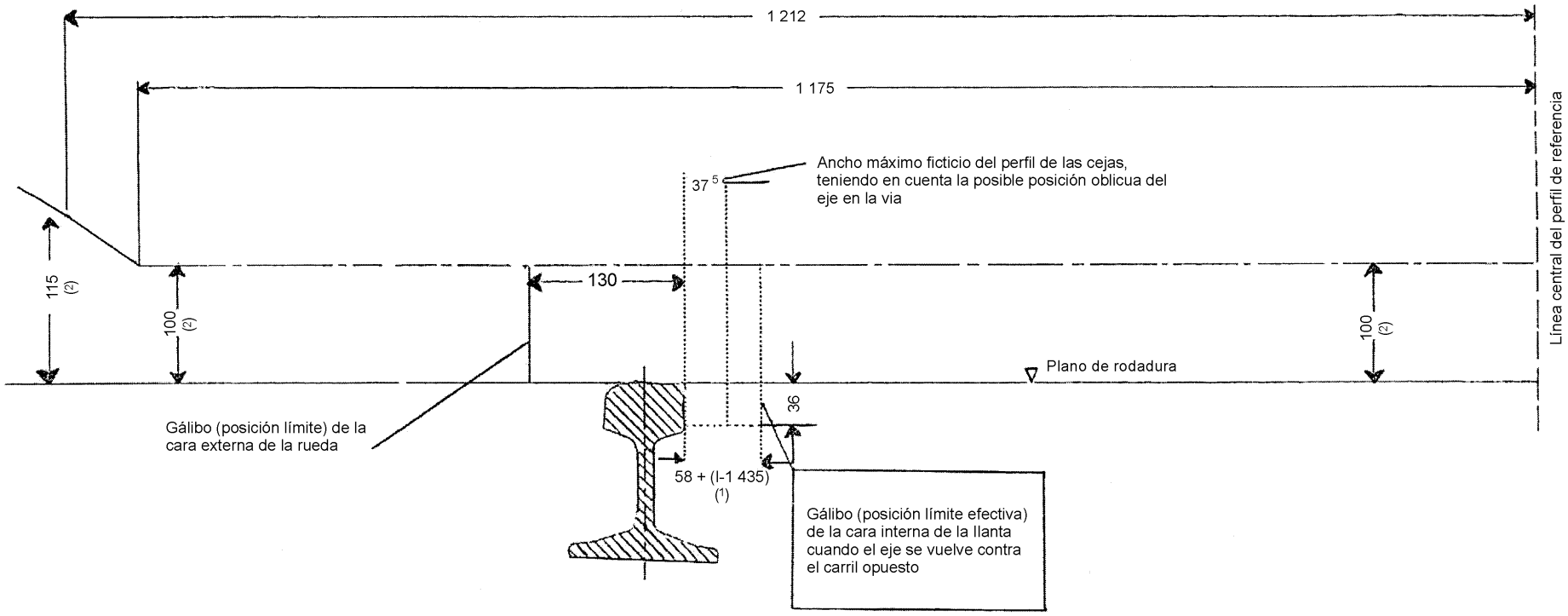
(2) Para cualquier valor del radio R ≥ 250 m v cualquier valor del ancho de vía l ≤ 1,465 m.

(3) Estas cotas son válidas para una vía llana. Deberán reducirse en $\frac{50\,000}{R}$ mm (R en m) en los enlaces de declive de radio R > 625 m y serán anuladas si 625 ≥ R ≥ 500 m.

▼B

GÁLIBO CINEMÁTICO DE LAS PARTES BAJAS

B. **Vías por las que circulan coches, furgones y vagones empleados en el servicio internacional, salvo las máquinas**



(1) l = ancho de la vía.

(2) En los enlaces cóncavos o convexos con perfil de radio R ≥ 500 m, esta cota deberá reducirse en $\frac{50\,000}{R}$.

▼B

ANEXO H

LUCES DELANTERAS Y TRASERAS

Faroles Señales de cola

Se instalarán dos lámparas señalizadoras en cada extremo de la composición, dispuestas en el eje horizontal a la misma altura por encima de la cabeza del carril, de manera simétrica con respecto al eje longitudinal y con una separación mínima de 1 300 mm.

Se recomienda montar las lámparas a la misma altura, entre 1 600 y 2 000 mm por encima de la cabeza del carril. Por regla general, cada lámpara emitirá una luz roja de al menos 170 mm de diámetro.

Si existen limitaciones de espacio, podrá admitirse una anchura horizontal de hasta 110 mm, en tanto no se comprometa el rendimiento técnico de la lámpara.

Se instalará un solo interruptor que permita apagar al mismo tiempo ambos faroles señales de cola en los extremos del tren. Se permite instalar un medio para modificar el color de las lámparas.

El sistema óptico de los las faroles señales de cola estará diseñado para emitir una luz roja con una intensidad de:

— al menos 15 candelas en la dirección de marcha,

— al menos 7,5 candelas a un ángulo de 15° con respecto a la horizontal y de 5° con respecto a la vertical en la dirección de marcha.

Luces señalizadoras fijas

Se instalarán dos lámparas señalizadoras eléctricas fijas en cada extremo de las composiciones interoperables, montadas en el mismo eje horizontal y a la misma altura, entre 1 600 y 2 000 mm por encima de la cabeza del carril.

La distancia entre las dos lámparas señalizadoras será lo mayor posible, sin ser inferior a 1 300 mm; en casos excepcionales, esta distancia podrá reducirse a 1 000 mm en material rodante con morro cónico.

Además, los trenes interoperables deberán construirse para que acepten, en cada una de sus extremidades, una tercera lámpara señalizadora fija situada en el eje longitudinal por encima del parabrisas.

Las dos lámparas fijas inferiores llevarán un dispositivo que emita una luz blanca o roja, salvo cuando incorporen elementos ópticos superpuestos.

Se recomienda que el interruptor para modificar el aspecto de color esté situado en el interior del vehículo. Además, se recomienda disponer de un mando independiente para las señales eléctricas, con interruptores capaces de aceptar matices de color (amarillo o verde).

Las lámparas podrán estar provistas de un dispositivo eléctrico de conmutación que les permita actuar como faros.

▼B

Mandos de los faros

Los faros del material rodante diseñado para servicio de alta velocidad dispondrán de las funciones siguientes:

— apagado,

— portillos con luces cortas,

— portillos con luces largas,

— faros con luces cortas,

— faros con luces largas.

Medida en el eje longitudinal, la luminosidad de cada lámpara de cada juego de luces, se corresponderá con los valores que se indican en el cuadro siguiente:

Intensidad luminosa en cd (candelas) (batería cargada)

Posición	Luces laterales cortas	Luces laterales largas	Faros con luces cortas (a)	Faros con luces largas
Faros inferiores	100	300/700	12 000/16 000	50 000/70 000
Faros principales	50	150/350	12 000/16 000	12 000/16 000

(a) El límite superior del haz está a un ángulo descendente de 5° 30' con respecto al eje longitudinal.

▼**M1**

ANEXO I

Los datos que se deberán facilitar para el registro previsto en el artículo 34 de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo ([1]) son los indicados 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 Ferroviarios ([2]).

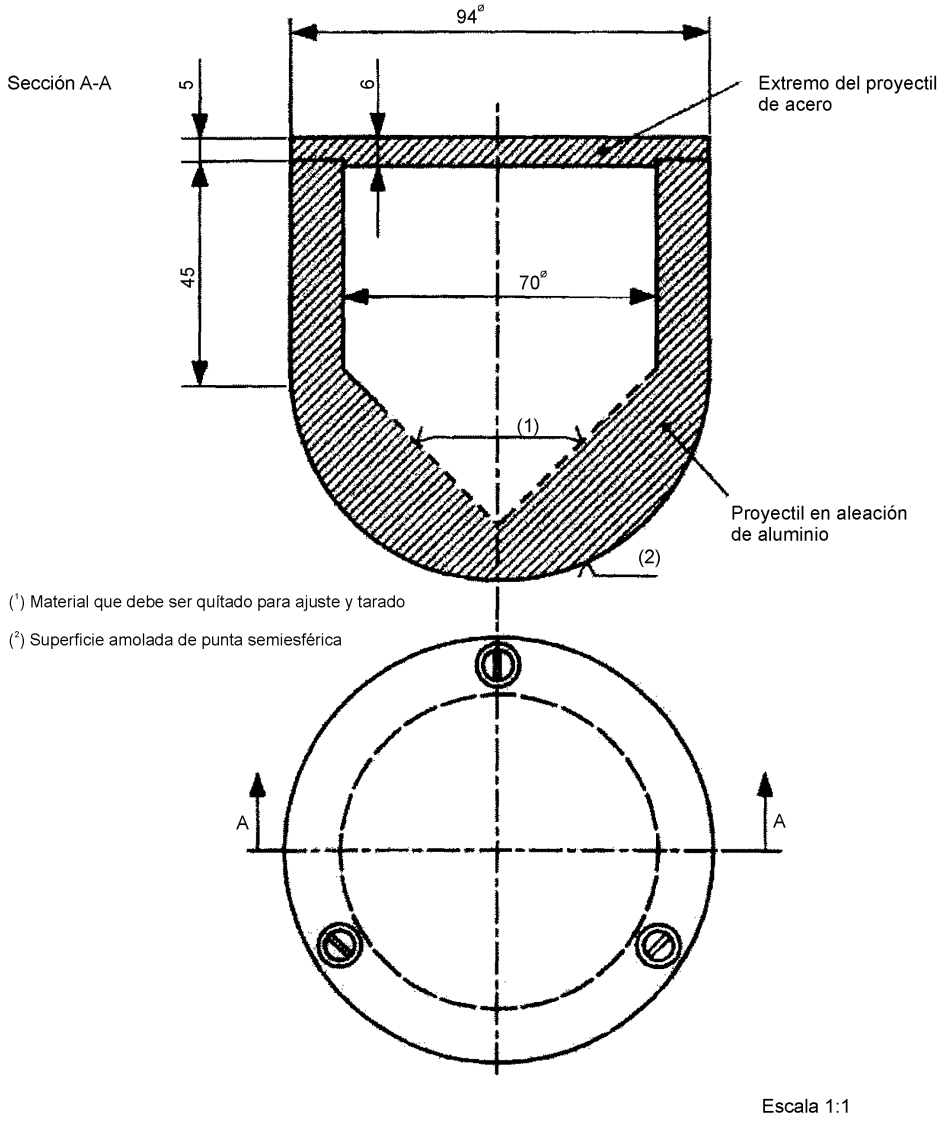
([1]) DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.
([2]) DO L 264 de 8.10.2011, p. 32.

▼B

ANEXO J

PROYECTIL PARA LA PRUEBA DEL PARABRISAS DE LA CABINA

Diagrama del proyectil (masa: 1 000 g)



(1) Material que debe ser quitado para ajuste y tarado

(2) Superficie amolada de punta semiesférica

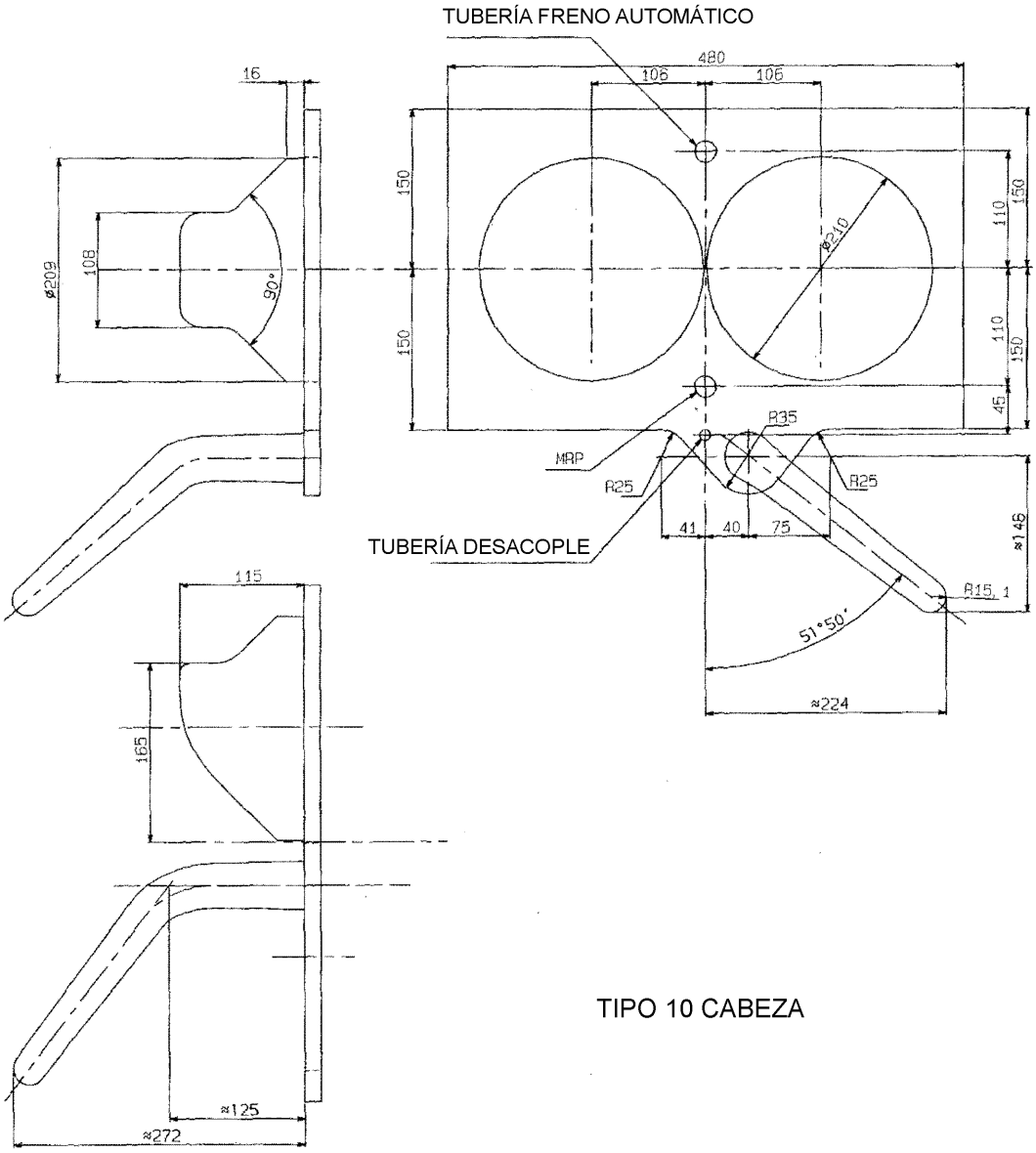
Escala 1:1

▼B

ANEXO K

ACOPLADOR

K.1. Esquema del acoplador



El eje horizontal del acoplador se situará a una altura de 1 025 mm por encima de la superficie de rodadura.

K.2. Condiciones de funcionamiento

(reservado)

▼B

ANEXO L

ASPECTOS NO ESPECÍFICOS DE LA ALTA VELOCIDAD Y PARA LA QUE ES PRECISA NOTIFICACIÓN DE LAS NORMAS NACIONALES

Compatibilidad geométrica y mecánica con la infraestructura ferroviaria

Cumplimiento del gálibo (peculiaridades relacionadas con las cajas pendulares y los transportes excepcionales)

Inserción del material rodante en las curvas y los trazados sinuosos

Inserción en perfil longitudinal

Circulación sobre desnivelaciones relativas

Circulación sobre aparatos de vía

Limpiavías/Retiraobstáculos/Quitarreses/Quitapiedras

Carrocería, bogie, ejes

Bogies: diseño, fabricación y aprobación — Clase de acero utilizado — Resistencia — Amortiguación de vibraciones, resonancia crítica a la torsión (unidad de tracción)

Ejes montados: diseño, fabricación y aprobación — Defectos del banco de cojinetes admitidos a servicio

Equipos montados en las cajas de los vehículos, en los chasis de los bogies y en las cajas de grasas

Fiabilidad y resistencia de los sistemas hidráulicos (en su caso)

Resistencia a la fatiga

Protección contra proyectiles: Resistencia a los impactos producidos por acontecimientos naturales o actos de mala fe

Diseño y construcción de los depósitos de los vagones cisterna

Adaptación para las maniobras por gravedad: enganches, paso sobre rampas de maniobra, resistencia a los choques de maniobras

Marcado — Identificación de los vehículos ferroviarios

Frenos

Frenos neumáticos: características (incluyendo la inmovilización automática en caso de rotura de enganche)

Otros tipos de freno

Elementos constituyentes del sistema de frenos

Utilización del aire del sistema de frenos (entre otras cosas: aprovechamiento del sistema mecánico, mando del freno de emergencia, ventilación CG a la atmósfera, mecanismo automático de compensación

Capacidad de producción y almacenamiento de aire comprimido — Rendimiento residual de los trenes autopropulsados (uso excepcional): alimentación de energía al equipo de frenado de otro tren y puesta en marcha en pendiente

Funcionamiento de los areneros en caso de frenado de emergencia o detección de atasco

Mecanismo automático de compensación

Tracción/energía

Autonomía del equipo autopropulsado

Funcionamiento de los cruces a nivel (limitación de las prestaciones de tracción)

Protección eléctrica del tren: localización del disyuntor, daños después del disyuntor del tren

▼B

Mando de los pantógrafos, mecanismo de reserva para elevar el pantógrafo si no hay aire en el depósito principal

Protección de la catenaria: escape a alta temperatura

Características/rendimientos de las locomotoras de vapor y de los motores de combustión interna

Características de aislamiento

Transformador principal

Características de la puesta a tierra y los circuitos de retorno

Unidad tractora: refrigeración, regulación

Comportamiento de los sistemas de tracción en condiciones de tensión mínima y máxima en la red y al entrar un tramo con catenaria puesta a tierra

Carga de la batería

Características térmicas de los componentes eléctricos

Control y mando (interfaces con señalización)

Distancia entre dos ejes consecutivos

Mecanismo auxiliar para maniobras

Capacidad de los areneros

Presencia de piezas metálicas (distintas de las pestañas de las ruedas) en la zona de sensibilidad de los pedales electrónicos

Inhibición de la tracción por los frenos

Ergonomía de los mecanismos de mando, control y emergencia

Características y prestaciones de los mecanismos de seguridad para los componentes que pueden separarse

Equipo para funcionamiento con un solo conductor — mando de las puertas de acceso de los pasajeros

Control remoto

Bus de vehículo y bus de tren (mando del tren)

Automatización o semiautomatización de la transición de sistemas

Software (sistemas controlados por software) (EN 50128)

Sistemas de seguridad

Mecanismos de diagnóstico/transmisión de datos

Fallo del sistema de diagnóstico

Fallo de los faros delanteros o de cola

Seguridad y salud de las personas

Prevención de explosiones

Inexistencia de bordes afilados internos o externos, prevención de resbalones, indicación de escalones en el tren

Emisión de gases distintos del monóxido y dióxido de carbono ([1])

([1]) Cuestiones sanitarias que no son específicas del ferrocarril, pero que requieren especificación. Hay que tener en cuenta el fallo del sistema o la pérdida de alimentación eléctrica. Las ETI no contemplan los sistemas de aire acondicionado, calefacción y ventilación para los viajeros.

▼B

Problemas de estabilidad debidos a aceleraciones (m/s^2) y sacudidas (m/s^3): daños físicos causados por las vibraciones

Visibilidad del tren y dispositivos acústicos de señalización

Transformadores de 25 KV

Advertencia acústica previa al cierre de las puertas, instalación de ventanas en todas las puertas

Instrucciones de comportamiento seguro para los pasajeros

Respuesta de emergencia y evacuación: información de la posición del tren para el conductor

Indicación de los procedimientos de evacuación y utilización de salidas de emergencia en los idiomas adecuados

Salidas de cada compartimento a dos andenes

Las puertas deben poder abrirse en situaciones de emergencia

Preparación y almacenamiento de alimentos ([1])

Compatibilidad electromagnética con marcapasos ([1])

Luces intermitentes ([1])

Problemas de respiración o intoxicación debidos a la mala calidad del aire ([1])

Problemas de salud causados por radiaciones térmicas, el aire caliente o circunstancias de calor o frío extremo ([1])

Medio ambiente

Gases de escape procedentes de los motores térmicos

Uso de materiales y productos prohibidos o limitados (amianto, PCB, CFC, etc.)

Explotación

Aceptación de vehículos y rutas

Procesos de certificación para ensayos no destructivos

Pruebas de los vehículos y de los sistemas de protección del tren después de incidentes y accidentes

Recuperación de vehículos

([1]) Cuestiones sanitarias que no son específicas del ferrocarril, pero que requieren especificación. Hay que tener en cuenta el fallo del sistema o la pérdida de alimentación eléctrica. Las ETI no contemplan los sistemas de aire acondicionado, calefacción y ventilación para los viajeros.

▼B

ANEXO M

(P.M.)

▼B

ANEXO N

REQUISITOS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

N.1. **Cuestiones generales**

El alumbrado de emergencia ha de permitir la ocupación permanente o la evacuación del vehículo en condiciones de total seguridad.

El sistema de alumbrado de emergencia ha de suministrar la mínima luz necesaria para que los pasajeros puedan moverse por el interior de los vehículos y evacuarlos y, sobre todo, detectar la presencia de obstáculos.

Deberá tenerse en cuenta la reducción de visibilidad que pueda existir, por ejemplo, debido a la presencia de humo.

El alumbrado de emergencia se activará de forma automática si es necesario y los viajeros no podrán acceder a modificar su automatismo.

N.2. **Alimentación eléctrica**

El sistema de alumbrado de emergencia se alimentará con la batería del vehículo a través de al menos un circuito de cableado exclusivo. Si el vehículo no dispone de su propia batería y si puede desengancharse en servicio normal, el alumbrado auxiliar deberá ir provisto de su propia fuente de alimentación.

N.3. **Niveles de iluminación**

La iluminación mínima de socorro deberá ser mayor o igual que de 5 lux, valor que deberá medirse a nivel del suelo y a lo largo del eje central del pasillo intercirculación.

Al principio de la evacuación en el umbral de salida, el valor mínimo ha de ser $\geq$ 30 lux.

El valor mínimo especificado para la evacuación, la señalización de salida ha de ser $\geq$ 50 lux.

Todos los valores deben medirse con arreglo a los procedimientos indicados en el capítulo 6 de la presente ETI.

N.4. **Uniformidad de iluminación**

El nivel de alumbrado medio para la iluminación sostenida, medida con arreglo a los requisitos del capítulo 6 de la presente ETI, debe estar entre 0,2 y 10.

N.5. **Limitación del deslumbramiento**

Para reducir al mínimo el deslumbramiento, la intensidad de las luces de emergencia no deberá superar las 400 cd/m^2 en la zona generalmente visible (hasta 60° sobre el plano horizontal de la lámpara).

N.6. **Rendimiento al encendido**

El rendimiento al encendido del alumbrado sostenido ha de alcanzar el 50 % de los niveles de iluminación necesarios en un máximo de 5 segundos y el 100 % en 15 segundos.

▼B

N.7. **Duración del funcionamiento**

Salvo que se acuerde otra cosa entre el usuario y el fabricante, el alumbrado de emergencia permanecerá en funcionamiento:

— durante 1 hora como mínimo en los vehículos ferroviarios destinados a los sistemas de transporte público,

— durante 3 horas como mínimo en otros vehículos ferroviarios,

después de cortarse la alimentación eléctrica del vehículo (por ejemplo, el sistema de carga de la batería).

Nota:

Las duraciones especificadas se refieren a una batería completamente cargada en las condiciones acordadas entre el comprador y el fabricante.

N.8. **Distribución del alumbrado de emergencia**

Deberán instalarse luces de emergencia en las siguientes posiciones:

— como mínimo en cada zona autónoma, como compartimentos, aseos, cabinas de conducción y cocina,

— junto a las puertas y los estribos, en especial en las salidas de emergencia,

— en las zonas donde pueda haber obstáculos, como equipajes en los pasillos laterales o en los vestíbulos,

— en las proximidades de interrupciones o cambios de dirección en los pasillos centrales o laterales,

— en cada cambio del nivel del suelo.

▼B

ANEXO O

PUESTA A MASA DE LAS PIEZAS METÁLICAS DE LOS VEHÍCULOS

0.1. **PRINCIPIOS DE PUESTA A MASA**

Todas las piezas metálicas del vehículo:

— que puedan tocar personas, o quizá animales, y que puedan convertirse en fuente de tensiones de contacto excesivas debido a un fallo en la instalación eléctrica del vehículo o a la separación de partes de la catenaria, o

— que puedan causar accidentes debido al cebado de los aparatos de vía sometidos a corrientes elevadas en presencia de materiales peligrosos,

se conectarán al mismo potencial que el carril mediante conexiones que ofrezcan la menor resistencia posible.

0.2. **PUESTA A MASA DE LA ARMADURA DEL VEHÍCULO**

La resistencia eléctrica entre las piezas metálicas y el carril de un vehículo de dos ejes será menor o igual que 0,05 Ω. Estos valores se medirán con una corriente constante de 50 A bajo una tensión igual o menor que 50 V.

PUESTA A MASA DE LAS PIEZAS DEL VEHÍCULO

Las piezas metálicas de la cubierta que vayan conectadas con elementos conductores en el interior del vehículo, desde donde sean accesibles, deberán conectarse a la caja del vehículo de forma segura.

0.4. **PUESTA A MASA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Todas las instalaciones eléctricas que estén conectadas al circuito de alimentación principal y que tengan piezas metálicas que puedan tocarse y que no cambien de estado por aplicación de corriente deberán tener sus componentes metálicos conectados a la masa del vehículo de forma segura.

Todas las piezas metálicas de un vehículo (salvo las mencionadas en el punto anterior) que puedan tocarse y, aunque no cambien de estado por aplicación de corriente, puedan cambiar de estado accidentalmente, deberán ponerse a masa de manera segura si la tensión nominal del elemento afectado es superior a:

— 50 V en corriente continua,

— 24 V en corriente alterna,

— 24 V entre fases de corriente trifásica si el neutro no está puesto a masa y

— 42 V entre fases de corriente trifásica si el neutro está puesto a masa.

La sección transversal de la conexión de puesta a masa depende de la corriente conducida; su dimensión debe garantizar la seguridad de funcionamiento de los disyuntores que se disparen.

0.5. **ANTENAS**

Las antenas instaladas en el exterior de los vehículos deberán cumplir las siguientes condiciones:

— Las piezas conductivas de la antena deberán estar perfectamente protegidas de las tensiones de la catenaria mediante un dispositivo inmune a impactos.

▼B

— El sistema de antenas ha de estar provisto de una conexión a masa en un solo punto (antena con masa estática).

— Si una antena instalada en el exterior de un vehículo no responde a las condiciones anteriores deberá aislarse, por medio de condensadores de alta tensión conectados a otros dispositivos de sobretensión, conectada al interior del vehículo.

▼B

ANEXO P

TENSIÓN DE LA LÍNEA

Las características de los principales sistemas de tensión de tracción (excepto las sobretensiones) se describen con detalle en el cuadro siguiente:

Tensiones nominales y sus valores y duraciones límite admisibles.

Sistema de electrificación	Tensión mínima no permanente	Tensión mínima permanente	Tensión nominal	Tensión máxima permanente	Tensión máxima no permanente
	U_{min2} (V)	U_{min1} (V)	U_n (V)	U_{max1} (V)	U_{max2} (V)
DC (valores medios)	400 (1)	400	600	720	800 (2)
	400 (1)	500	750	900	1 000 (2)
	1 000 (1)	1 000	1 500	1 800	1 950 (2)
	2 000 (1)	2 000	3 000	3 600	3 900 (2)
CA (valores efectivos)	11 000 (1)	12 000	15 000	17 250	18 000 (2)
	17 500 (1)	19 000	25 000	27 500	29 000 (2)

(1) Las tensiones entre U_{min1} y U_{min2} no durarán más de dos minutos.
(2) Las tensiones entre U_{max1} y U_{max2} no durarán más de cinco minutos.

— La tensión de la barra de captación de la subestación que incluye los disyuntores de línea no será superior a U_{max1},

— Las tensiones, en condiciones normales de explotación, deberán mantenerse entre U_{min1} y U_{max2},

— Si se alteran las condiciones de explotación, las tensiones entre U_{min1} y U_{min2} serán aceptables.

Relación entre U_{max1} y U_{max2}

Toda incidencia de U_{max2} deberá ir seguida por un nivel no superior a U_{max1} de duración indefinida.

Tensión mínima de servicio

Cuando se interrumpan las condiciones de servicio, U_{max2} será el límite de tensión inferior para los disyuntores cuando los trenes puedan circular.

Nota 1: Valores recomendados para que se disparen los relés de subtensión baja tensión.

Los relés de subtensión baja tensión en puntos fijos o móviles podrán ajustarse en valores de entre el 85 % y el 95 % de U_{min2}.

▼B

ANEXO Q

LETREROS DE SEÑALIZACIÓN INDICATIVOS DE LA VITRINA DEL COFRE QUE CONTIENE EL EQUIPO DE REARME DEL DISPOSITIVO DE ALARMA

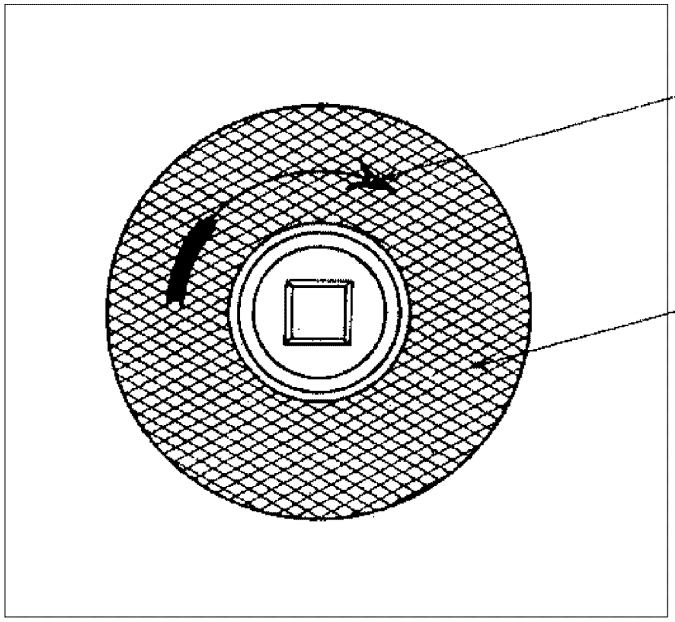


Fig. 1
La maniobra de retroceso es realizada directamente por la llave de Berna.

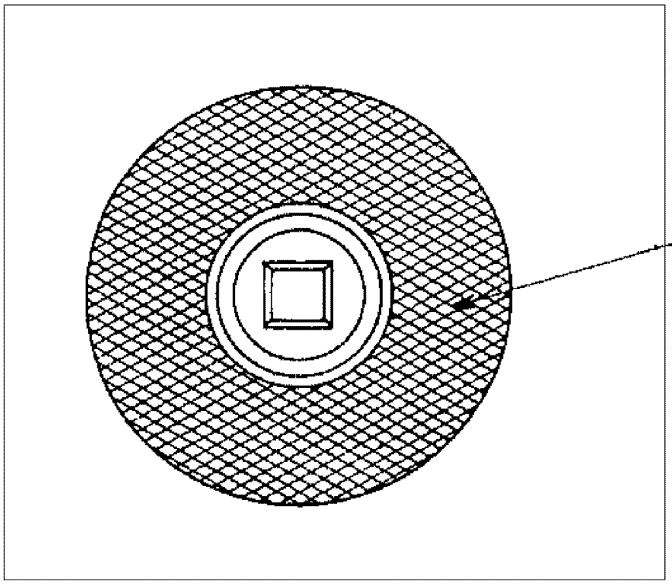


Fig. 2
La maniobra de retroceso exige la apertura del cofre.