



### Sumario

#### II Actos no legislativos

##### REGLAMENTOS

- ★ **Reglamento (UE) nº 1299/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea <sup>(1)</sup> ..... 1**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1300/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida <sup>(1)</sup> ..... 110**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión <sup>(1)</sup> ..... 179**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en la Unión Europea <sup>(1)</sup> ..... 228**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea <sup>(1)</sup> ..... 394**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1304/2014 de la Comisión, de 26 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad aplicable al subsistema «material rodante-ruido» y por el que se modifica la Decisión 2008/232/CE y se deroga la Decisión 2011/229/UE <sup>(1)</sup> ..... 421**
- ★ **Reglamento (UE) nº 1305/2014 de la Comisión, de 11 de diciembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema de aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías en la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 62/2006 <sup>(1)</sup> ..... 438**

<sup>(1)</sup> Texto pertinente a efectos del EEE

## DECISIONES

2014/880/UE:

- ★ **Decisión de Ejecución de la Comisión, de 26 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria y por la que se deroga la Decisión de Ejecución 2011/633/UE [notificada con el número C(2014) 8784] (1)** ..... 489

## RECOMENDACIONES

2014/881/UE:

- ★ **Recomendación de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes** ..... 520

---

(1) Texto pertinente a efectos del EEE

## II

(Actos no legislativos)

## REGLAMENTOS

## REGLAMENTO (UE) N° 1299/2014 DE LA COMISIÓN

de 18 de noviembre de 2014

relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> establece que la Agencia velará por la adaptación de las ETI al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y propondrá a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.
- (2) Mediante la Decisión C(2010) 2576, de 29 de abril de 2010, la Comisión dio a la Agencia un mandato para la elaboración y la revisión de las ETI con el fin de ampliar su ámbito de aplicación a todo el sistema ferroviario de la Unión. En virtud de ese mandato, se pidió a la Agencia que ampliase el ámbito de aplicación de la ETI relativa al subsistema de «infraestructura» a todo el sistema ferroviario de la Unión.
- (3) El 21 de diciembre de 2012, la Agencia emitió una recomendación sobre las modificaciones de la ETI relativa al subsistema de «infraestructura» (ERA/REC/10-2012/INT).
- (4) Con objeto de seguir el ritmo de la evolución técnica e impulsar la modernización, deberían promoverse soluciones innovadoras y su aplicación debería admitirse bajo ciertas condiciones. Cuando se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado indicarán en qué se diferencia del apartado pertinente de la ETI o en qué lo complementa, y dicha solución innovadora será evaluada por la Comisión. En caso de que dicha evaluación resulte positiva, la Agencia definirá las especificaciones funcionales y de interfaz apropiadas de la solución innovadora y desarrollará los métodos de evaluación pertinentes.
- (5) La ETI de infraestructura que establece el presente Reglamento no trata todos los requisitos esenciales. Con arreglo al artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE, los aspectos técnicos no contemplados han de considerarse «cuestiones pendientes» regidas por las normas nacionales aplicables en cada Estado miembro.
- (6) Con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, los Estados miembros deben notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que hayan de seguirse para los casos específicos, así como los organismos responsables de aplicar dichos procedimientos. Esta obligación será igualmente aplicable en lo que se refiere a las cuestiones pendientes.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

- (7) El tráfico ferroviario opera en la actualidad al amparo de acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales. Es importante que tales acuerdos no obstaculicen los progresos actuales y futuros hacia la interoperabilidad. Por tanto los Estados miembros notificarán tales acuerdos a la Comisión.
- (8) Con arreglo al artículo 11, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, la ETI de infraestructura que figura en el anexo debe permitir, durante un período limitado, la incorporación a los subsistemas de componentes de interoperabilidad carentes de certificación, siempre que se cumplan ciertas condiciones.
- (9) Por lo tanto, deberían derogarse las Decisiones 2008/217/CE <sup>(1)</sup> y 2011/275/UE <sup>(2)</sup> de la Comisión.
- (10) Con el fin de evitar costes añadidos y cargas administrativas innecesarias, las Decisiones 2008/217/CE y 2011/275/UE deben continuar siendo de aplicación tras su derogación para los subsistemas y proyectos referidos en el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 2008/57/CE.
- (11) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido en virtud del artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### *Artículo 1*

##### **Objeto**

Queda aprobada por el presente Reglamento la Especificación Técnica de Interoperabilidad («ETI») relativa al subsistema «infraestructura» del sistema ferroviario de toda la Unión Europea, tal como figura en el anexo.

#### *Artículo 2*

##### **Ámbito de aplicación**

1. La presente ETI deberá aplicarse a toda «infraestructura» nueva, acondicionada para un nivel superior de prestaciones o renovada del sistema ferroviario de la Unión Europea definido en el punto 2.1 del anexo I de la Directiva 2008/57/CE.
2. Sin perjuicio de los artículos 7 y 8, y del punto 7.2 del anexo, la ETI será de aplicación a las líneas ferroviarias nuevas de la Unión Europea que entren en servicio a partir del 1 de enero de 2015.
3. La ETI no será de aplicación a la infraestructura existente del sistema ferroviario de la Unión Europea que ya se haya puesto en servicio en la red de cualquier Estado miembro, ya sea en toda la red o en una parte de ella, a 1 de enero de 2015, excepto cuando deba someterse a renovación o acondicionamiento para un nivel superior de prestaciones conforme al artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE y al punto 7.3 del anexo.
4. La ETI se aplicará a las siguientes redes:
  - a) la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional descrita en el anexo I, punto 1.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (RTE) descrita en el anexo I, punto 2.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - c) otras partes de la red del sistema ferroviario de la Unión;

y excluye los casos a los que se refiere el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/217/CE de la Comisión, de 20 de diciembre de 2007, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 77 de 19.3.2008, p. 1).

<sup>(2)</sup> Decisión 2011/275/UE de la Comisión, de 26 de abril de 2011, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de infraestructura del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 126 de 14.5.2011, p. 53).

5. La presente ETI deberá aplicarse a las redes con los siguientes anchos de vía nominales: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm.
6. El ancho de vía métrico queda excluido del alcance técnico de la presente ETI.
7. El ámbito técnico y geográfico del presente Reglamento se establece en las secciones 1.1 y 1.2 del anexo.

### Artículo 3

#### Cuestiones pendientes

1. En relación con los aspectos clasificados como «cuestiones pendientes» en el apéndice R de la presente ETI, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.
2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro enviará a los demás Estados miembros y a la Comisión la siguiente información, a menos que se les haya remitido ya en virtud de la Decisión 2008/217/CE o la Decisión 2011/275/UE de la Comisión:
  - a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse para la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación con respecto a las cuestiones pendientes.

### Artículo 4

#### Casos específicos

1. En relación con los casos específicos enumerados en el punto 7.7 del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables del Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.
2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro notificará a los demás Estados miembros y a la Comisión:
  - a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse para la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación en los casos específicos que establece el punto 7.7 del anexo.

### Artículo 5

#### Notificación de los acuerdos bilaterales

1. Los Estados miembros notificarán a la Comisión, a más tardar el 1 de julio de 2015, cualquier acuerdo nacional, bilateral, multilateral o internacional existente entre Estados miembros y empresas ferroviarias, administradores de infraestructura o países no miembros de la Unión Europea que sean necesarios por las características específicas o locales del servicio ferroviario planificado o que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional.

2. Esta obligación no se aplica a los acuerdos que ya hayan sido notificados de conformidad con la Decisión 2008/217/CE de la Comisión.
3. Los Estados miembros comunicarán inmediatamente a la Comisión cualquier futuro acuerdo o modificación de un acuerdo existente.

#### Artículo 6

##### Proyecto en avanzado estado de desarrollo

Conforme al artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro comunicará a la Comisión, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, una lista de los proyectos que se estén ejecutando en su territorio y se encuentren en fase avanzada de desarrollo.

#### Artículo 7

##### Certificado «CE» de verificación

1. Podrá expedirse un certificado «CE» de verificación para un subsistema que contenga componentes de interoperabilidad que carezcan de una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso durante un período transitorio que finalizará el 31 de mayo de 2021, a condición de que se cumplan los requisitos establecidos en el punto 6.5 del anexo.
2. La ejecución, acondicionamiento para un nivel de prestaciones o renovación dentro del subsistema mediante el uso de componentes de interoperabilidad no certificados deberá completarse dentro del período transitorio establecido en el apartado 1, incluida su puesta en servicio.
3. Durante el período transitorio establecido en el apartado 1:
  - a) el organismo notificado deberá especificar adecuadamente los motivos por los que no se ha certificado cada componente de interoperabilidad antes de conceder el certificado «CE» en virtud del artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) conforme al artículo 16, apartado 2, letra c), de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>, las autoridades nacionales de seguridad informarán en el informe anual indicado en el artículo 18 de la Directiva 2004/49/CE del uso de componentes de interoperabilidad no certificados en el contexto de los procedimientos de autorización.
4. A partir del 1 de enero de 2016, los nuevos componentes de interoperabilidad producidos deberán contar con la declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso.

#### Artículo 8

##### Evaluación de la conformidad

1. Los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE establecidos en la sección 6 del anexo se basarán en los módulos establecidos en la Decisión 2010/713/UE <sup>(2)</sup>.
2. El certificado de examen de tipo o de diseño de los componentes de interoperabilidad tendrá una validez de siete años. Durante este tiempo, se permitirá la puesta en servicio de nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de conformidad.
3. Los certificados a los que se refiere el apartado 2 emitidos de acuerdo con los requisitos de la Decisión 2011/275/UE [ETI infraestructura del ferrocarril convencional (TSI INF CR)] o la Decisión 2008/217/CE [ETI infraestructura alta velocidad (TSI INF HS)] seguirán siendo válidos, sin necesidad de una nueva evaluación de conformidad, hasta la fecha de caducidad establecida inicialmente. Para la renovación de un certificado únicamente deberán volver a realizarse la evaluación de diseño o tipo con respecto a los requisitos nuevos o modificados que figuran en el anexo del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (Directiva de seguridad ferroviaria) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 44).

<sup>(2)</sup> Decisión 2010/713/UE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

### Artículo 9

#### Implementación

1. El apartado 7 del anexo establece los pasos que hay que seguir para la implementación de un subsistema de infraestructura totalmente interoperable.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, los Estados miembros deberán elaborar un plan nacional de implementación que describa las actuaciones para dar cumplimiento a la presente ETI, de conformidad con la sección 7 del anexo. Los Estados miembros enviarán su plan nacional de implementación a los demás Estados miembros y a la Comisión, a más tardar el 31 de diciembre de 2015. Los Estados miembros que ya hayan enviado su plan de implementación no tendrán que volver a enviarlo.

2. De conformidad con el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, cuando se solicite una nueva autorización y la ETI no se haya aplicado en su totalidad, los Estados miembros comunicarán la siguiente información a la Comisión:

- a) el motivo por el cual no se ha aplicado íntegramente la ETI;
- b) las características técnicas aplicables en lugar de la ETI;
- c) los organismos encargados de aplicar el procedimiento de verificación contemplado en el artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE.

3. Los Estados miembros presentarán a la Comisión un informe sobre la aplicación del artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE tres años después del 1 de enero de 2015. Este informe se discutirá en el Comité establecido en virtud del artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE y, si procede, se adaptará la ETI del anexo.

### Artículo 10

#### Soluciones innovadoras

1. A fin de mantenerse al día con el progreso tecnológico, pueden ser necesarias soluciones innovadoras que no cumplan las especificaciones contempladas en el anexo o que no permitan la aplicación de los métodos de evaluación previstos en el mismo.

2. Las soluciones innovadoras podrán estar relacionadas con el subsistema de infraestructura, sus partes y sus componentes de interoperabilidad.

3. Cuando se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión indicarán en qué se diferencia de las disposiciones pertinentes de la presente ETI o cómo las complementa, y someterán tales diferencias al análisis de la Comisión. La Comisión podrá solicitar el dictamen de la Agencia acerca de la solución innovadora propuesta.

4. La Comisión emitirá un dictamen acerca de la solución innovadora propuesta. Si dicho dictamen resulta favorable, se elaborarán las especificaciones funcionales y de interfaz adecuadas que sea necesario incluir en la ETI, así como el método de evaluación con la finalidad de permitir el uso de esta solución innovadora y, posteriormente, se integrarán en la ETI durante el proceso de revisión conforme al artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE. Si el dictamen resulta desfavorable, la solución innovadora propuesta no podrá emplearse.

5. En espera de la revisión de la ETI, el dictamen favorable emitido por la Comisión se considerará un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y, por consiguiente, será admisible a efectos de evaluación del subsistema.

### Artículo 11

#### Derogación

Quedan derogadas, con efectos a partir del 1 de enero de 2015, las Decisiones 2008/217/CE y 2011/275/UE.

No obstante, seguirán siendo de aplicación a:

- a) los subsistemas autorizados conforme a dichas Decisiones;
- b) los proyectos de subsistemas nuevos, renovados o acondicionados para un nivel superior de prestaciones que, en la fecha de publicación del presente Reglamento, se encuentren en una fase avanzada de desarrollo o sean objeto de un contrato en curso.

*Artículo 12***Entrada en vigor**

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015. No obstante, podrán autorizarse puestas en servicio conforme a la ETI recogida en el anexo del presente Reglamento antes del 1 de enero de 2015.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

---



## ANEXO

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	11
1.1.	Ámbito técnico .....	11
1.2.	Ámbito geográfico .....	11
1.3.	Contenido de la presente ETI .....	11
2.	Definición y ámbito de aplicación del subsistema .....	11
2.1.	Definición del subsistema de infraestructura .....	11
2.2.	Interfaces de la presente ETI con otras ETI .....	12
2.3.	Interfaces de la presente ETI con la ETI de personas con movilidad reducida .....	12
2.4.	Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles .....	12
2.5.	Relación con el sistema de gestión de seguridad .....	12
3.	Requisitos esenciales .....	12
4.	Descripción del subsistema de infraestructura .....	15
4.1.	Introducción .....	15
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema .....	16
4.2.1.	Categorías de líneas de la ETI .....	16
4.2.2.	Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura .....	18
4.2.3.	Trazado de la línea .....	20
4.2.4.	Parámetros de vía .....	22
4.2.5.	Aparatos de vía .....	27
4.2.6.	Resistencia de la vía a las cargas aplicadas .....	27
4.2.7.	Resistencia de las estructuras a las cargas del tráfico .....	28
4.2.8.	Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía .....	30
4.2.9.	Andenes .....	33
4.2.10.	Salud, seguridad y medio ambiente .....	34
4.2.11.	Disposiciones para la explotación .....	35
4.2.12.	Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes .....	36
4.3.	Especificación funcional y técnica de las interfaces .....	36
4.3.1.	Interfaces con el subsistema de material rodante .....	37
4.3.2.	Interfaces con el subsistema de energía .....	39
4.3.3.	Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización .....	39
4.3.4.	Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico .....	40
4.4.	Normas de explotación .....	40

4.5.	Normas de mantenimiento .....	40
4.5.1.	Ficha de mantenimiento .....	40
4.5.2.	Plan de mantenimiento .....	41
4.6.	Cualificaciones profesionales .....	41
4.7.	Condiciones de seguridad y salud .....	41
5.	Componentes de interoperabilidad .....	41
5.1.	Base sobre la que se han seleccionado los componentes de interoperabilidad .....	41
5.2.	Lista de componentes .....	41
5.3.	Prestaciones y especificaciones de los componentes .....	41
5.3.1.	Carril .....	41
5.3.2.	Sistemas de sujeción del carril .....	42
5.3.3.	Traviesas .....	42
6.	Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad y verificación CE de los subsistemas .....	42
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	42
6.1.1.	Procedimientos de evaluación de la conformidad .....	42
6.1.2.	Aplicación de los módulos .....	43
6.1.3.	Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad .....	43
6.1.4.	Declaración CE de conformidad DE los componentes de interoperabilidad .....	43
6.1.5.	Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad .....	44
6.2.	Subsistema de infraestructura .....	44
6.2.1.	Disposiciones generales .....	44
6.2.2.	Aplicación de los módulos .....	45
6.2.3.	Soluciones innovadoras .....	45
6.2.4.	Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de infraestructura .....	45
6.2.5.	Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño .....	48
6.3.	Verificación CE cuando se utiliza la velocidad como criterio de migración .....	49
6.4.	Evaluación de la ficha de mantenimiento .....	49
6.5.	Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración CE .....	49
6.5.1.	Condiciones .....	49
6.5.2.	Documentación .....	50
6.5.3.	mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.5.1. ....	50
6.6.	Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad útiles aptos para ser reutilizados .....	50
6.6.1.	Condiciones .....	50
6.6.2.	Documentación .....	50
6.6.3.	Uso de elementos de interoperabilidad útiles en mantenimiento .....	51

7.	Aplicación de la ETI de infraestructuras .....	51
7.1.	Aplicación de la presente ETI a las líneas del sistema ferroviario .....	51
7.2.	Aplicación de la ETI a las líneas nuevas del sistema ferroviario .....	51
7.3.	Aplicación de la ETI a las líneas existentes del sistema ferroviario .....	51
7.3.1.	Acondicionamiento de una línea .....	51
7.3.2.	Renovación de una línea .....	52
7.3.3.	Sustitución en el marco del mantenimiento .....	52
7.3.4.	Líneas existentes que no están sujetas a un proyecto de renovación o acondicionamiento .....	52
7.4.	Aplicación de la ETI a andenes existentes .....	53
7.5.	Velocidad como criterio de aplicación .....	53
7.6.	Determinar la compatibilidad de la infraestructura y del material rodante tras la autorización del mismo	53
7.7.	Casos específicos .....	53
7.7.1.	Peculiaridades de la red en Austria .....	53
7.7.2.	Peculiaridades de la red en Bélgica .....	54
7.7.3.	Características particulares de la red búlgara .....	54
7.7.4.	Peculiaridades de la red en Dinamarca .....	54
7.7.5.	Características particulares de la red estonia .....	54
7.7.6.	Características particulares de la red finlandesa .....	55
7.7.7.	Características particulares de la red francesa .....	58
7.7.8.	Peculiaridades de la red en Alemania .....	58
7.7.9.	Características particulares de la red griega .....	58
7.7.10.	Peculiaridades de la red en Italia .....	58
7.7.11.	Características particulares de la red letona .....	59
7.7.12.	Características particulares de la red polaca .....	60
7.7.13.	Características particulares de la red portuguesa .....	62
7.7.14.	Características particulares de la red irlandesa .....	64
7.7.15.	Características particulares de la red española .....	65
7.7.16.	Características particulares de la red sueca .....	68
7.7.17.	Características particulares de la red del Reino Unido para Gran Bretaña .....	68
7.7.18.	Características particulares de la red del Reino Unido para Irlanda del Norte .....	70
7.7.19.	Características particulares de la red eslovaca .....	70

Apéndice A — Evaluación de los componentes de interoperabilidad .....	75
Apéndice B — Evaluación del subsistema de infraestructura .....	76
Apéndice C — Características técnicas del diseño de vía y de aparatos de vía .....	79
Apéndice D — Condiciones de uso del diseño de vía y de aparatos de vía .....	81
Apéndice E — Requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico .....	82
Apéndice F — Requisitos de capacidad para estructuras conforme al código de tráfico en el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....	84
Apéndice G — Conversión de velocidad a millas por hora para la República de Irlanda y el Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....	86
Apéndice H — Gálibo de implantación de obstáculos para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm .....	87
Apéndice I — Contracurvas con radios en el intervalo de 150 m a 300 m .....	89
Apéndice J — Garantía de seguridad en cruzamientos obtusos de punta fija .....	91
Apéndice K — Base de requisitos mínimos para estructuras para vagones de pasajeros y unidades múltiples .....	95
Apéndice L — Definición de categoría de línea de la norma EN a12 para el código de tráfico P6 .....	96
Apéndice M — Caso específico de la red estonia .....	97
Apéndice N — Caso específico de la red griega .....	97
Apéndice O — Caso específico de las redes de República de Irlanda y del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte .....	97
Apéndice P — Gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas del ancho de vía de 1 668 mm en la red española .....	98
Apéndice Q — Normas técnicas nacionales para casos específicos del Reino Unido .....	100
Apéndice R — Lista de cuestiones pendientes .....	101
Apéndice S — Glosario .....	102
Apéndice T — Lista de normas citadas .....	108

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. **Ámbito técnico**

La presente especificación técnica de interoperabilidad (ETI) se refiere al subsistema de infraestructura y a parte del subsistema de mantenimiento del sistema ferroviario de la Unión de conformidad con el artículo 1 de la Directiva 2008/57/CE.

El subsistema de infraestructura se define en el anexo II (2.1) de la Directiva 2008/57/CE.

El ámbito técnico de la presente ETI se define con más detalle en el artículo 2, apartados 1, 5 y 6, del presente Reglamento.

### 1.2. **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico de la presente ETI se define con más detalle en el artículo 2, apartado 4, del presente Reglamento.

### 1.3. **Contenido de la presente ETI**

1) Con arreglo al artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, la presente ETI:

- a) indica su ámbito de aplicación (sección 2);
- b) establece los requisitos esenciales aplicables al subsistema de infraestructura (sección 3);
- c) establece las especificaciones funcionales y técnicas que deben respetar el subsistema y sus interfaces respecto de otros subsistemas (sección 4);
- d) determina los componentes de interoperabilidad y las interfaces que deben cubrir las especificaciones europeas, incluidas las normas europeas, que son necesarias para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario europeo (sección 5);
- e) establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de dichos componentes, por una parte, o la verificación CE de los subsistemas, por otra (sección 6);
- f) indica la estrategia de aplicación de la ETI (sección 7);
- g) indica, para el personal afectado, las condiciones de cualificación profesional y de seguridad e higiene en el trabajo requeridas para la explotación y el mantenimiento del subsistema, así como para la puesta en práctica de esta ETI (sección 4).

De acuerdo con el artículo 5, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, en la sección 7 se prevén casos específicos.

2) Los requisitos de la presente ETI son válidos para los sistemas de todos los anchos de vía dentro de su ámbito de aplicación, a menos que un apartado se refiera a sistemas de un ancho de vía específico o a anchos de vía nominales concretos.

## 2. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL SUBSISTEMA

### 2.1. **Definición del subsistema de infraestructura**

Esta ETI cubre:

- a) el subsistema estructural «infraestructura»;
- b) la parte del subsistema funcional de mantenimiento relativa al subsistema de infraestructura (es decir: instalaciones de lavado para la limpieza exterior de los trenes, aprovisionamiento de agua, abastecimiento de combustible, instalaciones fijas de descarga de aseos y tomas de corriente eléctrica).

Los elementos del subsistema de infraestructura se describen en el anexo II (2.1 Infraestructura) de la Directiva 2008/57/CE.

Por lo tanto, el ámbito de la presente ETI incluye los aspectos siguientes del subsistema de infraestructura:

- a) trazado de la línea;
- b) parámetros de vía;

- c) aparatos de vía;
- d) resistencia de la vía a las cargas aplicadas;
- e) resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico;
- f) límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía;
- g) andenes;
- h) salud, seguridad y medio ambiente;
- i) disposiciones para la explotación;
- j) instalaciones fijas que presten servicio a los trenes.

En el punto 4.2.2 de la presente ETI se ofrecen más detalles.

## 2.2. Interfaces de la presente ETI con otras ETI

El punto 4.3 de la presente ETI establece la especificación técnica y funcional de las interfaces con los subsistemas siguientes, definidos en las correspondientes ETI:

- a) subsistema de material rodante;
- b) subsistema de energía;
- c) subsistema de control-mando, y señalización;
- d) subsistema de explotación y gestión del tráfico.

Las interfaces con la ETI (PRM) de personas con movilidad reducida se describen en el punto 2.3.

Las interfaces con la ETI (SRT) de seguridad en los túneles se describen en el punto 2.4.

## 2.3. Interfaces de la presente ETI con la ETI de personas con movilidad reducida

En la ETI de personas con movilidad reducida se establecen todos los requisitos relativos al subsistema de infraestructura para el acceso de las personas con movilidad reducida a los sistemas ferroviarios.

## 2.4. Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles

En la ETI de seguridad en los túneles se establecen todos los requisitos relativos al subsistema de infraestructura para seguridad en los túneles.

## 2.5. Relación con el sistema de gestión de seguridad

Los procesos necesarios para gestionar la seguridad de conformidad con los requisitos del ámbito de la presente ETI, incluidas las interfaces con personas, organizaciones y otros sistemas técnicos, se diseñarán y aplicarán en el sistema de gestión de la seguridad del gestor de la infraestructura, tal como requiere la Directiva 2004/49/CE.

## 3. REQUISITOS ESENCIALES

El cuadro siguiente indica parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, tal como se explica en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Cuadro 1

### Parámetros básicos del subsistema de infraestructura correspondientes a los requisitos esenciales

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.3.1	Gálibo de obras	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.3.2	Distancia entre ejes de vías	1.1.1, 2.1.1				1.5	

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.3.3	Gradientes máximos	1.1.1				1.5	
4.2.3.4	Radio mínimo de la curva horizontal	1.1.3				1.5	
4.2.3.5	Radio mínimo de la curva vertical	1.1.3				1.5	
4.2.4.1	Ancho de vía nominal					1.5	
4.2.4.2	Peralte	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.4.3	Insuficiencia de peralte	1.1.1				1.5	
4.2.4.4	Cambio brusco de insuficiencia de peralte	2.1.1					
4.2.4.5	Conicidad equivalente	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.6	Perfil de la cabeza de carril para vía corriente	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.4.7	Inclinación del carril	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.5.1	Diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.5.2	Uso de cruzamientos de punta móvil	1.1.2, 1.1.3					
4.2.5.3	Longitud máxima no guiada en cruza- mientos obtusos de punta fija	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.6.1	Resistencia de la vía a las cargas verticales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.6.2	Resistencia de la vía a las cargas longitudi- nales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.6.3	Resistencia de la vía a las cargas transversales	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3				1.5	
4.2.7.1	Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.2	Carga vertical equiva- lente para nuevas obras de tierra y efectos del empuje del terreno sobre estruc- turas nuevas	1.1.1, 1.1.3				1.5	

Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.7.3	Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.7.4	Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes	1.1.1, 1.1.3				1.5	
4.2.8.1	Límite de actuación inmediata para alineación	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.2	Límite de actuación inmediata para nivel longitudinal	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.3	Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.4	Límite de actuación inmediata para ancho de vía como defecto aislado	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.5	Límite de actuación inmediata para el peralte	1.1.1, 1.1.2	1.2				
4.2.8.6	Límite de actuación inmediata para aparatos de vía	1.1.1, 1.1.2	1.2			1.5	
4.2.9.1	Longitud útil de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.9.2	Altura de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.9.3	Separación de los andenes	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.9.4	Trazado de la vía a lo largo del andén	1.1.1, 2.1.1				1.5	1.6.1
4.2.10.1	Variaciones máximas de presión en los túneles	1.1.1, 2.1.1				1.5	
4.2.10.2	Efecto de vientos transversales	1.1.1, 2.1.1	1.2			1.5	
4.2.10.3	Levantamiento de balasto	1.1.1	1.2			1.5	



Punto ETI	Título de punto ETI	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.11.1	Marcadores de localización	1.1.1	1.2				
4.2.11.2	Conicidad equivalente en servicio	1.1.1, 1.1.2				1.5	
4.2.12.2	Descarga de aseos	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.3	Medios de limpieza exterior de los trenes		1.2			1.5	
4.2.12.4	Aprovisionamiento de agua	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.5	Abastecimiento de combustible	1.1.5	1.2	1.3.1		1.5	
4.2.12.6	Tomas de corriente eléctrica	1.1.5	1.2			1.5	
4.4	Normas de explotación		1.2				
4.5	Normas de mantenimiento		1.2				
4.6	Cualificaciones profesionales	1.1.5	1.2				
4.7	Condiciones de seguridad y salud	1.1.5	1.2	1.3	1.4.1		

#### 4. DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA

##### 4.1. Introducción

- 1) El sistema ferroviario de la Unión, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forman parte los subsistemas de infraestructura y mantenimiento, es un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse. Dicha coherencia debe ser comprobada, especialmente, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema de infraestructura, las interfaces con los demás subsistemas del sistema ferroviario de la Unión en el que está integrado, y las normas de explotación y mantenimiento.
- 2) Los valores límites establecidos en la presente ETI no están destinados a ser empleados como valores de diseño normales. Sin embargo, los valores de diseño deben encontrarse dentro de los límites fijados en la presente ETI.
- 3) Las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema y sus interfaces, descritas en los puntos 4.2 y 4.3, no imponen el empleo de soluciones técnicas o tecnologías específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión.
- 4) Las soluciones innovadoras en materia de interoperabilidad que no cumplen los requisitos especificados en la presente ETI o no se pueden evaluar como se indica en la presente ETI requieren nuevas especificaciones o nuevos métodos de evaluación. A fin de permitir la innovación tecnológica, estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán ateniéndose al procedimiento de soluciones innovadoras, descrito en el artículo 10.

- 5) Cuando se haga referencia a normas EN, cualquier variación llamada «desviaciones nacionales» en la norma EN no será de aplicación, a menos que se especifique de otro modo en la presente ETI.
- 6) Cuando en la presente ETI se indiquen velocidades de líneas en [km/h] como categoría o parámetro de prestación, se podrá traducir la velocidad a la unidad equivalente [mph] como en el apéndice G, para las redes de la República de Irlanda y del Reino Unido de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

## 4.2. Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema

### 4.2.1. Categorías ETI de línea

- 1) El anexo I de la Directiva 2008/57/CE reconoce que la red ferroviaria de la Unión podrá subdividirse en diferentes categorías para la red ferroviaria convencional transeuropea (punto 1.1), la red transeuropea de alta velocidad (punto 2.1) y la ampliación del ámbito de aplicación (punto 4.1). Para permitir la interoperabilidad a un coste económico, la presente ETI define unas «categorías ETI de línea».
- 2) Estas categorías ETI se usarán con fines de clasificación de las líneas existentes a fin de definir el sistema objetivo de modo que se cumplan los parámetros de prestación pertinentes.
- 3) La categoría ETI de línea será una combinación de códigos de tráfico. Para las líneas en las que solo se lleve a cabo un tipo de tráfico (por ejemplo, una línea solo para mercancías), se puede usar un código único para describir los requisitos; donde circule tráfico mixto, la categoría se describirá mediante uno o más códigos para pasajeros y mercancías. Los códigos de tráfico combinados describen las condiciones en las que se puede acomodar la combinación de tráfico deseada.
- 4) A efectos de categorización ETI, las líneas por lo general se clasifican en función del tipo de tráfico (código de tráfico) caracterizado por los siguientes parámetros de prestación:
  - gálibo,
  - carga por eje,
  - velocidad de la línea,
  - longitud del tren,
  - longitud útil del andén.

Las columnas para «gálibo» y «carga por eje» se tratarán como requisitos mínimos, dado que controlan directamente los trenes que pueden circular. Las columnas para «velocidad de la línea», «longitud útil del andén» y «longitud del tren» indican el rango de valores que se suelen aplicar para los diferentes tipos de tráfico y no imponen directamente restricciones al tráfico que puede circular por la línea.

- 5) Los parámetros de prestación enumerados en los cuadros 2 y 3 no están pensados para usarse con el fin de determinar directamente la compatibilidad entre el material rodante y la infraestructura.
- 6) La información que define la relación entre la carga por eje máxima y la velocidad máxima según el tipo de vehículo se recoge en el apéndice E y el apéndice F.
- 7) Los niveles de prestación de cada tipo de tráfico se indican en el cuadro 2 y el cuadro 3 a continuación.

Cuadro 2

#### Parámetros de prestación para tráfico de pasajeros

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud útil de los andenes [m]
P1	GC	17 (*)	250-350	400
P2	GB	20 (*)	200-250	200-400
P3	DE3	22,5 (**)	120-200	200-400

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud útil de los andenes [m]
P4	GB	22,5 (**)	120-200	200-400
P5	GA	20 (**)	80-120	50-200
P6	G1	12 (**)	n.d.	n.d.
P1520	S	22,5 (**)	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5 (**)	80-160	75-240

(\*) La carga por eje se basa en la masa teórica en condiciones de funcionamiento para cabezas tractoras (y para locomotoras P2) y en masa operativa bajo carga útil normal para vehículos capaces de transportar una carga útil de pasajeros o equipaje, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010. Los valores de carga por eje \*\* correspondientes para vehículos capaces de transportar una carga útil para pasajeros o equipaje son 21,5t para P1 y 22,5t para P2, como se define en el apéndice K de la presente ETI.

(\*\*) La carga por eje se basa en la masa teórica en condiciones de funcionamiento para cabezas tractoras y locomotoras, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010 y en masa teórica en condiciones de carga útil excepcionales para otros vehículos definidos en el apéndice K de la presente ETI.

Cuadro 3

### Parámetros de prestación para tráfico de mercancías

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje [t]	Velocidad en la línea [km/h]	Longitud del tren [m]
F1	GC	22,5 (*)	100-120	740-1 050
F2	GB	22,5 (*)	100-120	600-1 050
F3	GA	20 (*)	60-100	500-1 050
F4	G1	18 (*)	n.d.	n.d.
F1520	S	25 (*)	50-120	1 050
F1600	IRL1	22,5 (*)	50-100	150-450

(\*) La carga por eje se basa en la masa teórica en condiciones de funcionamiento para cabezas tractoras y locomotoras, como se define en el punto 2.1 de EN 15663:2009+AC:2010 y en masa teórica en condiciones de carga útil excepcionales para otros vehículos definidos en el apéndice K de la presente ETI.

- 8) Para las estructuras, la carga por eje como tal no es suficiente para definir los requisitos de la infraestructura. Los requisitos para las nuevas estructuras se definen en el punto 4.2.7.1.1 y para las estructuras existentes en el punto 4.2.7.4.
- 9) Las terminales de viajeros, terminales de mercancías y vías de enlace se incluyen en los códigos de tráfico anteriores, según corresponda.
- 10) El artículo 5, apartado 7, de la Directiva 2008/57/CE señala:

«Las ETI no serán obstáculo para que los Estados miembros adopten decisiones con respecto al uso de las infraestructuras para la circulación de vehículos que ellas mismas no prevean.»

Por tanto, se permite diseñar líneas nuevas y acondicionadas que admitan gálibos, cargas por eje, velocidades, longitudes útiles de andenes y longitud de tren mayores de los que se señalan.

- 11) Sin perjuicio de lo establecido en la sección 7.6 y en el punto 4.2.7.1.2(3), a la hora de categorizar una línea nueva como P1, se garantizará que los trenes de la «Categoría I», según la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (HS RST) [Decisión 2008/232/CE de la Comisión <sup>(1)</sup>], para una velocidad superior a los 250 km/h, puedan circular en dicha línea a la máxima velocidad.
- 12) Se permite en localizaciones específicas proyectar para cualquiera o todos los parámetros de prestación como velocidades de línea, longitudes útiles del andén y/o longitudes de trenes inferiores a las indicadas en el cuadro 2 y el cuadro 3, cuando esté debidamente justificado por restricciones de tipo geográfico, urbanístico o ambiental.

#### 4.2.2. *Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura*

##### 4.2.2.1. Lista de parámetros básicos

Los parámetros básicos que caracterizan el subsistema de infraestructura, agrupados de acuerdo con los aspectos relacionados en el punto 2.1, son:

#### A. **Trazado de línea:**

- a) gálibo de obras (4.2.3.1);
- b) distancia entre ejes de vías (4.2.3.2);
- c) gradientes máximos (4.2.3.3);
- d) radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4);
- e) radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5).

#### B. **Parámetros de vía:**

- a) ancho de vía nominal (4.2.4.1);
- b) peralte (4.2.4.2);
- c) insuficiencia de peralte (4.2.4.3);
- d) cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4);
- e) conicidad equivalente (4.2.4.5);
- f) perfil de la cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6);
- g) inclinación del carril (4.2.4.7).

#### C. **Aparatos de vía**

- a) diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía (4.2.5.1);
- b) uso de cruzamientos de punta móvil (4.2.5.2);
- c) longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3).

#### D. **Resistencia de la vía a las cargas aplicadas**

- a) resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1);
- b) resistencia de la vía a las cargas longitudinales (4.2.6.2);
- c) resistencia de la vía a las cargas transversales (4.2.6.3).

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/232/CE de la Comisión, de 21 de febrero de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 84 de 26.3.2008, p. 132).

**E. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico**

- a) resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1);
- b) carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas (4.2.7.2);
- c) resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3);
- d) resistencia de los puentes y explanaciones ya existentes a las cargas de tráfico (4.2.7.4).

**F. Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía**

- a) límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1);
- b) límite de actuación inmediata para nivel longitudinal (4.2.8.2);
- c) límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3);
- d) límite de actuación inmediata para la variación del ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4);
- e) límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5);
- f) límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6).

**G. Andenes**

- a) longitud útil de los andenes (4.2.9.1);
- b) altura de andenes (4.2.9.2);
- c) separación de andenes (4.2.9.3);
- d) trazado de la vía a lo largo del andén (4.2.9.4).

**H. Salud, seguridad y medio ambiente**

- a) variación máxima de presión en los túneles (4.2.10.1);
- b) efecto de los vientos transversales (4.2.10.2);
- c) levantamiento de balasto (4.2.10.3).

**I. Disposiciones para la explotación**

- a) marcadores de localización (4.2.11.1);
- b) conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2).

**J. Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes**

- a) aspectos generales (4.2.12.1);
- b) descarga de aseos (4.2.12.2);
- c) medios de limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3);
- d) aprovisionamiento de agua (4.2.12.4);
- e) abastecimiento de combustible (4.2.12.5);
- f) tomas de corriente eléctrica (4.2.12.6).

**K. Normas de mantenimiento**

- a) ficha de mantenimiento (4.5.1).

**4.2.2.2. Requisitos aplicables a los parámetros básicos**

- 1) Estos requisitos se describen en los puntos siguientes, junto con cualquier condición particular que se pueda admitir en cada caso para los parámetros básicos e interfaces afectados.
- 2) Los valores de los parámetros básicos especificados solo son válidos hasta una velocidad máxima de 350 km/h.
- 3) Por la República de Irlanda y el Reino Unido en relación con la red de Irlanda del Norte, los valores de los parámetros básicos especificados solo son válidos hasta una velocidad máxima de la línea de 165 km/h.
- 4) En el caso de vía multicarril, los requisitos de la presente ETI se deben aplicar de forma independiente para cada par de carriles destinados a ser utilizados como vías separadas.
- 5) Los requisitos para las líneas que representan casos específicos se describen en el punto 7.7.
- 6) Se permite una sección de vía de pequeña longitud con dispositivos que permitan la transición entre distintos anchos de vía nominales.
- 7) Los requisitos se describen para el subsistema en condiciones normales de servicio. En el punto 4.4 se contemplan las consecuencias, en su caso, de la ejecución de obras que puedan requerir excepciones temporales en las prestaciones del subsistema.
- 8) Los niveles de prestaciones en trenes pueden mejorarse adoptando sistemas específicos, tales como la pendulación de cajas. Se permiten condiciones especiales para la circulación de dichos trenes, siempre que no ocasionen limitaciones a otros trenes que no estén equipados con dichos sistemas.

**4.2.3. Trazado de la línea****4.2.3.1. Gálibo de obras**

- 1) La parte superior del gálibo de obras se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 4.2.1. Estos gálivos se definen en el anexo C y en el anexo D, punto D.4.8, de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) La parte baja del gálibo de obras será GI2, como se define en el anexo C de la norma EN 15273-3:2013. Cuando las vías estén equipadas con frenos de vía, el gálibo de obras GI1 como se define en el anexo C de la norma EN 15273-3:2013 se aplicará para la parte inferior del gálibo.
- 3) Los cálculos para el gálibo de obras se efectuarán empleando el método cinemático según los requisitos de las secciones 5, 7, 10 y el anexo C y el anexo D, punto D.4.8, de la norma EN 15273-3:2013.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, todos los códigos de tráfico seleccionados conforme al punto 4.2.1 se aplicarán con el gálibo de obras uniforme «S», como se define en el apéndice H de la presente ETI.
- 5) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, todos los códigos de tráfico seleccionados conforme al punto 4.2.1 se aplicarán con el gálibo de obras uniforme IRL1, como se define en el apéndice O de la presente ETI.

**4.2.3.2. Distancia entre ejes de vías**

- 1) La distancia entre ejes se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 4.2.1.
- 2) La distancia horizontal nominal entre ejes para líneas nuevas se especificará para el diseño, no será inferior a los valores del cuadro 4 y se tendrán en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 4

**Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$160 < v \leq 200$	3,80
$200 < v \leq 250$	4,00
$250 < v \leq 300$	4,20
$v > 300$	4,50

- 3) La distancia entre ejes cumplirá como mínimo los requisitos para la distancia de instalación límite entre ejes de vías, definida conforme a la sección 9 de la norma EN 15273-3:2013.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías se especificará para el diseño, no será inferior a los valores del cuadro 5 y se tendrán en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 5

**Distancia horizontal nominal mínima entre ejes de vías para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$v \leq 160$	4,10
$160 < v \leq 200$	4,30
$200 < v \leq 250$	4,50
$v > 250$	4,70

- 5) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías se especificará para el diseño, no será inferior a los valores del cuadro 6 y se tendrán en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 6

**Distancia horizontal nominal mínima entre ejes de vías para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$160 < V \leq 200$	3,92
$200 < V < 250$	4,00
$250 \leq V \leq 300$	4,30
$300 < V \leq 350$	4,50

- 6) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 4.2.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño, no será inferior a 3,57 m para el gálibo IRL2 y se tendrán en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

#### 4.2.3.3. Gradientes máximos

- 1) Los gradientes de las vías que pasen a través de andenes de viajeros de líneas nuevas no superarán los 2,5 mm/m, siempre que se enganchen o desenganchen coches de viajeros de forma habitual.
- 2) Los gradientes para vías de estacionamiento destinadas a estacionar material rodante no serán superiores a 2,5 mm/m a menos que se establezcan las disposiciones concretas que impidan que se desplace.
- 3) En la fase de diseño, se permiten gradientes de hasta 35 mm/m para las vías generales en líneas nuevas P1 dedicadas al tráfico de pasajeros siempre que se respeten las condiciones globales siguientes:
  - a) la rampa del perfil medio móvil en 10 km deberá ser inferior o igual a 25 mm/m;
  - b) la longitud máxima en rampa o pendiente continua de 35 mm/m no deberá superar los 6 km.

#### 4.2.3.4. Radio mínimo de la curva horizontal

El radio mínimo de diseño de las curvas horizontales se seleccionará teniendo en cuenta la velocidad local de diseño de la curva.

- 1) El radio mínimo de la curva horizontal para líneas nuevas no será inferior a 150 m.
- 2) Las contracurvas (que no se encuentren en estaciones de clasificación donde los vagones se separen de uno en uno) con radios comprendidos en el margen entre 150 m y 300 m para líneas nuevas, se proyectarán para impedir el bloqueo de los topes. Para elementos de vía intermedios rectos entre las curvas, se aplicarán los cuadros 43 y 44 del apéndice I. Para elementos de vía intermedios no rectos, se realizará un cálculo detallado para comprobar la magnitud de las diferencias en los extremos.
- 3) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las contracurvas con radios en la gama entre 150 m y 250 m se proyectarán con un tramo de vía recta de como mínimo 15 m entre las curvas.

#### 4.2.3.5. Radio mínimo de la curva vertical

- 1) El radio de las curvas verticales (excepto para lomos de asno en estaciones de clasificación) será al menos de 500 m en una cresta o de 900 m en un valle.
- 2) Para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de las curvas verticales será al menos de 250 m en una cresta o de 300 m en un valle.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el radio de las curvas verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 5 000 m en acuerdos cóncavos o convexos.
- 4) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm y para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de las curvas verticales será como mínimo de 350 m en un acuerdo cóncavo y de 250 m en uno convexo.

#### 4.2.4. *Parámetros de vía*

##### 4.2.4.1. Ancho de vía nominal

- 1) El ancho de vía nominal estándar europeo será de 1 435 mm.
- 2) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el ancho de vía nominal será de 1 520 mm.



- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el ancho de vía nominal será de 1 668 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el ancho de vía nominal será de 1 600 mm.

#### 4.2.4.2. Peralte

- 1) El peralte de diseño para líneas se limitará según lo establecido en el cuadro 7.

Cuadro 7

#### Peralte de diseño [mm]

	Tráfico de mercancías y mixto	Tráfico de pasajeros
Vía con balasto	160	180
Vía sin balasto	170	180

- 2) El peralte de diseño en las vías adyacentes a andenes de estación donde los trenes vayan a parar en servicio normal no superarán los 110 mm.
- 3) En las líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 305 m y una transición de peralte de más de 1 mm/m, el peralte se restringirá al límite indicado por la siguiente fórmula

$$D \leq (R - 50)/1,5$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

- 4) En lugar de los puntos 1 a 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte de diseño no superará los 150 mm.
- 5) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte de diseño no superará los 180 mm.
- 6) En lugar de punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte de diseño en las vías adyacentes a andenes de estación donde los trenes vayan a parar en servicio normal no superará los 125 mm.
- 7) En lugar de punto 3, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, para líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 250 m, el peralte se restringirá al límite indicado por la siguiente fórmula:

$$D \leq 0,9 * (R - 50)$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

- 8) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el peralte de diseño no superará los 185 mm.

#### 4.2.4.3. Insuficiencia de peralte

- 1) Los valores máximos para la insuficiencia de peralte se establecen en el cuadro 8.

Cuadro 8

#### Máxima insuficiencia de peralte [mm]

Velocidad de diseño [km/h]	v ≤ 160	160 < v ≤ 300	v > 300
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre locomotoras y pasajeros	153		100
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre vagones de mercancías	130	—	—

- 2) Está permitido que los trenes diseñados específicamente para circular con una mayor insuficiencia de peralte (por ejemplo, unidades múltiples con cargas por eje inferiores a las establecidas en el cuadro 2; trenes equipados con sistemas especiales para tomar las curvas) puedan circular con valores mayores de dicha insuficiencia, siempre que se demuestre que se puede conseguir de forma segura.
- 3) En lugar del punto 1, para todo tipo de material rodante del sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 115 mm. Esto es válido para velocidades máximas de 200 km/h.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, los valores máximos para insuficiencia de peralte se establecen en el cuadro 9.

Cuadro 9

**Insuficiencia de peralte máxima para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm [mm]**

Velocidad de diseño [km/h]	$v \leq 160$	$160 < v \leq 300$	$v > 300$
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre locomotoras y pasajeros	175		115
Para la explotación de material rodante conforme a la ETI sobre vagones de mercancías	150	—	—

## 4.2.4.4. Cambio brusco de insuficiencia de peralte

- 1) Los valores máximos de cambio brusco de la insuficiencia de peralte serán:
  - a) 130 mm para  $V \leq 60$  km/h,
  - b) 125 mm para  $60 \text{ km/h} < V \leq 200$  km/h,
  - c) 85 mm para  $200 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h,
  - d) 25 mm para  $V > 230$  km/h.
- 2) Donde  $V \leq 40$  km/h y la insuficiencia de peralte  $\leq 75$  mm antes y después de un cambio brusco de curvatura, el valor del cambio brusco de la insuficiencia de peralte puede aumentarse a 150 mm.
- 3) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los valores máximo de cambio brusco de insuficiencia de peralte serán:
  - a) 115 mm para  $V \leq 200$  km/h,
  - b) 85 mm para  $200 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h,
  - c) 25 mm para  $V > 230$  km/h.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, los valores de diseño máximos de cambio brusco de insuficiencia de peralte serán:
  - a) 110 mm para  $V \leq 115$  km/h,
  - b)  $(399 - V)/2,6$  [mm] para  $115 \text{ km/h} < V \leq 220$  km/h,
  - c) 70 mm para  $220 \text{ km/h} < V \leq 230$  km/h.

El cambio brusco de insuficiencia de peralte no se permite para velocidades superiores a 230 km/h.

## 4.2.4.5. Conicidad equivalente

- 1) Los valores límite para la conicidad equivalente indicada en el cuadro 10 se calcularán para la amplitud ( $y$ ) del desplazamiento lateral del eje montado:

$$— y = 3 \text{ mm}, \quad \text{if } (TG - SR) \geq 7 \text{ mm}$$

$$— y = \left( \frac{(TG - SR) - 1}{2} \right), \quad \text{if } 5 \text{ mm} \leq (TG - SR) < 7 \text{ mm}$$

$$— y = 2 \text{ mm} \quad \text{if } (TG - SR) < 5 \text{ mm}$$

donde TG es el ancho de vía y SR la distancia entre las caras activas del eje montado.

- 2) No se requiere evaluación de la conicidad equivalente para los aparatos de vía.
- 3) Se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril para vía corriente de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 10.

Cuadro 10

**Valores límite de diseño de la conicidad equivalente**

	Perfil de rueda
Intervalo de velocidades [km/h]	S1002, GV1/40
$v \leq 60$	No se precisa evaluación
$60 < v \leq 200$	0,25
$200 < v \leq 280$	0,20
$v > 280$	0,10

- 4) Los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones previstas (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008+A1:2010):

- a) S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- b) S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- c) GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- d) GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

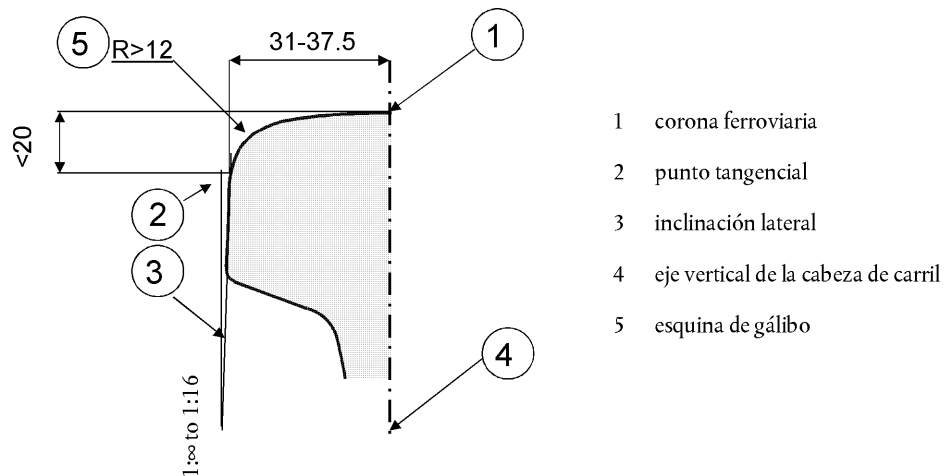
- a) Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.
- b) Para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm SR1 = 1 505 mm y SR2 = 1 511 mm.
- c) Para el sistema de ancho de vía de 1 660 mm SR1 = 1 585 mm y SR2 = 1 591 mm.
- d) Para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm SR1 = 1 653 mm y SR2 = 1 659 mm.
- 5) En lugar de los puntos 1 a 4, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, no se requiere evaluación de la conicidad equivalente.

#### 4.2.4.6. Perfil de la cabeza de carril para vía corriente

- 1) El perfil de la cabeza se seleccionará del intervalo establecido en el anexo A de la norma EN 13674-1:2011, el anexo A de EN13674-4:2006+A1:2009 o será conforme con lo establecido en el punto 2.
- 2) El diseño del perfil de la cabeza de carril para vías corrientes incluirá:
  - a) una inclinación lateral del flanco de la cabeza del carril comprendida entre la vertical y 1/16 con respecto al eje vertical de la cabeza;
  - b) una distancia vertical entre la parte superior de esta inclinación lateral y la parte superior del carril inferior a 20 mm;
  - c) un radio de al menos 12 mm en el acuerdo lateral superior de la cara activa;
  - d) la distancia horizontal entre la parte superior del carril y el punto de tangencia estará comprendida entre 31 y 37,5 mm.

Gráfico 1

#### Perfil de la cabeza del carril



- 3) Estos requisitos no se aplican a los aparatos de dilatación.

#### 4.2.4.7. Inclinación del carril

##### 4.2.4.7.1 Vía corriente

- 1) El carril estará inclinado hacia el eje de la vía.
- 2) La inclinación del carril para un itinerario dado se seleccionará dentro del intervalo 1/20 a 1/40.
- 3) Para tramos no superiores a 100 mm entre aparatos de vía sin inclinación, donde la velocidad operativa no supere los 200 km/h, se permite la instalación de carriles sin inclinación.

#### 4.2.4.7.2 Requisitos aplicables a los aparatos de vía

- 1) El carril se diseñará para que esté vertical o inclinado.
- 2) Si el carril está inclinado, la inclinación del carril se seleccionará dentro del intervalo 1/20 a 1/40.
- 3) La inclinación puede venir dada por la forma de la parte activa del perfil de la cabeza del carril.
- 4) En el caso de aparatos de vía donde la velocidad operativa sea superior a 200 km/h y de 250 km/h como máximo, se permite la instalación de carriles sin inclinación, siempre y cuando se limite a tramos que no superan los 50 m.
- 5) Para velocidades máximas de 250 km/h, los carriles estarán inclinados.

#### 4.2.5. Aparatos de vía

##### 4.2.5.1. Diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía

El punto 4.2.8.6 de la presente ETI define los límites de las actuaciones inmediatas para aparatos de vía que sean compatibles con las características geométricas de los ejes montados, como se define en las ETI sobre material rodante. Competerá al gestor de la infraestructura decidir los valores de diseño geométrico adecuados a su plan de mantenimiento.

##### 4.2.5.2. Uso de cruzamientos de punta móvil

Para velocidades superiores a 250 km/h, los aparatos de vía estarán equipados con cruzamientos de punta móvil.

##### 4.2.5.3. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija

El valor de diseño de la longitud máxima no guiada de cruzamientos obtusos de punta fina será conforme con los requisitos establecidos en el apéndice J de la presente ETI.

#### 4.2.6. Resistencia de la vía a las cargas aplicadas

##### 4.2.6.1. Resistencia de la vía a las cargas verticales

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista al menos las fuerzas siguientes:

- a) la carga por eje seleccionada conforme al punto 4.2.1;
- b) fuerza máxima vertical de las ruedas. Las fuerzas máximas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se describe en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.
- c) Fuerzas verticales casi estáticas de ruedas. Las fuerzas máximas casi estáticas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se describen en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.

##### 4.2.6.2. Resistencia de la vía a las cargas longitudinales

###### 4.2.6.2.1 Fuerzas de diseño

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista fuerzas longitudinales equivalentes a la fuerza derivada de un frenado de  $2,5 \text{ m/s}^2$  para los parámetros de prestación elegidos de conformidad con el punto 4.2.1.

###### 4.2.6.2.2 Compatibilidad con los sistemas de frenado

- 1) Se diseñará la vía, incluidos los aparatos de vía, para que sea compatible con el empleo de frenos magnéticos de vía para el frenado de emergencia.
- 2) Los requisitos para el diseño de la vía, incluidos los aparatos de vía, que sean compatibles con el empleo de frenos de Foucault son una cuestión pendiente.
- 3) Para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, se permitirá no aplicar el punto 1.

## 4.2.6.3. Resistencia de la vía a las cargas transversales

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista al menos las fuerzas siguientes:

- a) fuerzas transversales: las fuerzas transversales máximas ejercidas por un eje montado para condiciones de ensayo definidas se describen en el punto 5.3.2.2 de la norma EN 14363:2005.
- b) fuerzas de guiado casi estáticas: las fuerzas de guiado máximas casi estáticas  $Y_{qst}$  para radios definidos y condiciones de ensayo se definen en el punto 5.3.2.3 de la norma EN 14363:2005.

## 4.2.7. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico

Deben aplicarse los requisitos de la norma EN 1991-2:2003/AC:2010 y el anexo A2 de la norma EN 1990:2002 publicado como EN 1990:2002/A1:2005 que se especifican en esta sección de la ETI, de acuerdo con las cláusulas correspondientes de los anexos nacionales a estas normas, si existieran.

## 4.2.7.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico

## 4.2.7.1.1 Cargas verticales

- 1) Las estructuras se diseñarán para que soporten cargas verticales de acuerdo con los modelos de cargas siguientes, definidos en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010:
  - a) Modelo de Carga 71, como aparece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.2 (2)P
  - b) Además, para puentes continuos, el Modelo de Carga SW/0, como aparece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.3 (3)P
- 2) Los modelos de carga se multiplicarán por el factor alfa ( $\alpha$ ) definido en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, puntos 6.3.2 (3)P y 6.3.3 (5)P.
- 3) El valor del factor alfa ( $\alpha$ ) será igual o mayor que los valores fijados en el cuadro 11.

Cuadro 11

**Factor alfa( $\alpha$ ) para el diseño de estructuras nuevas**

Tipo de tráfico	Factor alfa ( $\alpha$ ) mínimo
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Cuestión pendiente
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Cuestión pendiente
F1600	1,1

## 4.2.7.1.2 Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales

- 1) Los efectos de las cargas del modelo de carta 71 y del modelo de carga SW/0 se aumentarán con el factor dinámico  $\phi$  ( $\Phi$ ) fijado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.4.3 (1)P y 6.4.5.2 (2).

- 2) En el caso de puentes para velocidades superiores a 200 km/h, donde la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.4.4, requiere que se realice un análisis dinámico, la estructura podrá diseñarse para un modelo de carga de alta velocidad definido en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.4.6.1.1 (3) a (6) inclusive.
- 3) Se permite diseñar nuevos puentes de tal modo que también puedan ser aptos para un tren de pasajeros con cargas por eje superiores a las cubiertas por dicho modelo. El análisis dinámico se llevará a cabo utilizando el valor característico de la carga del tren individual tomada como la masa teórica bajo carga útil normal, de conformidad con el apéndice K con una tolerancia para pasajeros en zonas de permanencia en pie, conforme a la nota 1 del apéndice K.

#### 4.2.7.1.3 Fuerzas centrífugas

Cuando la vía sobre un puente esté curvada en toda o en parte de la longitud del puente, se tendrá en cuenta la fuerza centrífuga para el cálculo de las estructuras como se indica en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.5.1 (2), (4)P, (7).

#### 4.2.7.1.4 Fuerzas de lazo

Se tendrá en cuenta la fuerza de lazo para el cálculo de estructuras como establece la norma 1991-2:2003/AC:2010, punto 6.5.2.

#### 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)

Se tendrán en cuenta las fuerzas de arranque y frenado para el cálculo de estructuras como establece EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.5.3 (2)P, (4), (5), (6) y (7)P.

#### 4.2.7.1.6 Alabeo de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario

El alabeo total máximo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario no superará los valores fijados en el apartado A2.4.4.2.2(3)P del anexo A2 de la norma EN 1990:2002, publicado como EN 1990:2002/A1:2005.

#### 4.2.7.2. Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno

- 1) Se diseñarán las obras de tierra y se especificarán los efectos de empuje del terreno teniendo en cuenta las cargas verticales producidas por el modelo de carga 71, como se establece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.2 (2).
- 2) La carga vertical equivalente se multiplicará por el factor alfa ( $\alpha$ ) conforme a lo indicado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010 apartado 6.3.2 (3)P. El valor de  $\alpha$  será igual o mayor que los valores indicados en el cuadro 11.

#### 4.2.7.3. Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas

Se tendrán en cuenta las acciones aerodinámicas producidas por el paso de los trenes según lo indicado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.6.2 y 6.6.6, inclusive.

#### 4.2.7.4. Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes

- 1) Los puentes y obras de tierra deberán ser acondicionados hasta que alcancen el nivel de interoperabilidad indicado de acuerdo con las categorías ETI de línea, tal como se definen en el punto 4.2.1.
- 2) En el apéndice E se muestran los requisitos mínimos de capacidad de las estructuras para cada código de tráfico. Los valores representan el nivel mínimo deseado que las estructuras deben poder soportar para que la líneas e declare interoperable.
- 3) Son aplicables los casos siguientes:
  - a) Cuando se sustituya una estructura existente por una nueva, esta deberá satisfacer los requisitos de los puntos 4.2.7.1 o 4.2.7.2
  - b) Si la capacidad portante mínima de las estructuras existentes expresada por la categoría de línea de la norma EN publicada y combinada con la velocidad permitida satisface los requisitos del apéndice E, las estructuras existentes cumplen los requisitos de interoperabilidad aplicables.

- c) Cuando la capacidad portante de una estructura existente no satisfaga los requisitos del apéndice E y se estén llevando a cabo obras (por ejemplo, refuerzos) para aumentar la capacidad portante de la estructura a fin de satisfacer los requisitos de la presente ETI (y no se vaya a sustituir la estructura por una nueva), se acondicionará la estructura de modo que se cumplan los requisitos del apéndice E.
- 4) En el caso de la red británica, en los puntos 2 y 3 anteriores, la categoría de línea de la norma EN puede sustituirse por el número de disponibilidad de itinerario (Route Availability RA) (asignado de acuerdo con la norma técnica nacional notificada con este fin) y, por tanto, la referencia al apéndice E se sustituye por la referencia al apéndice F.

#### 4.2.8. Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía

##### 4.2.8.1. Límite de actuación inmediata para alineación

- 1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados de alineación se fijan en el punto 8.5 de la norma EN 13848-5:2008 + A1:2010. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1 que se establece en el cuadro 6.
- 2) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en alineación para velocidades superiores a 300 km/h son una cuestión pendiente.

##### 4.2.8.2. Límite de actuación inmediata para nivel longitudinal

- 1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en el nivel longitudinal se fijan en el punto 8.3 de la norma EN 13848-5:2008 + A1:2010. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1 que se establece en el cuadro 5.
- 2) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en el nivel longitudinal para velocidades superiores a 300 km/h son una cuestión pendiente.

##### 4.2.8.3. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía

- 1) El límite de actuación inmediata para el alabeo de vía como defecto aislado se da como valor cero a valor pico. El alabeo de vía se define en la norma EN 13848-1:2003+A1:2008, punto 4.6.
- 2) El límite del alabeo de vía es una función de la base de medición aplicada según la norma EN 13848-5:2008+A1:2010, punto 8.6.
- 3) El administrador de la infraestructura establecerá en el plan de mantenimiento la longitud de la base sobre la que se medirá la vía a fin de comprobar el cumplimiento de este requisito. La longitud de la base de medida incluirá al menos una base entre 2 y 5 m.
- 4) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el alabeo de vía, para una longitud de base de 10 m, no será superior a:
  - a) 16 mm para líneas de pasajeros con  $v > 120$  km/h o líneas de mercancías con  $v > 80$  km/h
  - b) 20 mm para líneas de pasajeros con  $v \leq 120$  km/h o líneas de mercancías con  $v \leq 80$  km/h
- 5) En lugar del punto 3, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el administrador de la infraestructura establecerá en el plan de mantenimiento la longitud de la base sobre la que se medirá la vía a fin de comprobar el cumplimiento de este requisito. La longitud de la base de medida incluirá al menos una base de 10 m.
- 6) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el límite del alabeo de vía es una función de la base de medida aplicada según una de las siguientes ecuaciones en función del peralte:

- a) Límite de alabeo =  $(20/l + 3)$  para  $u \leq 0,67 \times (r - 100)$  con un valor máximo de:

$$7 \text{ mm/m para velocidades } V \leq 200 \text{ km/h, } 5 \text{ mm/m para velocidad } V > 200 \text{ km/h}$$

- b) Límite de alabeo =  $(20/l + 1,5)$  para  $u \leq 0,67 \times (r - 100) < u < 0,9 \times (r - 50)$  con un valor máximo de:

$$6 \text{ mm/m para } l \leq 5 \text{ m, } 3 \text{ mm/m para } l > 13 \text{ m}$$

$$u = \text{peralte (mm), } l = \text{longitud de base de alabeo (m), } r = \text{radio de curva horizontal (m)}$$



## 4.2.8.4. El límite de actuación inmediata para ancho de vía como defecto aislado

- 1) Los límites de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 12.

Cuadro 12

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 120$	1 426	1 470
$120 < V \leq 160$	1 427	1 470
$160 < V \leq 230$	1 428	1 463
$V > 230$	1 430	1 463

- 2) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los límites actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 13.

Cuadro 13

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para sistema de ancho de vía de 1 520 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 140$	1 512	1 548
$V > 140$	1 512	1 536

- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, los límites actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado son:

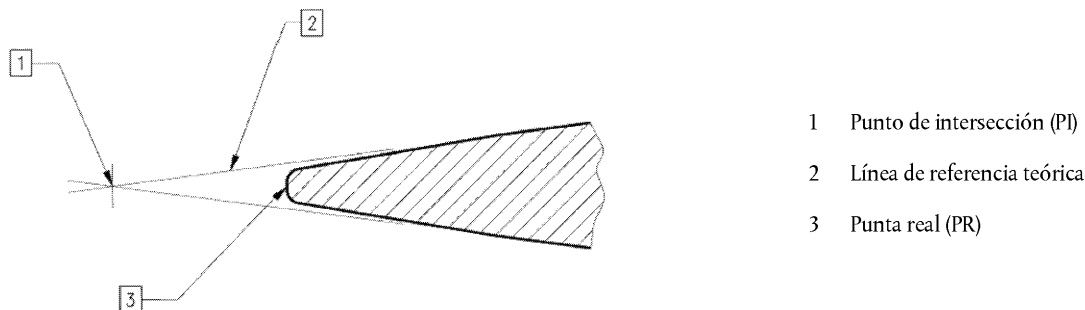
- a) Ancho de vía mínimo: 1 591 mm.  
b) Ancho de vía máximo: 1 635 mm.

## 4.2.8.5. Límite de actuación inmediata para el peralte

- 1) El peralte máximo permitido en servicio es de 180 mm.  
2) El peralte máximo permitido en servicio es de 190 mm para líneas de tráfico de pasajeros.  
3) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte máximo permitido es de 150 mm.  
4) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el peralte máximo permitido es de 185 mm.  
5) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm, el peralte máximo permitido es de 200 mm.

## 4.2.8.6. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía

Gráfico 2

**Retracción del punto en cruzamientos comunes fijos**

- 1 Punto de intersección (PI)
- 2 Línea de referencia teórica
- 3 Punta real (PR)

1) Las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán con los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 380 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 392 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 356 mm.

- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 380 mm.

- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.

- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.

- g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

2) Todos los requisitos aplicables a los aparatos de vía también lo son a otras soluciones técnicas que emplean agujas, como los cambiadores de hilo empleados en vías multicarril.

3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) El valor mínimo de desvío en la ubicación más estrecha entre agujas abiertas y contraagujas es de 65 mm.

- b) El valor mínimo de la protección de la punta fija para cruzamientos comunes es de 1 472 mm.

- c) Este valor se mide 13 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2. Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- d) El valor máximo del paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento es de 1 435 mm.
  - e) Anchura mínima de la garganta de guía: 42 mm.
  - f) Anchura mínima de la garganta de guía: 40 mm.
  - g) Sobreelevación máxima del contracarril: 50 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:
- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 546 mm.  
  
Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.
  - b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 556 mm.  
  
Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.  
  
Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).
  - c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 520 mm.
  - d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 546 mm.
  - e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
  - f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
  - g) Altura máxima del contracarril por encima del carril de rodadura: 25 mm.

#### 4.2.9. Andenes

- 1) Los requisitos de este punto solo son aplicables a los andenes para pasajeros en los que vayan a parar trenes en servicio normal.
- 2) Para los requisitos de este punto se permite diseñar andenes requeridos para el requisito del servicio actual, siempre y cuando se prevean los requisitos de servicio que sean razonablemente previsibles para el futuro. Cuando se determinen las interfaces con los trenes que vayan a detenerse en el andén, deben considerarse tanto las necesidades de servicio actual como el servicio razonablemente previsible en, por lo menos, los diez años siguientes a la entrada en servicio del andén.

##### 4.2.9.1. Longitud útil de los andenes

La longitud útil de un andén se definirá de conformidad con el punto 4.2.1.

##### 4.2.9.2. Altura de los andenes

- 1) La altura nominal del andén será de 550 mm o 760 mm por encima de la superficie de rodadura para radios de 300 mm o más.
- 2) Para radios más pequeños, la altura nominal del andén podrá ajustarse en función de la separación de andenes a fin de reducir la distancia entre el tren y el andén.

- 3) Para andenes en los que vayan a parar trenes, que están fuera del ámbito de aplicación de la ETI de locomotoras y vagones de viajeros, se podrán aplicar diferentes disposiciones para la altura nominal del andén.
- 4) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la altura nominal del andén será de 200 mm o de 550 mm por encima de la superficie de rodadura.
- 5) En lugar de los puntos 1 y 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la altura nominal del andén será de 915 mm por encima de la superficie de rodadura.

#### 4.2.9.3. Separación de los andenes

- 1) La distancia entre el centro de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de instalación ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de instalación se calculará sobre la base del gálibo G1.
- 2) El andén se construirá cerca del gálibo dentro una tolerancia máxima de 50 mm. El valor para  $b_q$ , por lo tanto, responderá a:

$$b_{q\text{lim}} \leq b_q \leq b_{q\text{lim}} + 50 \text{ mm.}$$

- 3) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la separación entre andenes será:
  - a) 1 920 mm para andenes con alturas de 550 mm, y
  - b) 1 745 mm para andenes con alturas de 200 mm.
- 4) En lugar de los puntos 1 a 2, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la separación entre andenes será de 1 560 mm.

#### 4.2.9.4. Trazado de la vía a lo largo del andén

- 1) La vía adyacente a los andenes para líneas nuevas será preferiblemente recta y no podrá tener en ningún punto un radio de menos de 300 m.
- 2) No se especifican valores para una vía existentes junto a un andén nuevo, renovado o modernizado.

#### 4.2.10. Salud, seguridad y medio ambiente

##### 4.2.10.1. Variaciones máximas de presión en los túneles

- 1) Cualquier túnel o estructura subterránea que tenga que utilizarse a velocidades iguales o superiores 200 km/h tendrá que garantizar que la variación máxima de presión, causada por el paso de un tren a la velocidad máxima permitida en el túnel, no exceda de 10 kPa durante el tiempo necesario para que el tren pase por el túnel.
- 2) Cualquier tren que cumpla lo previsto en la ETI de locomotoras y vagones de pasajeros tendrá que cumplir el requisito anterior.

##### 4.2.10.2. Efecto de los vientos transversales

- 1) Una línea es interoperable en lo que se refiere a vientos transversales si la seguridad está asegurada para un tren de referencia que circule por dicha línea en las condiciones de funcionamiento más críticas.
- 2) Las normas para demostrar la conformidad deberán tener en cuenta las curvas de viento características de los trenes de referencia definidos en la ETI de locomotoras y vagones de pasajeros.

- 3) Si no se puede lograr la seguridad sin medidas de atenuación, bien debido a la situación geográfica o a otras características de la línea, el administrador de la infraestructura adoptará las medidas necesarias para mantener la seguridad, por ejemplo:
- rebajando localmente la velocidad de la circulación, en su caso de forma temporal durante los períodos de riesgo de tormenta,
  - estableciendo dispositivos que protejan la vía de los efectos del viento transversal,
  - otros medios adecuados.
- 4) Se tendrá que demostrar que la seguridad se ha alcanzado después de la adopción de dichas medidas.

#### 4.2.10.3. Levantamiento de balasto

- 1) La interacción aerodinámica entre el material rodante y la infraestructura puede provocar que las piedras de balasto se levanten y salgan volando del lecho de balasto.
- 2) Los requisitos para el subsistema de infraestructura destinados a atenuar el riesgo de levantamiento de balasto se aplica solo a las líneas con una velocidad máxima superior o igual a los 200 km/h.
- 3) Los requisitos del punto 2 son una cuestión pendiente.

#### 4.2.11. Disposiciones para la explotación

##### 4.2.11.1. Marcadores de localización

Los marcadores de localización se establecerán a intervalos nominales a lo largo de la vía no superiores a 1 000 m.

##### 4.2.11.2. Conicidad equivalente en servicio

- 1) Si se observa inestabilidad durante la circulación, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para localizar la sección de la línea, de conformidad con los puntos 2 y 3 siguientes.

*Nota:* Esta investigación conjunta también se especifica en el punto 4.2.3.4.3.2 de la ETI de locomotoras y vagones de pasajeros para material rodante.

- 2) El administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía y los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media de más de 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) - (d) mencionados en el punto 4.2.4.5 (4) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

Cuadro 14

#### Valores límite de conicidad equivalente en servicio para la vía (a efectos de realizar la investigación conjunta)

Intervalo de velocidades [km/h]	Valor máximo de la conicidad equivalente media de más de 100 m
$v \leq 60$	No se precisa evaluación
$60 < v \leq 120$	0,40
$120 < v \leq 160$	0,35
$160 < v \leq 230$	0,30
$v > 230$	0,25

- 3) Si la conicidad equivalente media de más de 100 m cumple los valores límite del cuadro 14, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para determinar el motivo de la inestabilidad.

#### 4.2.12. *Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes*

##### 4.2.12.1. Generalidades

Este punto 4.2.12 señala los elementos de infraestructura del subsistema de mantenimiento precisos para el servicio de los trenes.

##### 4.2.12.2. Descarga de aseos

Las instalaciones fijas para la descarga de aseos serán compatibles con las características del sistema de descarga especificado en las ETI de material rodante.

##### 4.2.12.3. Medios de limpieza exterior de los trenes

- 1) Cuando se disponga una estación de lavado, deberá poder limpiar los laterales exteriores de los trenes de uno o dos pisos entre las alturas siguientes:

- a) 500 a 3 500 mm en los trenes de un piso;
- b) 500 a 4 300 mm en los trenes de dos pisos.

- 2) La estación de lavado se diseñará de forma que los trenes puedan pasar a velocidades entre 2 km/h y 5 km/h.

##### 4.2.12.4. Aprovisionamiento de agua

- 1) Las instalaciones fijas para el aprovisionamiento de agua serán compatibles con las características del sistema de agua especificado en las ETI de material rodante.

- 2) El equipo fijo para el aprovisionamiento de agua potable en la red interoperable será abastecido con agua potable que cumpla los requisitos de la Directiva 98/83/CE del Consejo <sup>(1)</sup>.

##### 4.2.12.5. Abastecimiento de combustible

Las instalaciones de abastecimiento de combustible serán compatibles con las características del sistema de combustible especificado en las ETI de material rodante.

##### 4.2.12.6. Tomas de corriente eléctrica

Cuando se disponga de las mismas, la alimentación eléctrica exterior se efectuará mediante uno o más de los sistemas de alimentación eléctrica especificados en las ETI de material rodante.

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

Desde el punto de vista de la compatibilidad técnica, las interfaces del subsistema de infraestructura con los otros subsistemas son como se describen en los puntos siguientes.

<sup>(1)</sup> Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DO L 330 de 5.12.1998, p. 32).

## 4.3.1. Interfaces con el subsistema de material rodante

Cuadro 15

**Interfaces con el subsistema de material rodante (ETI TSI de locomotoras y material rodante de viajeros)**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de locomotoras y material rodante de pasajeros
Ancho de vía	4.2.4.1 Ancho de vía nominal 4.2.5.1 Diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía 4.2.8.6 Límites de actuación inmediata para aparatos de vía	4.2.3.5.2.1 Características mecánicas y geométricas de eje montado 4.2.3.5.2.3 Ejes montados de ancho variable
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de obras 4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.3.5 Radio mínimo de la curva vertical 4.2.9.3 Separación de los andenes	4.2.3.1. Gálibo
Carga por eje y separación de ejes	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1 Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico 4.2.7.2 Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas 4.2.7.4 Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico	4.2.2.10 Condiciones de carga y masa ponderada 4.2.3.2.1 Parámetro de carga por eje
Características de la circulación	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1.4 Fuerzas de lazo	4.2.3.4.2.1 Valores límite de la seguridad de circulación 4.2.3.4.2.2 Valores límite de la carga de la vía
Estabilidad de la circulación	4.2.4.4 Conicidad equivalente 4.2.4.6 Perfil de la cabeza de carril para vía corriente 4.2.11.2 Conicidad equivalente en servicio	4.2.3.4.3 Conicidad equivalente 4.2.3.5.2.2 Características mecánicas y geométricas de las ruedas
Acciones longitudinales	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)	4.2.4.5 Prestaciones de frenado
Radio mínimo de curva horizontal	4.2.3.4 Radio mínimo de la curva horizontal	4.2.3.6 Radio mínimo de curva Anexo A, A.1 Topes
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.4.3 Insuficiencia de peralte	4.2.3.4.2. Comportamiento dinámico en circulación
Desaceleración máxima	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones debidas a la tracción y al frenado	4.2.4.5 Prestaciones de frenado

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de locomotoras y material rodante de pasajeros
Efecto aerodinámico	4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.7.3 Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas 4.2.10.1 Variación máxima de presión en los túneles 4.2.10.3 Levantamiento de balasto	4.2.6.2.1 Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los operarios a pie de vía 4.2.6.2.2 Impulso de presión de descarga 4.2.6.2.3 Variación máxima de presión en los túneles 4.2.6.2.5 Efecto aerodinámico en vía con balasto
Viento transversal	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.6.2.4 Viento transversal
Instalaciones para servicio de los trenes	4.2.12.2 Descarga de lavabos 4.2.12.3 Medios de limpieza exterior de los trenes 4.2.12.4 Aprovisionamiento de agua 4.2.12.5 Repostaje 4.2.12.6 Tomas de corriente eléctrica	4.2.11.3 Descarga de lavabos 4.2.11.2.2 Limpieza exterior en una estación de lavado 4.2.11.4 Equipo de recarga de agua 4.2.11.5 Interfaz para la recarga de agua 4.2.11.7 Equipos de repostaje 4.2.11.6 Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de los trenes

Cuadro 16

**Interfaces con el subsistema de material rodante (ETI de vagones de mercancías)**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia de la ETI de vagones de mercancías del sistema ferroviario convencional
Ancho de vía	4.2.4.1 Ancho de vía nominal 4.2.4.6 Perfil de la cabeza de carril para vía corriente 4.2.5.1 Diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía 4.2.8.6 Límites de actuación inmediata para aparatos de vía	4.2.3.6.2 Características de los ejes montados 4.2.3.6.3 Características de las ruedas
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de obras 4.2.3.2 Distancia entre ejes de vías 4.2.3.5 Radio mínimo de la curva vertical 4.2.9.3 Separación de los andenes	4.2.3.1 Calibración de gálibos
Carga por eje y separación de ejes	4.2.6.1 Resistencia de la vía a las cargas verticales 4.2.6.3 Resistencia de la vía a las cargas transversales 4.2.7.1 Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico 4.2.7.2 Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno sobre estructuras nuevas 4.2.7.4 Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico	4.2.3.2 Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas



Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia de la ETI de vagones de mercancías del sistema ferroviario convencional
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.8 Límites de actuación inmediata para defectos geométricos de la vía	4.2.3.5.2 <i>Comportamiento dinámico en circulación</i>
Acciones longitudinales	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales 4.2.7.1.5 Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)	4.2.4.3.2 <i>Prestaciones de frenado</i>
Radio mínimo de curva	4.2.3.4 Radio mínimo de la curva horizontal	4.2.2.1. <i>Interfaz mecánica</i>
Curva vertical	4.2.3.5 Radio mínimo de la curva vertical	4.2.3.1 <i>Calibración de gálibos</i>
Viento transversal	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.6.3 <i>Viento transversal</i>

#### 4.3.2. *Interfaces con el subsistema de energía*

Cuadro 17

#### **Interfaces con el subsistema de energía**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de energía
Gálibo	4.2.3.1 Gálibo de obras	4.2.10 <i>Gálibo del pantógrafo</i>

#### 4.3.3. *Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización*

Cuadro 18

#### **Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de control-mando y señalización
Gálibo de obras para las instalaciones de CCS. Visibilidad de los objetos de control-mando en tierra.	4.2.3.1 Gálibo de obras	4.2.5.2 <i>Comunicación por Eurobaliza (espacio para la instalación)</i> 4.2.5.3 <i>Comunicación por Eurobucle (espacio para la instalación)</i> 4.2.10 <i>Sistemas de detección de trenes (espacio para la instalación)</i> 4.2.15 <i>Visibilidad de los objetos de control-mando y señalización en tierra</i>

4.3.4. *Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico*

Cuadro 19

**Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico**

Interfaz	Referencia ETI de infraestructura	Referencia ETI de explotación y gestión de tráfico
Estabilidad de la circulación	4.2.11.2 Conicidad equivalente en servicio	4.2.3.4.4 <i>Calidad de la explotación</i>
Uso de frenos de Foucault	4.2.6.2 Resistencia de las vías a las cargas longitudinales	4.2.2.6.2 <i>Prestaciones de los frenos</i>
Vientos transversales	4.2.10.2 Efecto de los vientos transversales	4.2.3.6.3 <i>Disposiciones de contingencia</i>
Normas de explotación	4.4 Normas de explotación	4.1.2.2.2 <i>Modificación de la información contenida en el libro de itinerarios</i> 4.2.3.6 <i>Funcionamiento degradado</i>
Competencia del personal	4.6 Competencias profesionales	2.2.1 <i>Personal y trenes</i>

4.4. **Normas de explotación**

- 1) Las normas de explotación se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del gestor de la infraestructura. Estas normas deben tener en cuenta la documentación de explotación que forma parte del expediente técnico requerido por el artículo 18, apartado 3, y descrito en el anexo VI (punto I.2.4) de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) En determinadas situaciones de obras programadas con antelación, puede ser necesario incumplir temporalmente las especificaciones del subsistema de infraestructura y sus componentes de interoperabilidad definidas en las secciones 4 y 5 de la ETI.

4.5. **Normas de mantenimiento**

- 1) Las normas de explotación se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del gestor de la infraestructura.
- 2) la ficha de mantenimiento se preparará antes de poner en servicio una línea como parte del expediente técnico que acompaña a la declaración de verificación.
- 3) El plan de mantenimiento se elaborará para el subsistema a fin de garantizar que los requisitos establecidos en la presente ETI se mantienen durante toda su vida útil.

4.5.1. *Ficha de mantenimiento*

La ficha de mantenimiento contendrá como mínimo:

- a) un conjunto de valores para los límites de actuación inmediata;
- b) las medidas adoptadas (reducción de la velocidad, plazos de reparación) cuando se superen los valores estipulados;

en relación con las características geométricas de la vía y la limitación de los defectos aislados.

#### 4.5.2. *Plan de mantenimiento*

El administrador de la infraestructura dispondrá de un plan de mantenimiento que incluya los puntos relacionados en el punto 4.5.1 junto con, por lo menos, los puntos siguientes relacionados con los mismos elementos:

- a) un conjunto de valores para los límites de intervención y de alerta;
- b) una declaración acerca de los métodos, competencias profesionales del personal y equipos de seguridad personal de protección que se precise utilizar;
- c) las normas a aplicar para la protección de las personas que trabajen en la vía o en su proximidad;
- d) los medios empleados para comprobar que se respetan los valores en servicio.

#### 4.6. **Cualificaciones profesionales**

La cualificación profesional del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema de infraestructura no se establece en la presente ETI, pero se describen en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura.

#### 4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

- 1) Las condiciones de salud y seguridad del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema de infraestructura deberán ser conformes con la legislación europea y nacional pertinentes.
- 2) Esta cuestión está cubierta por los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del gestor de la infraestructura.

### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 5.1. **Base sobre la que se han seleccionado los componentes de interoperabilidad**

- 1) Los requisitos del punto 5.3 se basan en un diseño tradicional de vía con balasto y con carril Vignole (de patín) sobre traviesas de hormigón o madera y sujeciones que proporcionan resistencia al deslizamiento longitudinal en contacto con el patín del carril.
- 2) Los componentes y los subconjuntos empleados para la construcción de otros diseños de vía no se consideran componentes de interoperabilidad.

#### 5.2. **Lista de componentes**

- 1) A los fines de esta especificación técnica de interoperabilidad, solamente se declaran como «componentes de interoperabilidad» los siguientes elementos, ya sean componentes elementales o subconjuntos de la vía:
  - a) el carril (5.3.1);
  - b) los sistemas de sujeción del carril (5.3.2);
  - c) las traviesas (5.3.3).
- 2) Los puntos siguientes describen las especificaciones aplicables a cada uno de dichos componentes.
- 3) Los carriles, las sujeciones y las traviesas empleadas para pequeños tramos de vía con fines concretos, por ejemplo, en aparatos de vía, en aparatos de dilatación, zonas de transición y estructuras especiales, no se consideran componentes de interoperabilidad.

#### 5.3. **Prestaciones y especificaciones de los componentes**

##### 5.3.1. *Carril*

Las especificaciones del componente de interoperabilidad «carril» son las siguientes:

- a) perfil de la cabeza del carril;
- b) acero de carriles.

#### 5.3.1.1. Perfil de la cabeza del carril

El perfil de la cabeza de carril cumplirá los requisitos del punto 4.2.4.6 «Perfil de la cabeza de carril para vía corriente».

#### 5.3.1.2. Acero de carriles

- 1) El acero de carriles cumplirá los requisitos del punto 4.2.6 «Resistencia de las vías a las cargas aplicadas».
- 2) El acero de carriles cumplirá los requisitos siguientes:
  - a) La dureza del raíl será de 200 HBW como mínimo.
  - b) La resistencia a la tracción será de 680 MPa como mínimo.
  - c) El número mínimo de ciclos en la prueba de fatiga será como mínimo de  $5 \times 10^6$ .

#### 5.3.2. Sistemas de sujeción del carril

- 1) El sistema de sujeción del carril cumplirá los requisitos del punto 4.2.6.1 «Resistencia de la vía a las cargas verticales», del punto 4.2.6.2 para «Resistencia de las vías a las cargas longitudinales» y del punto 4.2.6.3 «Resistencia de las vías a las cargas transversales».
- 2) El sistema de sujeción del carril cumplirá en los ensayos de laboratorio con los requisitos siguientes:
  - a) la fuerza longitudinal requerida para hacer que el carril comience a deslizarse (es decir, moverse de forma inelástica) a través de un sistema completo de sujeción será, por punto, al menos de 7 kN, y para velocidades superiores a 250 km/h será de 9 kN como mínimo;
  - b) la sujeción del carril resistirá la aplicación de 3 000 000 de ciclos de la carga tipo aplicada en una curva brusca, de forma que el comportamiento del elemento de sujeción en términos de fuerza de fijación y de resistencia longitudinal no se degrade más del 20 % y que la rigidez vertical no lo haga en más del 25 %. La carga tipo a aplicar será la adecuada para:
    - la carga por eje máxima para la que está diseñado el sistema de sujeción del carril,
    - la combinación de carril, inclinación del carril, placa de asiento y tipo de traviesas con la que se puede utilizar el sistema de sujeción.

#### 5.3.3. Traviesas

- 1) Las traviesas se diseñarán de forma que cuando se empleen con un carril y un sistema de sujeción determinados presenten propiedades que sean coherentes con los requisitos del punto 4.2.4.1 «Ancho de vía nominal», el punto 4.2.4.7 «Inclinación del carril» y del punto 4.2.6 para «Resistencia de las vías a las cargas aplicadas».
- 2) Para el sistema de ancho de vía nominal de 1 435 mm, el diseño del ancho de vía para traviesas será de 1 437 mm.

### 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD Y VERIFICACIÓN CE DE LOS SUBSISTEMAS

Los módulos de los procedimientos de evaluación de la conformidad, la idoneidad para el uso y la verificación CE se describen en el artículo 8 del presente Reglamento.

#### 6.1. Componentes de interoperabilidad

##### 6.1.1. Procedimientos de evaluación de la conformidad

- 1) El procedimiento de evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad definido en la sección 5 de la presente ETI se llevará a cabo mediante la aplicación de los módulos oportunos.
- 2) Los componentes de interoperabilidad útiles aptos para ser reutilizados no están sujetos a los procedimientos de evaluación de la conformidad.

6.1.2. *Aplicación de los módulos*

- 1) Para la evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad se utilizan los módulos siguientes:
  - a) CA «Control interno de producción»
  - b) CB «Examen de tipo CE»
  - c) CC «Conformidad con el tipo basada en el control interno de producción»
  - d) CD «Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción»
  - e) CF «Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto»
  - f) CH «Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total»
- 2) Los módulos para evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad se seleccionarán entre los que se muestran en el cuadro 20.

Cuadro 20

**Módulos para evaluación de la conformidad que se aplican en los componentes de interoperabilidad**

Procedimientos	Carril	Sistema de sujeción del carril	Traviesas
Comercializados en el mercado de la UE con anterioridad a la entrada en vigor de las ETI pertinentes	CA o CH	CA o CH	
Comercializados en el mercado de la UE con anterioridad a la entrada en vigor de las ETI pertinentes	CB + CC o CB + CD o CB + CF o CH		

- 3) En el caso de productos comercializados en el mercado antes de la publicación de las ETI pertinentes, se considerará que el tipo está aprobado y por lo tanto, no es preciso el examen de tipo CE (módulo CB), siempre que el fabricante demuestre que se han superado los ensayos y las verificaciones de los componentes de interoperabilidad para aplicaciones anteriores en condiciones comparables y que están conformes con los requisitos de la presente ETI. En tal caso, estas evaluaciones seguirán siendo válidas en la nueva aplicación. Si no fuera posible demostrar que la solución se ha probado de forma positiva anteriormente, se aplicará el procedimiento para componentes de interoperabilidad comercializados en la UE tras la publicación de la presente ETI.
- 4) La evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad cubrirá las fases y las características que se indican en el cuadro 36 del apéndice A de la presente ETI.

6.1.3. *Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad*

Si se propone una solución innovadora para un componente de interoperabilidad, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

6.1.4. *Declaración CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad*6.1.4.1. *Componentes de interoperabilidad sujetos a otras directivas de la Unión Europea*

- 1) El artículo 13, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE dice: «Si alguno de los componentes de interoperabilidad es objeto de otras Directivas comunitarias sobre otros aspectos, la declaración CE «de conformidad o de idoneidad para el uso indicará, en ese caso, que dichos componentes de interoperabilidad cumplen también las exigencias de las citadas Directivas».
- 2) De acuerdo con el anexo IV (3) de la Directiva 2008/57/CE, la declaración CE de conformidad irá acompañada de la declaración que establezca las condiciones de utilización.

#### 6.1.4.2. Declaración CE de conformidad para carriles

No se requiere ninguna declaración que fije las condiciones de uso.

#### 6.1.4.3. Declaración CE de conformidad para los sistemas de sujeción del carril

La declaración CE de conformidad debe ir acompañada de una declaración que establezca:

- a) la combinación de carril, inclinación del carril, placa de asiento y tipo de traviesas con la que se puede utilizar el sistema de sujeción;
- b) la carga por eje máxima para la que el sistema de sujeción de carril está diseñado.

#### 6.1.4.4. Declaración CE de conformidad para las traviesas

La declaración CE de conformidad debe ir acompañada de una declaración que establezca:

- a) la combinación de carril, inclinación del carril y tipo de sistema de sujeción del carril con la que se puede utilizar la traviesa;
- b) el ancho de vía nominal y de diseño;
- c) las combinaciones de carga por eje y la velocidad del tren para la que se ha diseñado la traviesa.

#### 6.1.5. *Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad*

##### 6.1.5.1. Evaluación de carriles

La evaluación del acero de los carriles se deberá realizar conforme a los siguientes requisitos:

- a) Se deberá comprobar la dureza del raíl para la posición RS conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartado 9.1.8, medida usando una muestra (muestra de control de producción).
- b) Se deberá comprobar la resistencia de tracción conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartado 9.1.9, medida usando una muestra (muestra de control de producción).
- c) El ensayo de fatiga se realizará conforme a la norma EN 13674-1:2011, apartados 8.1 y 8.4.

##### 6.1.5.2. Evaluación de traviesas

- 1) Hasta el 31 de mayo de 2021 se permitirá un ancho de vía de diseño para traviesas inferior a 1 437 mm.
- 2) Para las traviesas de ancho de vía polivalente y múltiple se permite no evaluar el ancho de vía de diseño para el ancho de vía nominal de 1 435 mm.

## 6.2. **Subsistema de infraestructura**

### 6.2.1. *Disposiciones generales*

- 1) A petición del solicitante, el organismo notificado lleva a cabo la verificación CE del subsistema de infraestructura de acuerdo con el artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE y con las disposiciones de los módulos aplicables.
- 2) Si el solicitante demuestra que las pruebas o evaluaciones de un subsistema de infraestructura o partes del subsistema son las mismas que han funcionado para aplicaciones anteriores de un diseño, el organismo notificado tendrá en cuenta los resultados de estas pruebas y evaluaciones para la verificación CE.
- 3) La verificación CE del subsistema de infraestructura cubrirá las fases y las características indicadas en el cuadro 37 del apéndice B de la presente ETI.
- 4) Los parámetros de prestaciones como figuran en el punto 4.2.1 de la presente ETI no están sujetos a la verificación CE del subsistema.

- 5) En el punto 6.2.4 se incluyen procedimientos particulares de evaluación para parámetros básicos específicos del subsistema de infraestructura.
- 6) El solicitante redactará la declaración CE de verificación del subsistema de infraestructura de acuerdo con el artículo 18 y el anexo V de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.2.2. *Aplicación de los módulos*

Para el procedimiento de verificación CE del subsistema de infraestructura, el solicitante puede escoger entre los dos módulos siguientes:

- a) Módulo SG: verificación CE basada en la verificación de una unidad, o
- b) Módulo SH1: verificación CE basada en un sistema de gestión de calidad total con un examen del diseño.

##### 6.2.2.1. *Aplicación del módulo SG*

En el caso de que la verificación CE se lleve a cabo empleando información recopilada por el Administrador de Infraestructura, la entidad contratante o los contratistas principales participantes (por ejemplo, los datos obtenidos empleando un vehículo de auscultación de vía o cualquier otro dispositivo de medida), el organismo notificado tendrá en cuenta esta información para evaluar la conformidad.

##### 6.2.2.2. *Aplicación del módulo SH1*

Solamente se puede escoger el módulo SH1 cuando las actividades que contribuyen al subsistema propuesto que hay que verificar (diseño, fabricación, montaje e instalación) estén sujetas a un sistema de gestión de calidad del diseño, la fabricación y el examen y ensayo del producto acabado, aprobadas y controladas por un organismo notificado.

#### 6.2.3. *Soluciones innovadoras*

Si se propone una solución innovadora para un componente de infraestructura, se aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

#### 6.2.4. *Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de infraestructura*

##### 6.2.4.1. *Evaluación del gálibo de obras*

- 1) La evaluación del gálibo de obras se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con las secciones 5, 7, 10 y el anexo C y el punto D.4.8 del anexo D de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Las secciones transversales características son:
  - a) vía sin peralte,
  - b) vía con peralte máximo,
  - c) vía con una estructura de ingeniería civil sobre la línea,
  - d) cualquier otro lugar en el que el gálibo máximo de instalación proyectado tenga una distancia inferior a 100 mm o el ancho nominal de instalación o el gálibo uniforme tenga una distancia inferior a 50 mm.
- 3) Tras el montaje antes de la puesta en servicio, se deberá comprobar la holgura en lugares donde el gálibo máximo de instalación proyectado tenga una distancia inferior a 100 mm o el gálibo nominal de instalación o el gálibo uniforme tenga una distancia inferior a 50 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la revisión del diseño consistirá en una evaluación del gálibo de obras haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de obras uniforme «S», como se define en el apéndice H de la presente ETI.
- 5) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la revisión del diseño consistirá en una evaluación del gálibo de obras haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de obras uniforme «IRL1», como se define en el apéndice O de la presente ETI.

#### 6.2.4.2. Evaluación de la distancia entre ejes de vías

- 1) Se deberá llevar a cabo una revisión del diseño para evaluar la distancia entre ejes de vías empleando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante atendiendo al capítulo 9 de la norma EN 15273-3:2013. La distancia nominal entre ejes de vías se comprobará en el trazado de la línea donde las distancias se indican en paralelo al plano horizontal. La distancia límite de instalación entre ejes de vías se comprobará con el radio y el peralte pertinente.
- 2) Tras el montaje, antes de la puesta en servicio, se comprobará la distancia entre ejes de vías en lugares críticos donde la distancia límite de instalación entre ejes de vías definida conforme al capítulo 9 de la norma EN 15273-3:2013 tenga una distancia inferior a 50 mm.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se realizará una revisión del diseño para evaluar la distancia entre ejes de vía usando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante. La distancia nominal entre ejes de vías se comprobará en el trazado de la línea donde las distancias se indican en paralelo al plano horizontal. La distancia límite de instalación entre ejes de vías se comprobará con el radio y el peralte pertinente.
- 4) En lugar del punto 2, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, tras el montaje, antes de la puesta en servicio, se comprobará la distancia entre ejes de vías en lugares críticos donde la distancia límite de instalación entre ejes de vías tenga una distancia inferior a 50 mm.

#### 6.2.4.3. Evaluación del ancho de vía nominal

- 1) La evaluación del ancho de vía nominal en la revisión del diseño se realizará comprobando la autodeclaración del solicitante.
- 2) La evaluación del ancho de vía nominal en el momento del montaje antes de la puesta en servicio se realizará comprobando el certificado de la travesía del componente de interoperabilidad. Para componentes de interoperabilidad no certificados, la evaluación del ancho de vía nominal se realizará comprobando la autodeclaración del solicitante.

#### 6.2.4.4. Evaluación del trazado de la vía

- 1) En la revisión del diseño, se evaluarán la curvatura, el peralte, la insuficiencia de peralte y el cambio brusco de insuficiencia de peralte con respecto a la velocidad de diseño local.
- 2) No se requiere una evaluación del trazado de los aparatos de vía.

#### 6.2.4.5. Evaluación de la insuficiencia de peralte para trenes diseñados para circular con una mayor insuficiencia de peralte

El punto 4.2.4.3(2) señala que «Se admite que los trenes proyectados específicamente para desplazarse con mayores insuficiencias de peralte (unidades múltiples con menos carga por eje; trenes equipados con sistemas especiales para tomar las curvas) puedan circular con valores mayores de dicha insuficiencia, siempre que se demuestre que se puede conseguir de forma segura.» Esta demostración está fuera del alcance de la presente ETI y, por lo tanto, no está sujeta a la verificación del subsistema de infraestructura por parte de un organismo notificado. La demostración será realizada por la empresa ferroviaria, y en cooperación con el administrador de infraestructuras si fuera necesario.

#### 6.2.4.6. Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente

La evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente se debe hacer considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de conformidad con la norma EN 15302:2008+A1:2010.

#### 6.2.4.7. Evaluación del perfil de la cabeza de carril

- 1) El diseño del perfil de raíles nuevos se comprobará con respecto al punto 4.2.4.6.
- 2) Los raíles reutilizados útiles no estarán sujetos a los requisitos del perfil de la cabeza de raíl como se indica en el punto 4.2.4.6.

#### 6.2.4.8. Evaluación de los aparatos de vía

La evaluación de los aparatos de vía en relación con los puntos 4.2.5.1 a 4.2.5.3 se realizará comprobando que existe una autodeclaración del administrador de la infraestructura o la parte contratante.



#### 6.2.4.9. Evaluación de nuevas estructuras, obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno

- 1) La evaluación de nuevas estructuras se realizará comprobando las cargas de tráfico y el alabeo límite de la vía usados con fines de diseño y en relación con los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1 y 4.2.7.3. No es preciso que el organismo notificado revise el diseño ni efectúe ningún cálculo. Cuando se revise el valor del factor alfa empleado en el diseño, de acuerdo con el punto 4.2.7.1, solamente se precisa comprobar que el valor del factor alfa cumple el cuadro 11.
- 2) La evaluación de obras de tierra nuevas y de los efectos del empuje del terreno se realizará comprobando las cargas verticales empleadas para diseño de conformidad con los requisitos del punto 4.2.7.2. Cuando se revise el valor del factor alfa empleado en el diseño, de acuerdo con el punto 4.2.7.2, solamente se precisa comprobar que el valor del factor alfa cumple el cuadro 11. No es preciso que el organismo notificado revise el diseño ni efectúe ningún cálculo.

#### 6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes

- 1) La evaluación de las estructuras existentes con respecto a los requisitos del punto 4.2.7.4(3), letras b) y c), se realizará mediante uno de los métodos siguientes:
  - a) comprobación de que los valores de las categorías de líneas EN, en combinación con la velocidad permitida publicada o pendiente de publicación para las líneas que contengan las estructuras, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;
  - b) comprobación de que los valores de las categorías de líneas EN, en combinación con la velocidad especificada para las estructuras o para el diseño, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;
  - c) comprobación de las cargas de tráfico especificadas para las estructuras o para el diseño con respecto a los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1.1 y 4.2.7.1.2. Al revisar el valor del factor alfa de acuerdo con el punto 4.2.7.1.1, solo es necesario comprobar que el valor del factor alfa es conforme con el valor del factor alfa que se menciona en el cuadro 11.
- 2) No es preciso revisar el diseño ni efectuar ningún cálculo.
- 3) Para la evaluación de las estructuras existentes se aplicará el punto 4.2.7.4(4) respectivamente.

#### 6.2.4.11. Evaluación de la separación de los andenes

- 1) La evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se deberá hacer empleando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante conforme al capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Tras el montaje y antes de la puesta en servicio, se deberán comprobar las holguras. La separación se comprueba en los extremos del andén y cada 30 m y en vía recta y cada 10 m en vía curva.
- 3) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se realizará teniendo en cuenta los requisitos del punto 4.2.9.3. El punto 2 se aplicará en consecuencia.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la evaluación de la distancia entre el eje de vías y el borde del andén como revisión del diseño se realizará teniendo en cuenta los requisitos del punto 4.2.9.3(4). El punto 2 se aplicará en consecuencia.

#### 6.2.4.12. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles

- 1) La evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (criterio de 10 kPa) se llevará a cabo utilizando los resultados de las simulaciones numéricas de acuerdo con las secciones 4 y 6 de la norma EN 14067-5:2006 + A1: 2010 realizadas por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante en base a todas las condiciones de explotación previstas con los trenes que cumplan la ETI de locomotoras y vagones de pasajeros y que vayan a circular a velocidades iguales o superiores a 200 km/h en el túnel específico objeto de evaluación.
- 2) Los parámetros de entrada que se utilicen deben ser tales que se respete la huella de presión característica de referencia de los trenes definida en la ETI de locomotoras y material rodante de pasajeros.

- 3) Las superficies de sección transversal de referencia de los trenes interoperables (constantes a lo largo de un tren) que deben considerarse serán, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:
  - a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GC y DE3,
  - b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GA y GB,
  - c) 10 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia G1,El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 4.2.1.
- 4) La evaluación puede tener en cuenta las características constructivas que reduzcan la variación de presión, si las hay, así como la longitud del túnel.
- 5) Se pueden excluir las variaciones de presión debidas a condiciones atmosféricas o geográficas.

#### 6.2.4.13. Evaluación de los efectos de los vientos transversales

Esta demostración de la seguridad está fuera del alcance de la presente ETI y, por lo tanto, no está sujeta a la verificación por parte de un organismo notificado. La demostración será realizada por el gestor de infraestructuras, y en cooperación con la empresa ferroviaria si fuera necesario.

#### 6.2.4.14. Evaluación de las instalaciones fijas que presten servicio a los trenes

La evaluación de las instalaciones fijas que presten servicio a los trenes es responsabilidad del Estado miembro afectado.

#### 6.2.5. Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño

La presunción de conformidad en la fase de diseño para soluciones técnicas se podrá evaluar con anterioridad y de manera independiente de un proyecto específico.

#### 6.2.5.1. Evaluación de la resistencia de la vía para vía corriente

- 1) La demostración de la conformidad de la vía con respecto a los requisitos del punto 4.2.6 se podrá hacer mediante referencia a un diseño de vía existente que cumpla las condiciones de explotación previstas para el subsistema de que se trate.
- 2) Se definirá un diseño de vía mediante las características técnicas, tal como se establecen en el apéndice C.1 de la presente ETI y mediante sus condiciones operativas, establecidas en el apéndice D.1 de la presente ETI.
- 3) Se considerará que existe un diseño de vía, si se cumplen las dos condiciones siguientes:
  - a) el diseño de la vía lleva funcionando en condiciones normales como mínimo un año, y
  - b) el tonelaje total sobre la vía era de al menos 20 millones de toneladas brutas durante el período de funcionamiento normal.
- 4) Las condiciones operativas de un diseño de pista existente se refieren a las condiciones que se han aplicado en un modo operativo normal.
- 5) La evaluación para confirmar un diseño de vía existente se realizará comprobando que se especifican las características técnicas que figuran en el apéndice C.1 de la presente ETI y las condiciones de uso que figuran en el apéndice D.1 de la presente ETI y que la referencia al uso previo del diseño de vía está disponible.
- 6) Cuando en un proyecto se usa un diseño de vía existente previamente evaluado, el organismo notificado solo evaluará que se respetan las condiciones de uso.
- 7) Para diseños de vías nuevas que están basados en diseños de vías existentes, se puede realizar una nueva evaluación comprobando las diferencias y evaluando su impacto en la resistencia de la vía. Esta evaluación se puede complementar, por ejemplo, con una simulación informática o ensayos en laboratorio o in situ.
- 8) Se considera que un diseño de vía es nuevo, si al menos cambia una de las características técnicas establecidas en el apéndice C de la presente ETI o una de las condiciones de uso especificadas en el apéndice D de la presente ETI.

#### 6.2.5.2. Evaluación de los aparatos de vía

- 1) Las disposiciones establecidas en el punto 6.2.5.1 serán de aplicación para la evaluación de la resistencia de la vía para aparatos de vía. El apéndice C.2 establece las características técnicas del diseño de los aparatos de vía y el apéndice D.2 recoge las condiciones de uso del diseño de los aparatos de vía.
- 2) La evaluación del diseño geométrico de los aparatos de vía se realizará conforme al punto 6.2.4.8 de la presente ETI.
- 3) La evaluación de la longitud máxima sin guía de los cruzamientos obtusos de punta fija se realizará conforme al punto 6.2.4.8 de la presente ETI.

#### 6.3. Verificación CE cuando se utiliza la velocidad como criterio de migración

- 1) El punto 7.5 permite poner en servicio una línea con menor velocidad que la velocidad final prevista. Este punto establece los requisitos aplicables a la verificación CE en esta circunstancia.
- 2) Ciertos valores límite establecidos en la sección 4 dependen de la velocidad prevista en el itinerario. Se debe evaluar la conformidad con la velocidad final prevista; sin embargo, es admisible evaluar las características dependientes de la velocidad a una velocidad inferior en el momento de la puesta en servicio.
- 3) Seguirá siendo válida la conformidad de las otras características no dependientes de la velocidad, con la velocidad prevista del itinerario.
- 4) Para declarar la interoperabilidad a esta velocidad prevista, solo es necesario evaluar la conformidad de las características no respetadas temporalmente, cuando alcancen el nivel exigido.

#### 6.4. Evaluación de la ficha de mantenimiento

- 1) El punto 4.5 obliga al administrador de la infraestructura a tener una ficha de mantenimiento del subsistema de infraestructura para cada línea de la red interoperable.
- 2) El organismo notificado confirmará que existe la ficha de mantenimiento y que incluye los puntos enumerados en el punto 4.5.1. Dicho organismo no será responsable de evaluar la idoneidad de los requisitos detallados establecidos en la ficha de mantenimiento.
- 3) El organismo notificado incluirá una referencia a la ficha de mantenimiento requerida por el punto 4.5.1 de la presente ETI en el expediente técnico indicado en el artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.5. Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración CE

##### 6.5.1. Condiciones

- 1) Hasta el 31 de mayo de 2021, se permite que un organismo notificado expida un certificado de conformidad para un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados en dicho subsistema no dispongan de las pertinentes declaraciones «CE» de conformidad o idoneidad para el uso con arreglo a la presente ETI, si se cumplen los criterios siguientes:
  - a) que el organismo notificado haya comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos de la sección 4 y en relación con las secciones 6.2 a 7 (excepto el punto 7.7 «Casos específicos») de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad con las secciones 5 y 6.1; y
  - b) que los componentes de interoperabilidad no amparados por la correspondiente declaración CE de conformidad y/o de idoneidad de uso se hayan empleado en un sistema ya aprobado y puesto en servicio en, al menos un Estado miembro, antes de la entrada en vigor de la presente ETI.
- 2) No se elaborarán declaraciones CE de conformidad y/o de idoneidad de uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

### 6.5.2. Documentación

- 1) El certificado CE de verificación del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado como parte de la verificación.
- 2) La declaración CE de verificación del subsistema indicará claramente:
  - a) Los componentes de interoperabilidad que se han evaluado como parte del subsistema.
  - b) Confirmación de que el subsistema contiene componentes de interoperabilidad idénticos a los verificados como parte del subsistema.
  - c) La(s) razón(es) por las que el fabricante no presentó para esos componentes de interoperabilidad una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso antes de su incorporación al subsistema, incluida la aplicación de normas nacionales notificadas de acuerdo con el artículo 17 de la Directiva 2008/57/CE.

### 6.5.3. Mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.5.1.

- 1) Durante el período transitorio, así como después de su terminación, y hasta que el subsistema se acondicione o renueve (teniendo en cuenta la decisión del Estado miembro para la aplicación de las ETI), se permite utilizar los componentes de interoperabilidad del mismo tipo sin una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso, como sustituciones relacionadas con el mantenimiento (piezas de recambio) del subsistema, bajo la responsabilidad del organismo responsable del mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, el organismo responsable del mantenimiento debe garantizar que los recambios de los componentes son idóneos para sus aplicaciones, se usan dentro de su campo de utilización, y permiten lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario, cumpliendo a la vez los requisitos esenciales. Esos componentes deben estar identificados y certificados de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional, o cualquier procedimiento técnico que esté ampliamente admitido en el ámbito ferroviario.

## 6.6. Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad útiles aptos para ser reutilizados

### 6.6.1. Condiciones

- 1) Se permite que un organismo notificado expida un certificado de conformidad CE para un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados a dicho subsistema sean componentes de interoperabilidad útiles aptos para ser reutilizados, si se cumplen los criterios siguientes:
  - a) que el organismo notificado haya comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos de la sección 4 y en relación con las secciones 6.2 a 7 (excepto el punto 7.7 «Casos específicos») de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad al punto 6.1, y
  - b) los componentes de interoperabilidad no están cubiertos por la declaración de conformidad CE pertinente y/o idoneidad de uso.
- 2) No se elaborarán declaraciones CE de conformidad y/o de idoneidad de uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

### 6.6.2. Documentación

- 1) El certificado CE de verificación del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado como parte de la verificación.
- 2) La declaración CE de verificación del subsistema indicará claramente:
  - a) Qué subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad útiles aptos para ser reutilizados.
  - b) Confirmación de que el subsistema contiene componentes de interoperabilidad idénticos a los verificados como parte del subsistema.

### 6.6.3. *Uso de elementos de interoperabilidad útiles en el mantenimiento*

- 1) Se permite el uso de elementos de interoperabilidad útiles que sean aptos para su reutilización como recambios de los componentes relacionados con las labores de mantenimiento (piezas de repuesto) para el subsistema, bajo la responsabilidad del organismo responsable de mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, el organismo responsable del mantenimiento debe garantizar que los recambios de los componentes son idóneos para sus aplicaciones, se usan dentro de su campo de utilización, y permiten lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario, cumpliendo a la vez los requisitos esenciales. Esos componentes deben estar identificados y certificados de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional, o cualquier procedimiento técnico que esté ampliamente admitido en el ámbito ferroviario.

## 7. APLICACIÓN DE LA ETI DE INFRAESTRUCTURAS

Los Estados miembros desarrollarán un plan nacional para la aplicación de la presente ETI, teniendo en cuenta la coherencia de todo el sistema ferroviario de la Unión Europea. Dicho plan incluirá todos los proyectos sujetos a renovación y modernización de los subsistemas de infraestructura, de acuerdo con los detalles mencionados en los puntos 7.1 a 7.7 siguientes.

### 7.1. **Aplicación de la presente ETI a las líneas del sistema ferroviario**

Las secciones 4 a 6, así como cualquier disposición específica de los puntos 7.2-7.6 siguientes, se aplican plenamente a las líneas ubicadas en el ámbito geográfico de la presente ETI que hayan de ponerse en servicio como líneas interoperables después de la entrada en vigor de la presente ETI.

### 7.2. **Aplicación de la ETI a las líneas nuevas del sistema ferroviario**

- 1) A los fines de la presente ETI, se entiende por «línea nueva» aquella que cree un itinerario donde no exista ninguno actualmente.
- 2) Se pueden considerar como línea acondicionada en vez de línea de nueva construcción las situaciones siguientes, por ejemplo para aumentar la velocidad o la capacidad:
  - a) modificación del trazado de parte de un itinerario existente;
  - b) la creación de una variante;
  - c) la adición de una o más vías en un itinerario existente; independientemente de la distancia entre las vías originales y las que se añaden.

### 7.3. **Aplicación de la ETI a las líneas existentes del sistema ferroviario**

#### 7.3.1. *Acondicionamiento de una línea*

- 1) De acuerdo con el artículo 2, letra m), de la Directiva 2008/57/CE, «acondicionamiento» significa cualquier obra importante que suponga una modificación de un subsistema o de una parte de un subsistema que mejore el rendimiento global de este.
- 2) El subsistema de infraestructura de una línea se considera que está acondicionado en el contexto de la presente ETI cuando se cambian como mínimo los parámetros de prestaciones carga por eje o gálibo, tal como se definen en el punto 4.2.1, a fin de cumplir los requisitos de otro código de tráfico.
- 3) Para otros parámetros de la ETI, de acuerdo con el artículo 20, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, el Estado miembro decidirá en qué medida es necesario aplicar la ETI al proyecto.
- 4) Cuando se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque el acondicionamiento requiera una autorización de puesta en servicio, el Estado miembro decidirá los requisitos de la ETI que deben aplicarse.
- 5) Cuando no se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque el acondicionamiento no requiera una autorización de puesta en servicio, se recomienda la conformidad con la presente ETI. Cuando no sea posible conseguir la conformidad, la entidad contratante informará al Estado miembro de los motivos para ello.
- 6) Para un proyecto que incluya elementos que no estén conformes con la ETI en algún aspecto, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación CE que se vayan a aplicar.

### 7.3.2. Renovación de una línea

- 1) De acuerdo con el artículo 2, letra n), de la Directiva 2008/57/CE, «renovación» significa cualquier obra importante que suponga una sustitución de un subsistema o de una parte de un subsistema que no afecten al rendimiento global de este.
- 2) A este fin, se debe entender por obra importante que suponga una sustitución, un proyecto emprendido para sustituir de forma sistemática elementos de una línea o una sección de línea. Una renovación se distingue de una sustitución en el marco del mantenimiento, a la que se refiere el punto 7.3.3, en que da la oportunidad de conseguir un itinerario que satisfaga la ETI. Una renovación es lo mismo que un acondicionamiento, pero sin modificación de los parámetros característicos.
- 3) Cuando se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque la renovación requiera una autorización de puesta en servicio, el Estado miembro decidirá los requisitos de la ETI que deben aplicarse.
- 4) Cuando no se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE porque la renovación no esté sujeta a una autorización de puesta en servicio, se recomienda la conformidad con la presente ETI. Cuando no sea posible conseguir la conformidad, la entidad contratante informará al Estado miembro de los motivos de ello.
- 5) Para un proyecto que incluya elementos que no estén conformes con la ETI en algún aspecto, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación CE que se vayan a aplicar.

### 7.3.3. Sustitución en el marco del mantenimiento

- 1) Cuando se efectúa el mantenimiento de los componentes de un subsistema de una línea, no se precisa la verificación formal y la autorización para la puesta en servicio de acuerdo con la presente ETI. Sin embargo, las sustituciones por mantenimiento, siempre que sea razonablemente posible, deben acometerse de acuerdo con los requisitos de la presente ETI.
- 2) El objetivo debe ser que las sustituciones por mantenimiento contribuyan de forma progresiva al desarrollo de una línea interoperable.
- 3) Para conseguir que una parte importante del subsistema de infraestructura vaya alcanzando progresivamente la interoperabilidad, se deben adaptar conjuntamente un grupo de parámetros básicos:
  - a) trazado de la línea;
  - b) parámetros de vía;
  - c) aparatos de vía;
  - d) resistencia de la vía a las cargas aplicadas;
  - e) resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico;
  - f) andenes.
- 4) En estos casos, se señala que cada uno de los elementos anteriores tomados por separado no puede garantizar la conformidad de todo el subsistema. La conformidad de un subsistema solamente se puede asegurar, cuando todos los elementos sean conformes a la ETI.

### 7.3.4. Líneas existentes que no están sujetas a un proyecto de renovación o acondicionamiento

La demostración del nivel de conformidad de las líneas existentes con los parámetros básicos de la ETI es voluntaria. El procedimiento para esta demostración será conforme a la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014 <sup>(1)</sup>, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.

<sup>(1)</sup> Recomendación 2014/881/CE de la Comisión 2014/881/CE, de 18 de noviembre de 2014, relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (véase la página 520 del presente Diario Oficial).

#### 7.4. **Aplicación de la ETI a andenes existentes**

En caso de acondicionamiento o renovación del subsistema de infraestructura, se deberán aplicar las siguientes condiciones relacionadas con la altura del andén reguladas por el punto 4.2.9.2 de la presente ETI:

- a) Se permitirá su aplicación a otras alturas nominales de andenes en aras de la coherencia con un programa de acondicionamiento o renovación particular de una línea o una sección de una línea.
- b) Se permitirá aplicar otras alturas nominales de andenes, si los trabajos requieren alteraciones estructurales de cualquier elemento portante de carga.

#### 7.5. **Velocidad como criterio de aplicación**

- 1) Es admisible que una línea se ponga en servicio como interoperable a una velocidad inferior a la final prevista. Sin embargo, cuando este sea el caso, no debe construirse la línea de manera que impida la adopción futura de la velocidad final prevista.
- 2) Por ejemplo, la distancia entre los ejes de vía será la adecuada para la velocidad final prevista, pero el peralte tendrá que ser el apropiado para la velocidad en el momento en que se ponga en servicio la línea.
- 3) En el punto 6.3 se establecen los requisitos para la evaluación de la conformidad en este caso.

#### 7.6. **Determinar la compatibilidad de la infraestructura y del material rodante tras la autorización del mismo**

- 1) El material rodante conforme con las ETI de material rodante no es automáticamente compatible con todas las líneas que cumplan la presente ETI de infraestructura. Por ejemplo, un vehículo con gálibo GC no es compatible con un túnel de gálibo GB. El proceso de valoración de la compatibilidad de la ruta será conforme con la Recomendación de la Comisión relativa a la autorización de entrada en servicio de los subsistemas de carácter estructural y de los vehículos contemplados en la Directiva 2008/57/CE <sup>(1)</sup>.
- 2) El diseño de las categorías ETI de línea definidas en la sección 4 es generalmente compatible con la utilización de vehículos clasificados de acuerdo con la norma EN 15528:2008+A1:2012 hasta la velocidad máxima indicada en el apéndice E. Sin embargo, puede haber un riesgo de efectos dinámicos excesivos, incluida la resonancia en determinados puentes, que puede tener un mayor impacto en la compatibilidad entre vehículos e infraestructura.
- 3) Se pueden llevar a cabo comprobaciones, basadas en situaciones operativas concretas y acordadas entre el administrador de infraestructuras y la empresa ferroviaria, para demostrar la compatibilidad de los vehículos que circulan por encima de la velocidad máxima indicada en el apéndice E.
- 4) Como se indica en el punto 4.2.1 de la presente ETI, se permite diseñar líneas nuevas y acondicionadas que admitan gálibos, cargas por eje, velocidades, longitudes útiles de andén y longitudes de tren mayores de los que se señalan.

#### 7.7. **Casos específicos**

En redes particulares se pueden aplicar los siguientes casos específicos. Estos casos específicos se clasifican como:

- a) casos «P»: casos permanentes;
- b) casos «T»: temporales: casos temporales, donde se recomienda que el sistema que se desea alcanzar se obtenga para el 2020 [objetivo establecido en la Decisión nº 1692/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo <sup>(2)</sup>].

##### 7.7.1. *Peculiaridades de la red en Austria*

##### 7.7.1.1. *Altura de andenes (4.2.9.2)*

###### Casos P

Para otros tramos de la red ferroviaria de la Unión, tal como se establece en el artículo, apartado 4, del presente Reglamento, para acondicionamiento o renovación, se permitirá una altura nominal del andén de 380 mm sobre la superficie de rodadura.

<sup>(1)</sup> No publicada aún en el Diario Oficial.

<sup>(2)</sup> Decisión nº 1692/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 23 de julio de 1996, sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte (DO L 228 de 9.9.1996, p. 1), modificada por la Decisión nº 884/2004/CE (DO L 167 de 30.4.2004, p. 1).

### 7.7.2. Peculiaridades de la red en Bélgica

#### 7.7.2.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para andenes con una altura de 550 mm y 760 mm, el valor convencional  $b_{q0}$  de separación de los andenes se calculará según las siguientes fórmulas:

$$b_{q0} = 1\,650 + \frac{5\,000}{R} \quad \text{En curva con un radio } 1\,000 \leq R \leq \infty \text{ (m)}$$

$$b_{q0} = 1\,650 + \frac{26\,470}{R} - 21,5 \quad \text{En curva con un radio } R < 1\,000 \text{ (m)}$$

### 7.7.3. Características particulares de la red búlgara

#### 7.7.3.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para andenes acondicionados o renovados, se permitirá una altura nominal del andén de 300 mm y 1 100 mm sobre la superficie de rodadura.

#### 7.7.3.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar de los puntos 4.2.9.3(1) y 4.2.9.3(2), la separación de los andenes será:

- a) 1 650 mm para andenes con alturas de 300 mm, y
- b) 1 750 mm para andenes con alturas de 1 100 mm.

### 7.7.4. Peculiaridades de la red en Dinamarca

#### 7.7.4.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para servicios de S-Bahn, se permitirá una altura nominal del andén de 920 mm sobre la superficie de rodadura.

### 7.7.5. Características particulares de la red estonia

#### 7.7.5.1. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

En lugar del punto 4.2.4.1(2), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el ancho de vía nominal será de 1 520 mm o 1 524 mm.

#### 7.7.5.2. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)

Casos P

Para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, para líneas con carga por eje de 30 t, se permitirá proyectar estructuras destinadas a soportar cargas verticales de conformidad con el modelo de cargas establecido en el apéndice M de la presente ETI.

#### 7.7.5.3. Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(3), letra a), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el valor mínimo de desvío en la ubicación más estrecha entre el aparato abierto y el material rodante será de 54 mm.



## 7.7.6. Características particulares de la red finlandesa

## 7.7.6.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

## Casos P

En lugar de los gálibos especificados en las columnas «Gálibos» del cuadro 2 y del cuadro 3 del punto 4.2.1(6), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, se permitirá usar un gálibo FIN1.

## 7.7.6.2. Gálibo de obras (4.2.3.1)

## Casos P

- 1) En lugar de los puntos 4.2.3.1(1) y 4.2.3.1(2), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, tanto la parte superior como la inferior del gálibo de obras se fijará sobre la base del gálibo FIN1. Estos gálibos se definen en el anexo D, sección D.4.4, de EN 15273-3:2013.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 524 mm, los cálculos del gálibo de obras se realizarán usando el método estático, de conformidad con los requisitos de las secciones 5, 6, 10 y del anexo D, sección D.4.4, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.6.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base del gálibo FIN1.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.2(2), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, la distancia horizontal nominal entre ejes de vías nuevas se especificará para el diseño, no será inferior a los valores del cuadro 21 y tendrá en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

Cuadro 21

**Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías**

Velocidad máxima permitida [km/h]	Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías [m]
$v \leq 120$	4,10
$120 < v \leq 160$	4,30
$160 < v \leq 200$	4,50
$200 < v \leq 250$	4,70
$v > 250$	5,00

- 3) En lugar del punto 4.2.3.2(3), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia entre ejes cumplirá como mínimo los requisitos para la distancia límite de instalación entre ejes, definida conforme al anexo D, sección D.4.4.5, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.6.4. Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.4(3), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, las contracurvas (que no se encuentren en estaciones de clasificación donde los vagones se separen de uno en uno) con radios comprendidos en el margen entre 150 m y 275 m para líneas nuevas, se proyectarán de conformidad con el cuadro 22 para impedir el bloqueo de los topes.

Cuadro 22

**Límites para la longitud de un elemento intermedio recto entre dos curvas largas circulares en direcciones opuestas [m] (\*)**

Cadena de alineación (*)	Límites para vías de tráfico mixto [m]
R = 150 m – recto – R = 150 m	16,9
R = 160 m – recto – R = 160 m	15,0

Cadena de alineación (*)	Límites para vías de tráfico mixto [m]
R = 170 m – recto – R = 170 m	13,5
R = 180 m – recto – R = 180 m	12,2
R = 190 m – recto – R = 190 m	11,1
R = 200 m – recto – R = 200 m	10,00
R = 210 m – recto – R = 210 m	9,1
R = 220 m – recto – R = 220 m	8,2
R = 230 m – recto – R = 230 m	7,3
R = 240 m – recto – R = 240 m	6,4
R = 250 m – recto – R = 250 m	5,4
R = 260 m – recto – R = 260 m	4,1
R = 270 m – recto – R = 270 m	2,0
R = 275 m – recto – R = 275 m	0

(\*) Nota: Para las contracurvas con radios diferentes, el radio de la curva más pequeña se usará al proyectar elementos rectos entre las curvas

#### 7.7.6.5. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

En lugar de punto 4.2.4.1(1), el ancho de vía nominal será 1 524 mm.

#### 7.7.6.6. Peralte (4.2.4.2)

Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.2(1), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, el peralte de diseño no superará los 180 mm para vías con balasto y sin balasto.
- 2) En lugar de punto 4.2.4.2(3), para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm, para líneas nuevas con tráfico mixto o de mercancías en curvas con un radio inferior a 320 mm y una transición de peralte superior a 1 mm/m mm, el peralte se limitará al límite indicado por la siguiente fórmula

$$D \leq (R - 50) \times 0,7$$

donde D es el peralte en mm y R, el radio en m.

#### 7.7.6.7. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)

Casos P

En el punto 1 del apéndice J, para el ancho de vía nominal de 1 524 mm:

- a) En lugar del subapartado (J.1)(b), el radio mínimo a través de un corazón obtuso será de 200 m; para un radio entre 200-220 m el radio pequeño se compensará con un ancho de vía más amplio
- b) En lugar del subapartado (J.1)(c), la altura mínima del contracarril será de 39 mm

## 7.7.6.8. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 524 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 23.

Cuadro 23

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para sistema de ancho de vía nominal de 1 524 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$v \leq 60$	1 515	1 554
$60 < v \leq 120$	1 516	1 552
$120 < v \leq 160$	1 517	1 547
$160 < v \leq 200$	1 518	1 543
$200 < v \leq 250$	1 519	1 539
$v > 250$	1 520	1 539

## 7.7.6.9. Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.5(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, el peralte máximo autorizado en servicio es de 190 mm.

## 7.7.6.10. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 469 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 476 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 440 mm.

- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 469 mm.

- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 42 mm.

- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.

- g) Sobreelevación máxima del contracarril: 55 mm.

## 7.7.6.11. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar de punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la distancia entre ejes y el borde del andén, paralelo al plano de rodadura, se fijará sobre la base del gálibo límite de instalación y se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013. El gálibo límite de instalación se calculará sobre la base del gálibo FIN1. La distancia mínima de  $b_{q^*}$ , calculada conforme al capítulo 13 de la norma EN15273-3:2013, en lo sucesivo se denominará  $b_{q_{lim}}$ .

## 7.7.6.12. Medios de limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.12.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, cuando se disponga una estación de lavado, deberá poder limpiar los laterales exteriores de los trenes de uno o dos pisos entre las alturas siguientes:

- a) 330 a 4 367 mm en los trenes de un piso,
- b) 330 a 5 300 mm en los trenes de dos pisos.

## 7.7.6.13. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía nominal de 1 524 mm, la evaluación del gálibo de obras se hará comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante de acuerdo con las secciones 5, 6, 10 y el anexo D, sección D.4.4, de la norma EN 15273-3:2013.

7.7.7. *Características particulares de la red francesa*

## 7.7.7.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para la red de ferrocarril de Ile-de-France, se permitirá una altura nominal del andén de 920 mm sobre la superficie de rodadura.

7.7.8. *Peculiaridades de la red en Alemania*

## 7.7.8.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

Para servicios de S-Bahn, se permitirá una altura nominal del andén de 960 mm sobre la superficie de rodadura.

7.7.9. *Características particulares de la red griega*

## 7.7.9.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Se permitirá una altura nominal de los andenes de 300 mm sobre la superficie de rodadura.

7.7.10. *Peculiaridades de la red en Italia*

## 7.7.10.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3(1), para los andenes con una altura de 550 mm, la distancia  $b_{q_{lim}}$  [mm] entre el eje entre vías y el borde del andén, paralelo al plano de rodadura, se calculará con la siguiente fórmula:

- a) en vía recta y dentro de curvas:

$$b_{q_{lim}} = 1\,650 + 3\,750/R + (g - 1\,435)/2 + 11,5$$

- b) fuera de curvas:

$$b_{q_{lim}} = 1\,650 + 3\,750/R + (g - 1\,435)/2 + 11,5 + 220 * \tan\delta$$

donde R es el radio de la vía, en metros, g es el ancho de vía,  $\delta$  es el ángulo del peralte con la línea horizontal.

## 7.7.10.2. Conicidad equivalente (4.2.4.5)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.5.(3), se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril para vía corriente de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 24.

Cuadro 24

**Valores límite de diseño de la conicidad equivalente**

Intervalo de velocidades [km/h]	Perfil de rueda	
	S1002, GV1/40	EPS
$v \leq 60$	No se precisa evaluación	
$60 < v \leq 200$	0,25	0,30
$200 < v \leq 280$	0,20	N.D.
$v > 280$	0,10	N.D.

- 2) En lugar de punto 4.2.4.5.(4) Los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones previstas (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008 +A1:2010):

- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.
- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR2.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- EPS como se define en el anexo D de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

- Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.

## 7.7.10.3. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.11.2.(2), el administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media de más de 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) - (e) mencionados en el punto 7.7.10.2(2) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

## 7.7.11. Características particulares de la red letona

## 7.7.11.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico — Cargas verticales (4.2.7.1.1)

## Casos P

- Para el subpunto 4.2.7.1.1(1)(a), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se aplicará el modelo de carga 71 con una carga distribuida  $q_{vk}$  de 100 kN/m.
- En lugar del punto 4.2.7.1.1(3), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 520 mm, el valor del factor alfa ( $\alpha$ ) en todos los casos será igual a 1,46.

## 7.7.12. Características particulares de la red polaca

## 7.7.12.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

## Casos P

En el punto 4.2.1(7), cuadro 2, y línea P3, en lugar de gálibo DE3, en líneas ferroviarias acondicionadas o renovadas en Polonia, se permitirá el gálibo G2.

## 7.7.12.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(4), para el ancho de vía de 1 520 mm, para vías de estación para la recarga directa de mercancías de vagón a vagón, se permitirá la distancia mínima horizontal nominal de 3,60 m.

## 7.7.12.3. Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.4(4), para el ancho de vía de 1 520 mm, para vías que no sean principales, las contracurvas con radios en la gama entre 150 m y 250 m se proyectarán con un tramo de vía recta de como mínimo 10 m entre las curvas.

## 7.7.12.4. Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.5(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el radio de las curvas verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 2 000 m en acuerdos cóncavos o convexos.

## 7.7.12.5. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.4.3(3), para todo tipo de material rodante del sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 130 mm.

## 7.7.12.6. Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.4.4(3), para el ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los requisitos de los puntos 4.2.4.4(1) y 4.2.4.4(2).

## 7.7.12.7. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)

## Casos P

En lugar de los puntos 4.2.8.3(4) y 4.2.8.3(5), para el ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los puntos 4.2.8.3(1) a 4.2.8.3(3).

## 7.7.12.8. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

## Casos P

En lugar de los requisitos del cuadro 13 en el punto 4.2.8.4(2), los valores límite para el ancho de vía de 1 520 mm en Polonia se indican en el siguiente cuadro:

Cuadro 25

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para sistema de ancho de vía de 1 520 mm en Polonia**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 50$	1 511	1 548
$50 \leq V \leq 140$	1 512	1 548
$V > 140$	1 512	1 536

## 7.7.12.9. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

## Casos P

- 1) En lugar del subpunto 4.2.8.6(1)(d), para determinados tipos de aparatos de vía de  $R = 190$  m y cruza­mientos con inclinaciones de 1:9 y 1:4,444, se permitirá el valor máximo de paso libre de rueda a la entrada del contracarril/pata de liebre de 1 385 mm.
- 2) En lugar del punto 4.2.8.6(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 460 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actua­ción e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 472 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 436 mm.
- d) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
- e) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- f) Sobreelevación máxima del contracarril: 55 mm.

## 7.7.12.10. Altura de andenes (4.2.9.2)

## Casos P

- 1) Para andenes usados para servicios ferroviarios urbanos o suburbanos, se permitirá la altura nominal de los andenes de 960 mm por encima de la superficie de rodadura.
- 2) Para líneas acondicionadas o renovadas con velocidad máxima inferior a 160 km/h, se permitirá la altura nominal de andenes de 220 mm a 380 sobre la superficie de rodadura.

## 7.7.12.11. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

## Casos T

Hasta la introducción de equipos para la medición de elementos necesarios para el cálculo de la conicidad equivalente en servicio, en Polonia se permite no evaluar este parámetro.

## 7.7.12.12. Traviesas (5.3.3)

## Casos P

El requisito del punto 5.3.3(2) se aplicará a velocidades superiores a 250 km/h.

## 7.7.13. Características particulares de la red portuguesa

## 7.7.13.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.1(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, la parte superior del gálibo de obras se fijará sobre la base de los gálibos establecidos en el cuadro 26 y el cuadro 27, que se definen en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.

Cuadro 26

**Gálibos portugueses para tráfico de pasajeros**

Código de tráfico	Gálibo
P1	PTc
P2	PTb+
P3	PTc
P4	PTb+
P5	PTb
P6	PTb

Cuadro 27

**Gálibos portugueses para tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Gálibo
F1	PTc
F2	PTb+
F3	PTb
F4	PTb

- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(2), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, la parte inferior del gálibo de obras será conforme con el anexo D, sección D.4.3.4, de la norma EN 15273-3:2013.
- 3) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, los cálculos del gálibo de obras se realizarán usando el método cinemático, de conformidad con los requisitos del anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.13.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base de los contornos de referencia PTb, PTb+ o PTc, que se definen en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.



## 7.7.13.3. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 28.

Cuadro 28

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía en Portugal**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 120$	1 657	1 703
$120 < V \leq 160$	1 658	1 703
$160 < V \leq 230$	1 661	1 696
$V > 230$	1 663	1 696

## 7.7.13.4. Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 618 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 625 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 590 mm.  
d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 618 mm.  
e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.  
f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.  
g) Sobreelevación máxima del contracarril: 70 mm.

## 7.7.13.5. Altura de andenes (4.2.9.2)

## Casos P

Para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, para andenes acondicionados o renovados, se permitirá la altura nominal de 685 y 900 mm sobre la superficie de rodadura para radios superiores a 300 mm.

## 7.7.13.6. Separación de andenes (4.2.9.3)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre el eje entre vías y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_a$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de instalación ( $b_{glim}$ ). El gálibo límite de instalación se calculará sobre la base del gálibo PTb+ definido en el anexo D, sección D.4.3, de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Para una vía de tres carriles, el gálibo límite de instalación será el elemento exterior resultante del solapamiento del gálibo de instalación centrado en el ancho de vía de 1 668 mm, y el gálibo de instalación establecido en el punto 4.2.9.3(1) centrado en el ancho de vía de 1 435 mm.

## 7.7.13.7. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía de 1 668 mm, la evaluación del gálibo de obras se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con los capítulos 5, 7 y 10 y la sección D.4.3 de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.13.8. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.12(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la superficie de sección transversal de referencia (constantes a lo largo de un tren) que debe considerarse será, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:

- a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático PTc,
- b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia PTb y PTb+.

El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base del gálibo seleccionado conforme al punto 7.7.13.1.

## 7.7.14. Características particulares de la red irlandesa

## 7.7.14.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1(5), para el ancho de vía nominal de 1 600 mm, se permitirá aplicar el gálibo de obras uniforme IRL2 como se establece en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.14.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(6), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 7.7.14.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño, no será inferior a 3,47 m para el gálibo IRL2 y se tendrán en cuenta márgenes para los efectos aerodinámicos.

## 7.7.14.3. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1(5), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, se deberá realizar una evaluación del gálibo de obras como una revisión del diseño haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de obras uniforme «IRL2», como se define en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.15. Características particulares de la red española

## 7.7.15.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.1(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, la parte superior del gálibo de obras se fijará sobre la base de los gálibos establecidos en el cuadro 29 y el cuadro 30, que se definen en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

Cuadro 29

**Gálibos para tráfico de pasajeros en la red española**

Código de tráfico	Gálibo de partes superiores
P1	GEC16
P2	GEB16
P3	GEC16
P4	GEB16
P5	GEB16
P6	GHE16

Cuadro 30

**Gálibos para tráfico de mercancías en la red española**

Código de tráfico	Gálibo de partes superiores
F1	GEC16
F2	GEB16
F3	GEB16
F4	GHE16

Para líneas renovadas o acondicionadas, la parte superior del gálibo de obras se fijará sobre la base del gálibo GH16 que se define en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

- 2) En lugar del punto 4.2.3.1(2), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la parte inferior del gálibo de obras será GEI2, como se establece en el apéndice P de la presente ETI. Cuando las vías estén equipadas con frenos de vía, se aplicará el gálibo de obras GEI1 para la parte inferior del gálibo, como se define en el apéndice P de la presente ETI.
- 3) En lugar del punto 4.2.3.1(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, los cálculos del gálibo de obras se realizarán usando el método cinemático, de conformidad con los requisitos del anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013 para las partes superiores y el apéndice P de la presente ETI para las partes bajas.

## 7.7.15.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre ejes se fijará sobre la base de los gálibos de las partes superiores GHE16, GEB16 o GEC16, que se definen en el anexo D, sección D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013.

## 7.7.15.3. Alabeo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario (4.2.7.1.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.7.1.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, el alabeo total máximo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario no superará los 8 mm/3 m.

## 7.7.15.4. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(1), para el sistema de ancho de vía nominal de 1 668 mm, los límites de actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 31.

Cuadro 31

**Límites de actuación inmediata del ancho de vía de 1 668 mm**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 80$	1 659	1 698
$80 < V \leq 120$	1 659	1 691
$120 < V \leq 160$	1 660	1 688
$160 < V \leq 200$	1 661	1 686
$200 < V \leq 240$	1 663	1 684
$240 < V \leq 280$	1 663	1 682
$280 < V \leq 320$	1 664	1 680
$320 < V \leq 350$	1 665	1 679

## 7.7.15.5. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 618 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.

- b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 626 mm.

Este valor se mide 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada hacia atrás de la punta real (PR), como se indica en el gráfico 2.

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).

- c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 590 mm.
- d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 620 mm.
- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
- f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

#### 7.7.15.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

##### Casos P

La altura nominal de los andenes dedicados a:

- a) tráfico de cercanías o regional o
- b) tráfico de cercanías y de larga distancia
- c) tráfico regional y de larga distancia

parada en servicio normal, se permitirá que sea de 680 mm para radios de 300 m y más por encima de la superficie de rodadura.

#### 7.7.15.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

##### Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.9.3(1), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la distancia entre el eje entre vías y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se establecerá sobre la base del gálibo límite de instalación ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de instalación se calculará sobre la base de los gálivos de partes superiores GHE16 o CEC16, que se definen en el anexo D.4.11 de la norma EN 15273-3:2013.
- 2) Para una vía de tres carriles, el gálibo límite de instalación será el elemento exterior resultante del solapamiento del gálibo límite de instalación centrado en el ancho de vía de 1 668 mm, y el gálibo límite de instalación establecido en el punto 4.2.9.3(1) centrado en el ancho de vía de 1 435 mm.

#### 7.7.15.8. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

##### Casos P

En lugar de punto 6.2.4.1(1), para el ancho de vía de 1 668 mm, la evaluación del gálibo de obras se debe hacer comparando las secciones transversales características y considerando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de la infraestructura o la entidad contratante de acuerdo con los capítulos 5, 7, 10 y el anexo D, punto D.4.11, de la norma EN 15273-3:2013 para las partes superiores y el apéndice P de la presente ETI para las inferiores.

#### 7.7.15.9. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)

##### Casos P

En lugar del punto 6.2.4.12(3), para el ancho de vía nominal de 1 668 mm, la superficie de sección transversal de referencia que debe considerarse será, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:

- a) 12 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático GEC16;
- b) 11 m<sup>2</sup> para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GEB16 y CHE16.

El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base del gálibo seleccionado conforme al punto 7.7.15.1.

7.7.16. *Características particulares de la red sueca*

7.7.16.1. Generalidades

Casos P

En la infraestructura con conexión directa a la red finlandesa y en los puertos, se pueden aplicar las características particulares de la red finlandesa, especificadas en el punto 7.7.6 de la presente ETI, a las vías destinadas para vehículos con ancho de vía nominal de 1 524 mm.

7.7.16.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3(1), la distancia entre el eje entre vías y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en el capítulo 13 de la norma EN 15273-3:2013, se calculará con los siguientes valores para conseguir más alcance ( $S_{kin}$ ):

a) en la parte interior de la curva:  $S_{kin} = 40,5/R$ ,

b) en la parte exterior de la curva:  $S_{kin} = 31,5/R$ .

7.7.17. *Características particulares de la red del Reino Unido para Gran Bretaña*

7.7.17.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

1) Cuando en la presente ETI se indiquen velocidades de líneas en kilómetros por hora [km/h] como categoría o parámetro de prestación en la presente ETI, se podrá traducir la velocidad a la unidad equivalente [mph] como en el apéndice G, para la red nacional del Reino Unido en Gran Bretaña.

2) En lugar de la columna «Gálibo» en el cuadro 2 y el cuadro 3 del punto 4.2.1(7), para el gálibo de todas las líneas, excepto las líneas nuevas de alta velocidad del código de tráfico P1, se permitirá usar normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

7.7.17.2. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1, para los gálivos nacionales seleccionados según el punto 7.7.17.1(2), el gálibo de obras se establecerá según el apéndice Q.

7.7.17.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

1) En lugar del punto 4.2.3.2, la distancia nominal entre ejes de vías será de 3 400 mm en vía recta y curvas que tengan un radio de 400 m o mayor.

2) Donde las limitaciones topográficas impidan conseguir una distancia nominal de 3 400 mm entre ejes de vías, se permite reducir esta distancia siempre que se adopten medidas especiales para asegurar la circulación segura de los trenes.

3) La reducción de la distancia entre ejes de vías estará de acuerdo con la norma técnica nacional establecida en el apéndice Q.

## 7.7.17.3.bis

## Conicidad equivalente (4.2.4.5)

## Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.4.5.(3), se seleccionarán los valores de diseño del ancho de vía, el perfil de la cabeza de carril y la inclinación del carril para vía corriente de manera que no se superen los límites de conicidad equivalente fijados en el cuadro 32.

Cuadro 32

**Valores límite de diseño de la conicidad equivalente**

Intervalo de velocidades [km/h]	Perfil de rueda	
	S1002, GV1/40	EPS
$v \leq 60$	No se precisa evaluación	
$60 < v \leq 200$	0,25	0,30
$200 < v \leq 280$	0,20	0,20
$v > 280$	0,10	0,15

- 2) En lugar de punto 4.2.4.5.(4) Los ejes montados siguientes se modelizarán sobre la vía en las condiciones previstas (la simulación se llevará a cabo mediante los cálculos especificados en la norma EN 15302:2008 +A1:2010):

- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.
- S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR2.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR1.
- GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2006+A1:2010 con SR2.
- EPS como se define en el anexo D de la norma EN 13715:2006 +A1:2010 con SR1.

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

- Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.

## 7.7.17.4. Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.5.3, el valor de diseño de la longitud máxima no guiada de los cruzamientos obtusos de punta fija será conforme con la norma técnica nacional establecida en el apéndice Q.

## 7.7.17.5. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(1), letra b), para el diseño de aparatos de vía «CEN56 Vertical» se permite un valor mínimo de la cota de protección del cruzamiento de 1 388 mm [medido 14 mm por debajo del plano de rodadura, y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada a partir de la punta real (PR) como se indica en el gráfico 2].

## 7.7.17.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.9.2, para la altura de los andenes, se permitirán las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.9.3, para la distancia entre andenes, se permitirán las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.8. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.11.2.(2), el administrador de infraestructuras medirá el ancho de vía los perfiles de la cabeza del carril en el lugar de que se trate a una distancia aproximada de 10 m. La conicidad equivalente media de más de 100 m se calculará mediante modelización con los ejes montados (a) - (e) mencionados en el punto 7.7.17.3.(2) de la presente ETI con el fin de verificar el cumplimiento, a efectos de la investigación conjunta, de la conicidad equivalente límite para la vía especificada en el cuadro 14.

## 7.7.17.9. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1, se permitirá evaluar el gálibo de obras de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.10. Evaluación de la distancia entre ejes de vías (6.2.4.2)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.2, se permitirá evaluar la distancia entre ejes de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

## 7.7.17.11. Evaluación de la separación entre andenes (6.2.4.11)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.11, se permitirá evaluar la distancia entre andenes de conformidad con las normas técnicas nacionales establecidas en el apéndice Q.

7.7.18. *Características particulares de la red del Reino Unido para Irlanda del Norte*

## 7.7.18.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.1(5), para el ancho de vía nominal de 1 600 mm, se permitirá aplicar el gálibo de obras uniforme IRL3 como se establece en el apéndice O de la presente ETI.

## 7.7.18.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

## Casos P

En lugar del punto 4.2.3.2(6), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, la distancia entre ejes de vías se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 7.7.17.1. La distancia horizontal nominal entre ejes se especificará para el diseño y considerará márgenes para los efectos aerodinámicos. El valor mínimo permitido para el gálibo de obras uniforme IRL3 es una cuestión pendiente.

## 7.7.18.3. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

## Casos P

En lugar del punto 6.2.4.1(5), para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, se deberá realizar una evaluación del gálibo de obras como una revisión del diseño haciendo una comparación con secciones transversales características y usando el gálibo de obras uniforme «IRL3», como se define en el apéndice O de la presente ETI.

7.7.19. *Características particulares de la red eslovaca*

## 7.7.19.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

## Casos P

Para el código de tráfico F1520 como se define en el cuadro 3 del punto 4.2.1(7), para el sistema de ancho de vía de 1 520, se permitirá usar una carga por eje de 24,5 t y una longitud de tren en el intervalo de 650 m hasta 1 050 m.





Cuadro 34

**Límites para la longitud de un elemento intermedio recto entre dos curvas largas circulares en direcciones opuestas (m); para trenes de pasajeros con una velocidad de hasta 40 km/h para vías que no sean principales**

$R_1/R_2$	150	160	170	180	190	200	220	230	250
150	11,0	10,7	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,7	8,1
160	10,7	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,6	8,1	7,6
170	10,4	10,0	9,8	9,5	9,0	8,5	8,1	7,6	6,7
180	10,0	9,8	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,6	6,4
190	9,8	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,5	6,3	6,0
200	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	6,7	6,2	6,0	5,3
220	9,0	8,6	8,1	7,5	6,5	6,2	6,0	5,3	4,0
230	8,7	8,1	7,6	6,6	6,3	6,0	5,3	4,0	4,0
250	8,1	7,6	6,7	6,4	6,0	5,3	4,0	4,0	4,0
280	7,6	6,7	6,4	6,0	5,4	4,0	4,0	4,0	4,0
300	6,7	6,4	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0
325	6,4	6,0	5,7	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
350	6,3	5,8	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
400	6,0	5,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
450	5,5	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
500	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
600	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

#### 7.7.19.3. Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)

##### Casos P

- 1) En lugar del punto 4.2.3.5(1), solo para vías laterales con una velocidad máxima de hasta 10 km/h, el radio de curvas verticales (excepto para lomos de asno en estaciones de clasificación) será como mínimo de 500 m en acuerdos cóncavos y convexos.
- 2) En lugar del punto 4.2.3.5(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el radio de curvas verticales (excepto para estaciones de clasificación) será como mínimo de 2 000 m en acuerdos cóncavos y convexos, en condiciones de exigüidad (por ejemplo, espacio insuficiente) como mínimo 1 000 m, tanto en acuerdos cóncavos como convexos.
- 3) Para vías laterales con una velocidad máxima de 10 km/h, se permitirá usar el radio de curvas verticales de 500 m como mínimo, tanto en acuerdos cóncavos como convexos.
- 4) En lugar del punto 4.2.3.5(4), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm para lomos de asno en estaciones de clasificación, el radio de las curvas verticales será como mínimo de 300 m en un acuerdo cóncavo y de 250 m en uno convexo.

#### 7.7.19.4. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

##### Casos P

En lugar del punto 4.2.4.3(3), para todo tipo de material rodante del sistema de ancho de vía de 1 520 mm, la insuficiencia de peralte no superará los 137 mm. En lo que respecta al tráfico de viajeros, este límite es válido para velocidades máximas de 230 km/h. Para tráfico mixto, este límite es válido para velocidades hasta 160 km/h.

## 7.7.19.5. Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)

Casos P

En lugar de los puntos 4.2.8.3(4) y 4.2.8.3(5), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, se aplicarán los puntos 4.2.8.3(1) a 4.2.8.3(3).

## 7.7.19.6. Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.4(2), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, los límites actuación inmediata de ancho de vía como defecto aislado se establecen en el cuadro 35.

Cuadro 35

**Límites de actuación inmediata de ancho de vía para sistema de ancho de vía de 1 520 mm en la República Eslovaca**

Velocidad [km/h]	Dimensiones [mm]	
	Ancho de vía mínimo	Ancho de vía máximo
$V \leq 80$	1 511	1 555
$80 < V \leq 120$	1 512	1 550
$120 < V \leq 160$	1 513	1 545
$160 < V \leq 230$	1 514	1 540

## 7.7.19.7. Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.5(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, el peralte máximo permitido en servicio será de 170 mm.

## 7.7.19.8. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)

Casos P

En lugar del punto 4.2.8.6(3), para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:

- a) El valor mínimo de desvío en la ubicación más estrecha entre agujas abiertas y contraagujas es de 60 mm.
- b) El valor mínimo de la cota de protección de cruzamiento comunes de punta fija será de 1 472 mm, medido 14 mm por debajo del plano de rodadura, y en la línea de referencia teórica, a una distancia adecuada del punto real (RP) de la punta indicado en el gráfico 2. Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).
- c) El valor máximo del paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento es de 1 436 mm.
- d) Anchura mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- e) Anchura mínima de la garganta de guía: 40 mm.
- f) Sobreelevación máxima del contracarril: 54 mm.

7.7.19.9. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

Para líneas renovadas con velocidad máxima no superior a 120 km/h, la altura nominal de los andenes permitida será de 200 mm a 300 mm por encima de la superficie de rodadura.

7.7.19.10. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos T

Hasta la introducción de equipos para la medición de elementos necesarios para el cálculo de la conicidad equivalente en servicio, en la República Eslovaca se permite no evaluar este parámetro.

7.7.19.11. Traviesas (5.3.3)

Casos P

El requisito del punto 5.3.3(2) se aplicará a velocidades superiores a 250 km/h.

---

## Apéndice A

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad**

Las características de los componentes de interoperabilidad que debe evaluar el organismo notificado o el fabricante, de acuerdo con el módulo seleccionado, en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción aparecen marcadas con (X) en el cuadro 36. Cuando no se requiera evaluación por el organismo notificado, se indica en el cuadro con la mención «n.d.».

No se requieren procedimientos de evaluación particulares para los componentes de interoperabilidad del subsistema de infraestructura.

Cuadro 36

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad para la declaración CE de conformidad**

Características que deben evaluarse	Evaluación en la fase siguiente			
	Fase de diseño y desarrollo			Fase de producción Proceso de fabricación + ensayo del producto
	Revisión de diseño	Revisión del proceso de fabricación	Prueba de tipo	Calidad del producto (serie)
5.3.1 Carril				
5.3.1.1 Perfil de la cabeza de carril	X	n.d.	X	X
5.3.1.2 Dureza del carril	X	X	X	X
5.3.2 Sistemas de sujeción del carril	n.d.	n.d.	X	X
5.3.3 Traviesas	X	X	n.d.	X

## Apéndice B

**Evaluación del subsistema de infraestructura**

Las características del subsistema que debe evaluarse en las distintas fases del diseño, la construcción y la explotación se marcan con una «X» en el cuadro 37.

Cuando no se requiere evaluación por el organismo notificado, se indica en el cuadro con la mención «n.d.». Esto no excluye la necesidad de llevar a cabo otras evaluaciones en el marco de otras fases.

Definición de las fases de la evaluación:

- 1) «Revisión de diseño»: incluye la comprobación de que los valores/parámetros para los requisitos aplicables de la ETI son correctos.
- 2) «Montaje antes de la puesta en servicio»: comprobación *in situ* de que el producto o subsistema de que se trate satisfice los parámetros de diseño oportunos, inmediatamente antes de la puesta en explotación.

La columna 3 se refiere al punto 6.2.4 «Procedimientos particulares de evaluación del subsistema» y el punto 6.2.5 «Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño».

Cuadro 37

**Evaluación del subsistema de infraestructura para la verificación CE de conformidad**

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos particulares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	
Gálibo de obras (4.2.3.1)	X	X	6.2.4.1
Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)	X	X	6.2.4.2
Gradientes máximos (4.2.3.3)	X	n.d.	
Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)	X	X	6.2.4.4
Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)	X	n.d.	6.2.4.4
Ancho de vía nominal (4.2.4.1)	X	X	6.2.4.3
Peralte (4.2.4.2)	X	X	6.2.4.4
Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)	X	n.d.	6.2.4.4 6.2.4.5
Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)	X	n.d.	6.2.4.4
Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente (4.2.4.5)	X	n.d.	6.2.4.6
Perfil de la cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6)	X	n.d.	6.2.4.7
Inclinación del carril (4.2.4.7)	X	n.d.	

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos particulares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	
Diseño de la geometría en servicio de los aparatos de vía (4.2.5.1)	X	n.d.	6.2.4.8
Uso de cruzamientos de punta móvil (4.2.5.2)	X	n.d.	6.2.4.8
Longitud máxima no guiada en cruzamientos obtusos de punta fija (4.2.5.3)	X	n.d.	6.2.4.8
Resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de la vía a las cargas longitudinales (4.2.6.2)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de la vía a las cargas transversales (4.2.6.3)	X	n.d.	6.2.5
Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)	X	n.d.	6.2.4.9
Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos del empuje del terreno (4.2.7.2)	X	n.d.	6.2.4.9
Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)	X	n.d.	6.2.4.9
Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas de tráfico (4.2.7.4)	X	n.d.	6.2.4.10
Límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para nivel longitudinal (4.2.8.2)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)	n.d.	n.d.	
Límite de actuación inmediata para aparatos de vía (4.2.8.6)	n.d.	n.d.	
Longitud útil de los andenes (4.2.9.1)	X	n.d.	
Altura de andenes (4.2.9.2)	X	X	
Separación de andenes (4.2.9.3)	X	X	6.2.4.11
Trazado de la vía a lo largo del andén (4.2.9.4)	X	n.d.	
Variación máxima de presión en los túneles (4.2.10.1)	X	n.d.	6.2.4.12
Efecto de los vientos transversales (4.2.10.2)	n.d.	n.d.	6.2.4.13
Marcadores de localización (4.2.11.1)	n.d.	n.d.	

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos particulares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	
Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)	n.d.	n.d.	
Descarga de aseos (4.2.12.2)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Medios de limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Aprovisionamiento de agua (4.2.12.4)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Abastecimiento de combustible (4.2.12.5)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Tomas de corriente eléctrica (4.2.12.6)	n.d.	n.d.	6.2.4.14
Definiciones de los componentes de interoperabilidad	n.d.	X	



---

*Apéndice C***Características técnicas del diseño de vía y de aparatos de vía**

---

*Apéndice C.1***Características técnicas del diseño de vía**

El diseño de vía se definirá como mínimo mediante las siguientes características técnicas:

- a) Carril
    - Perfil(es) y grados
    - Carril continuo soldado o longitud de carriles (para tramos de vía con juntas)
  - b) Sistema de sujeción
    - Tipo
    - Rigidez de almohadilla
    - Fuerza de cierre
    - Limitación longitudinal
  - c) Travesía
    - Tipo
    - Resistencia de la vía a las cargas verticales:
      - Hormigón: diseño de los momentos de flexión
      - Madera: conformidad con la norma EN 13145:2001
      - Acero: momento de inercia de la sección transversal
    - Resistencia a cargas longitudinales y laterales: geometría y peso
    - Ancho nominal y ancho de vía de diseño
  - d) Inclinación del carril
  - e) Zonas transversales con balasto (balasto de apoyo — grosor del balasto)
  - f) Tipo de balasto (gradación = granulometría)
  - g) Espacio entre traviesas
  - h) Dispositivos especiales: por ejemplo, anclas de traviesa, tercer/cuarto carril, ...
-

*Apéndice C.2***Características técnicas del diseño de aparatos de vía**

El diseño de los aparatos de vía se definirá como mínimo mediante las siguientes características técnicas:

- a) Carril
    - Perfil(es) y grados (agujas, contracarril)
    - Carril continuo soldado o longitud de carriles (para tramos de vía con juntas)
  - b) Sistema de sujeción
    - Tipo
    - Rigidez de almohadilla
    - Fuerza de cierre
    - Limitación longitudinal
  - c) Traviesa
    - Tipo
    - Resistencia de la vía a las cargas verticales:
      - Hormigón: diseño de los momentos de flexión
      - Madera: conformidad con la norma EN 13145:2001
      - Acero: momento de inercia de la sección transversal
    - Resistencia a cargas longitudinales y laterales: geometría y peso
    - Ancho nominal y ancho de vía de diseño
  - d) Inclinación del carril
  - e) Zonas transversales con balasto (balasto de apoyo — grosor del balasto)
  - f) Tipo de balasto (gradación = granulometría)
  - g) Tipo de cruzamiento (punta fija o móvil)
  - h) Tipo de cierre (panel, punto móvil de cruzamiento)
  - i) Dispositivos especiales: por ejemplo, anclas de traviesa, tercer/cuarto carril, ...
  - j) Plano genérico de aparatos de vía
    - Diagrama geométrico (triángulo) que describa la longitud de la aguja y las tangentes en el extremo de la aguja
    - Principales características geométricas como los radios principales en el aparato de vía, cierre y panel de cruzamiento, ángulo de cruzamiento
    - Espacio entre traviesas
-

---

*Apéndice D***Condiciones de uso del diseño de vía y de aparatos de vía**

---

*Apéndice D.1***Condiciones de uso del diseño de vía**

Las condiciones de uso del diseño de vía se definen como sigue:

- a) Carga por eje máxima [t]
  - b) Velocidad máxima de línea [km/h]
  - c) Radio mínimo de curva horizontal [m]
  - d) Peralte máximo [mm]
  - e) Máxima insuficiencia de peralte [mm]
- 

*Apéndice D.2***Condiciones de uso del diseño de aparatos de vía**

Las condiciones de uso del diseño de los aparatos de vía se definen como sigue:

- a) Carga por eje máxima [t]
  - b) Velocidad máxima de línea [km/h] en vía directa y en vía desviada de los aparatos de vía
  - c) Normas para las agujas curvas basadas en diseños genéricos, que indiquen las curvaturas mínimas (para vías directas y vías desviadas de los aparatos de vía)
-

## Apéndice E

**Requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico**

Los requisitos mínimos de capacidad para estructuras se definen en el cuadro 38 y el cuadro 39, de conformidad con los códigos de tráfico indicados en los cuadros 2 y 3. En el cuadro 38 y el cuadro 39 se definen los requisitos de capacidad mediante una cantidad combinada que incluye la categoría de línea EN y una velocidad máxima correspondiente. La categoría de línea EN y la velocidad máxima asociada se considerarán como una sola cantidad combinada.

La categoría de línea EN está en función de la carga por eje y de los aspectos geométricos relacionados con la separación de los ejes. Las categorías de línea EN se establecen en el anexo A de la norma EN 15528:2008+A1:2012.

Cuadro 38

**Categoría EN de línea — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup> [km/h] — Tráfico de viajeros**

Código de tráfico	Vagones de viajeros (incluidos coches, furgones y vagones portacoches) y vagones de mercancías ligeros <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Locomotoras y cabezas tractoras <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	Unidades múltiples, unidades de tracción y automotores eléctricos o diésel <sup>(2)</sup> <sup>(5)</sup>
P1	Cuestión pendiente		
P2	Cuestión pendiente		
P3a (> 160 km/h)	A — 200 B1 — 160	D2 — 200 <sup>(11)</sup>	Cuestión pendiente
P3b (≤ 160 km/h)	B1 — 160	D2 — 160	C2 <sup>(8)</sup> — 160 D2 <sup>(9)</sup> — 120
P4a (> 160 km/h)	A — 200 B1 — 160	D2 — 200 <sup>(11)</sup>	Cuestión pendiente
P4b (≤ 160 km/h)	A — 160 B1 — 140	D2 — 160	B1 <sup>(7)</sup> — 160 C2 <sup>(8)</sup> — 140 D2 <sup>(9)</sup> — 120
P5	B1 — 120	C2 — 120 <sup>(5)</sup>	B1 <sup>(7)</sup> — 120
P6	a12 <sup>(10)</sup>		
P1520	Cuestión pendiente		
P1600	Cuestión pendiente		

Cuadro 39

**Categoría EN de línea — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup> [km/h] — Tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup>
F1	D4 — 120	D2 — 120
F2	D2 — 120	D2 — 120

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup>
F3	C2 —100	C2 — 100
F4	B2 — 100	B2 — 100
F1520	Cuestión pendiente	
F1600	Cuestión pendiente	

#### Notas

- (<sup>1</sup>) El valor de velocidad indicado en el cuadro representa el requisito máximo para la línea y podrá ser inferior de conformidad con los requisitos del punto 4.2.1(10). Al comprobar las estructuras individuales de la línea, es aceptable tener en cuenta el tipo de vehículo y la velocidad local permitida.
- (<sup>2</sup>) Los vagones de viajeros (incluidos coches, furgones, vagones portacoches); otros vehículos; locomotoras, furgones; unidades múltiples, unidades de tracción y automotores diésel y eléctricos se definen en la ETI RST de material rodante. Los vagones de mercancías ligeros se definen como furgones excepto que se les permite circular en formaciones no destinadas al transporte de viajeros.
- (<sup>3</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con los coches de viajeros, furgones, transportes de automóviles, vagones de mercancías ligeros y vehículos en unidades múltiples y unidades de tracción diésel y eléctricos con una longitud entre 18 y 27,5 m para vehículos convencionales y articulados y con una longitud entre 9 y 14 m para ejes únicos normales.
- (<sup>4</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con un máximo de dos locomotoras y/o cabezas tractoras acopladas adyacentes. Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una velocidad máxima de 120 km/h para tres o más locomotoras y/o cabezas tractoras acopladas adyacentes (o un tren de locomotoras y/o cabezas tractoras) siempre que estas unidades cumplan los límites correspondientes para vagones de mercancías.
- (<sup>5</sup>) Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas tractoras.
- (<sup>6</sup>) Al comprobar la compatibilidad de trenes y estructurales individuales, la base de la comprobación de compatibilidad será conforme con el apéndice K de la presente ETI.
- (<sup>7</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 2,75 t/m.
- (<sup>8</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,1 t/m.
- (<sup>9</sup>) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,5 t/m.
- (<sup>10</sup>) Véase al apéndice L de la presente ETI
- (<sup>11</sup>) Solo se permiten vehículos de 4 ejes. La separación de los ejes en un bogie será como mínimo de 2,6 m. La masa media por longitud unitaria con respecto a la longitud del vehículo no superará las 5,0 t/m.

## Apéndice F

**Requisitos de capacidad para estructuras conforme al código de tráfico en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte**

Los requisitos mínimos de capacidad para estructuras se definen en el cuadro 40 y el cuadro 41, de conformidad con los códigos de tráfico indicados en los cuadros 2 y 3. En el cuadro 40 y el cuadro 41 se definen los requisitos de capacidad mediante una cantidad combinada que incluye el número de disponibilidad de itinerario y una velocidad máxima correspondiente. El número de disponibilidad de itinerario y la velocidad máxima asociada se considerarán como una sola cantidad combinada.

El número de disponibilidad de itinerario está en función de la carga por eje y de los aspectos geométricos relacionados con la separación de los ejes. Los números de disponibilidad de itinerario vienen definidos para este fin en las normas técnicas nacionales.

## Cuadro 40

**Número de disponibilidad de la ruta — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup> [millas por hora] — Tráfico de viajeros**

Código de tráfico	Vagones de viajeros (incluidos coches, furgones y vagones portacoches) y vagones de mercancías ligeros <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(6)</sup>	Locomotoras y cabezas tractoras <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	Unidades múltiples, unidades de tracción y automotores eléctricos o diésel <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(6)</sup>
P1	Cuestión pendiente		
P2	Cuestión pendiente		
P3a (> 160 km/h)	RA1 — 125 RA2 — 90	RA7 — 125 <sup>(7)</sup> RA8 — 110 <sup>(7)</sup> RA8 — 100 <sup>(8)</sup> RA5 — 125 <sup>(9)</sup>	Cuestión pendiente
P3b (≤ 160 km/h)	RA1 — 100 RA2 — 90	RA8 — 100 <sup>(8)</sup> RA5 — 100 <sup>(9)</sup>	RA3 — 100
P4a (> 160 km/h)	RA1 — 125 RA2 — 90	RA7 — 125 <sup>(7)</sup> RA7 — 100 <sup>(8)</sup> RA4 — 125 <sup>(9)</sup>	Cuestión pendiente
P4b (≤ 160 km/h)	RA1 — 100 RA2 — 90	RA7 — 100 <sup>(8)</sup> RA4 — 100 <sup>(9)</sup>	RA3 — 100
P5	RA1 — 75	RA5 — 75 <sup>(8)</sup> <sup>(10)</sup> RA4 — 75 <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>	RA3 — 75
P6	RA1		
P1600	Cuestión pendiente		

## Cuadro 41

**Número de disponibilidad de la ruta — Velocidad asociada <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup> [millas por hora] — Tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(8)</sup>
F1	RA8 — 75	RA7 — 75
F2	RA7 — 75	RA7 — 75

Código de tráfico	Vagones de mercancías y otros vehículos	Locomotoras <sup>(?)</sup> <sup>(*)</sup> <sup>(8)</sup>
F3	RA5 — 60	RA7 — 60
F4	RA4 — 60	RA5 — 60
F1600	Cuestión pendiente	

## Notas:

- (1) El valor de velocidad indicado en el cuadro representa el requisito máximo para la línea y podrá ser inferior de conformidad con los requisitos del punto 4.2.1(10). Al comprobar las estructuras individuales de la línea, es aceptable tener en cuenta el tipo de vehículo y la velocidad local permitida.
- (2) Los vagones de viajeros (incluidos coches, furgones, vagones portacoches); otros vehículos; locomotoras, furgones; unidades múltiples, unidades de tracción y automotores diésel y eléctricos se definen en la ETI RST de material rodante. Los vagones de mercancías ligeros se definen como furgones excepto que se les permite circular en formaciones no destinadas al transporte de viajeros.
- (3) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con los coches de viajeros, furgones, transportes de automóviles, vagones de mercancías ligeros y vehículos en unidades múltiples y unidades de tracción diésel y eléctricos con una longitud entre 18 y 27,5 m para vehículos convencionales y articulados y con una longitud entre 9 y 14 m para ejes únicos normales.
- (4) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con un máximo de dos locomotoras y/o cabezas tractoras acopladas adyacentes. Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una velocidad máxima de 120 km/h para cinco o más locomotoras y/o cabezas tractoras acopladas adyacentes (o un tren de locomotoras y/o cabezas tractoras) siempre que estas unidades cumplan los límites correspondientes para vagones de mercancías.
- (5) Al comprobar la compatibilidad de trenes y estructurales individuales, la base de la comprobación de compatibilidad será conforme con el apéndice K, excepto cuando se modifique mediante las normas técnicas nacionales notificadas a tales efectos.
- (6) Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada coche/vehículo de 3,0 t/m.
- (7) Solo se permiten vehículos de 4 ejes. La separación de los ejes en un bogie será como mínimo de 2,6 m. La masa media por longitud unitaria con respecto a la longitud del vehículo no superará las 4,6 t/m.
- (8) Solo se permiten vehículos de 4 o 6 ejes.
- (9) Cabezal, solo se permiten vehículos de 4 ejes. También incluye locomotoras donde la diferencia de longitud entre locomotora y vehículos remolcados sea inferior al 15 % de la longitud de los mismos para velocidades superiores a 90 mph.
- (10) Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas tractoras.

## Apéndice G

**Conversión de velocidad a millas por hora para la República de Irlanda y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte**

Cuadro 42

**Conversión de velocidad de [km/h] a [mph]**

Velocidad [km/h]	Velocidad [mph]
2	1
3	1
5	3
10	5
15	10
20	10
30	20
40	25
50	30
60	40
80	50
100	60
120	75
140	90
150	95
160	100
170	105
180	110
190	120
200	125
220	135
225	140
230	145
250	155
280	175
300	190
320	200
350	220

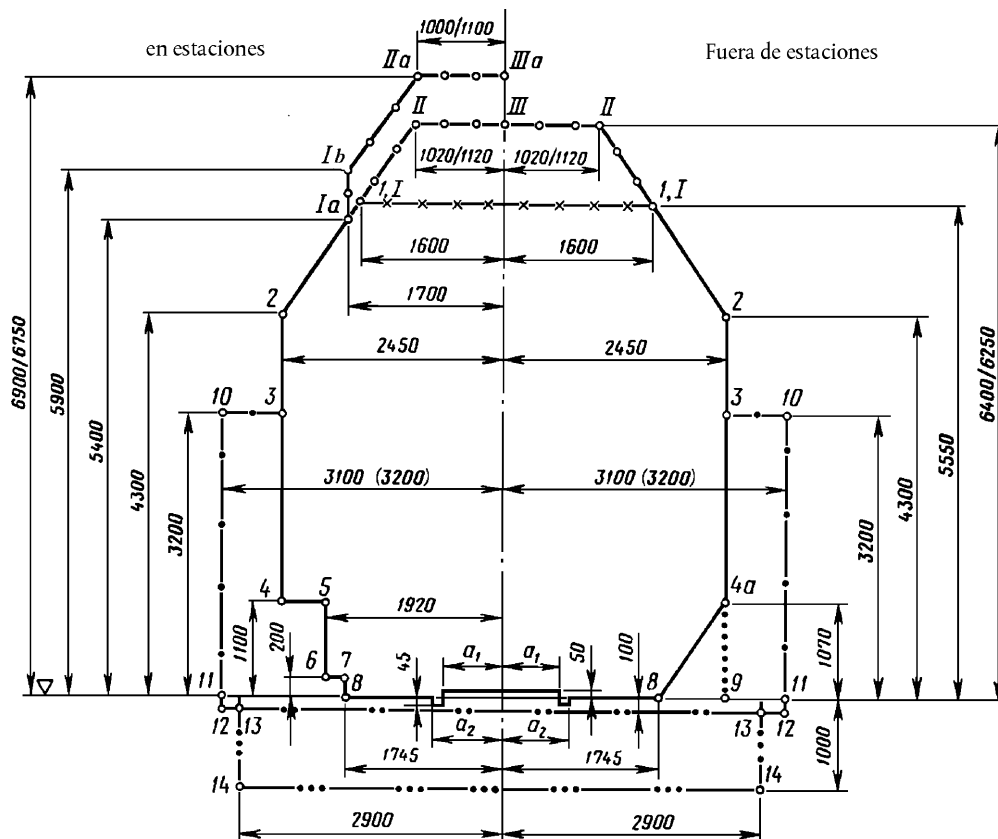


## Apéndice H

## Gálibo de obras para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm

Gráfico 3

Gálibo de obras para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm [dimensiones en mm]



..... Zona donde podrían permitirse estructuras (p.ej., señales, perfil de balasto, etc.)

## Aclaraciones para el gráfico 3:

Todas las dimensiones horizontales se medirán desde el centro de la vía, y todas las dimensiones verticales se medirán desde la parte superior del nivel de cabeza del carril.

Lateral izquierdo de contorno — aplicaciones para vías en la estación ferroviaria, parada y para vías de enlace/vía industrial (excepto contorno Ia, Ib, IIa, IIIa),

Lateral derecho de contorno — aplicaciones para vías en la línea corriente.

## Aplicación de partes específicas del contorno:

1,I — 1, I — contorno de gálibo de obras para vías no electrificadas,

1,I — II — III — II — 1,I — contorno de gálibo de obras para vías electrificadas — para vías en la línea corriente (abierta) y para vías en la estación ferroviaria y para vías de enlace/industriales, en las que vayan a parar los vehículos,

Ia — Ib — IIa — IIIa — contorno de gálibo de obras para vías electrificadas — para otras vías de estación y otras vías de enlace/industriales

Nota: Los valores de 1 000 mm, 1 020 mm, 6 900 mm y 6 400 mm indicados en los numeradores son para el sistema de contacto con cable portante.

Los valores de 1 100 mm, 1 120 mm, 6 750 mm y 6 250 mm indicados en el denominador son para el sistema de contacto sin cable portante.

11 — 10 — 3 — contorno de gálibo de obras para estructuras y equipo (excepto túnel, puente, andén, rampa) en el exterior de las vías «laterales»;

9 — 4a — contorno de gálibo de obras para túnel, para carriles en el puente, vías elevadas (perfil con balasto) señales, muro de terraplén y para carriles en las demás estructuras del subgrado ferroviario,

12-12 — contorno a partir del cual (en vías entre estaciones o en estaciones dentro de la longitud habitual de vía) cualquier dispositivo no podría estar por encima (superior), excepto cubierta del paso a nivel, inductores de señalización de locomotora, mecanismo de aparatos y su equipo de seguridad y señalización próximo

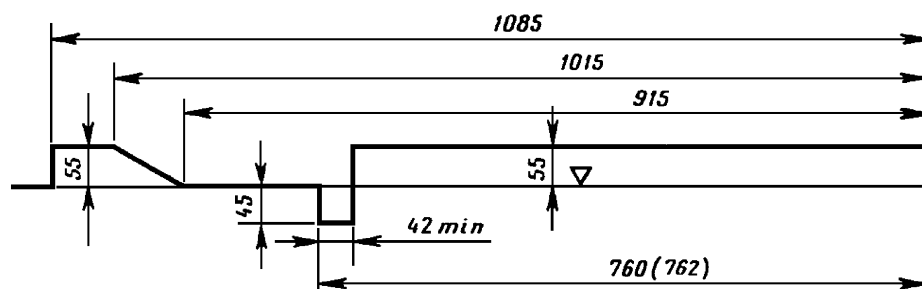
14-14 — contorno de instalación (o cimiento), cables subterráneos, cables de acero, canalizaciones y otras estructuras no ferroviarias (excepto equipo de seguridad y señalización)

Para ancho de vía nominal de 1 520 mm  $a_1 = 670$  mm y  $a_2 = 760$  mm.

Para ancho de vía nominal de 1 524 mm  $a_1 = 672$  mm y  $a_2 = 762$  mm.

Gráfico 4

**Perfil de referencia de partes bajas en vías equipadas con sistema doble antideslizamiento**

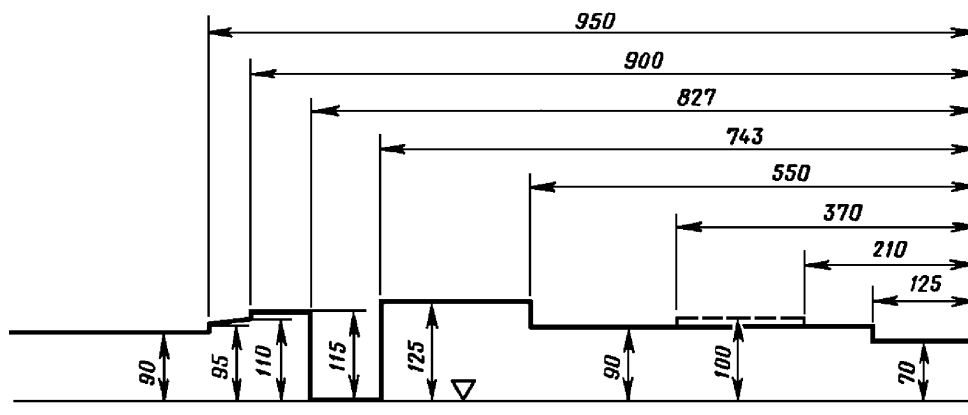


Aclaraciones para el gráfico 4:

La distancia de 760 mm es para el ancho de vía de 1 520 mm, y 762 mm para el ancho de vía de 1 524 mm.

Gráfico 5

**Perfil de referencia de partes bajas en instalaciones de clasificación equipadas con frenos de vía**





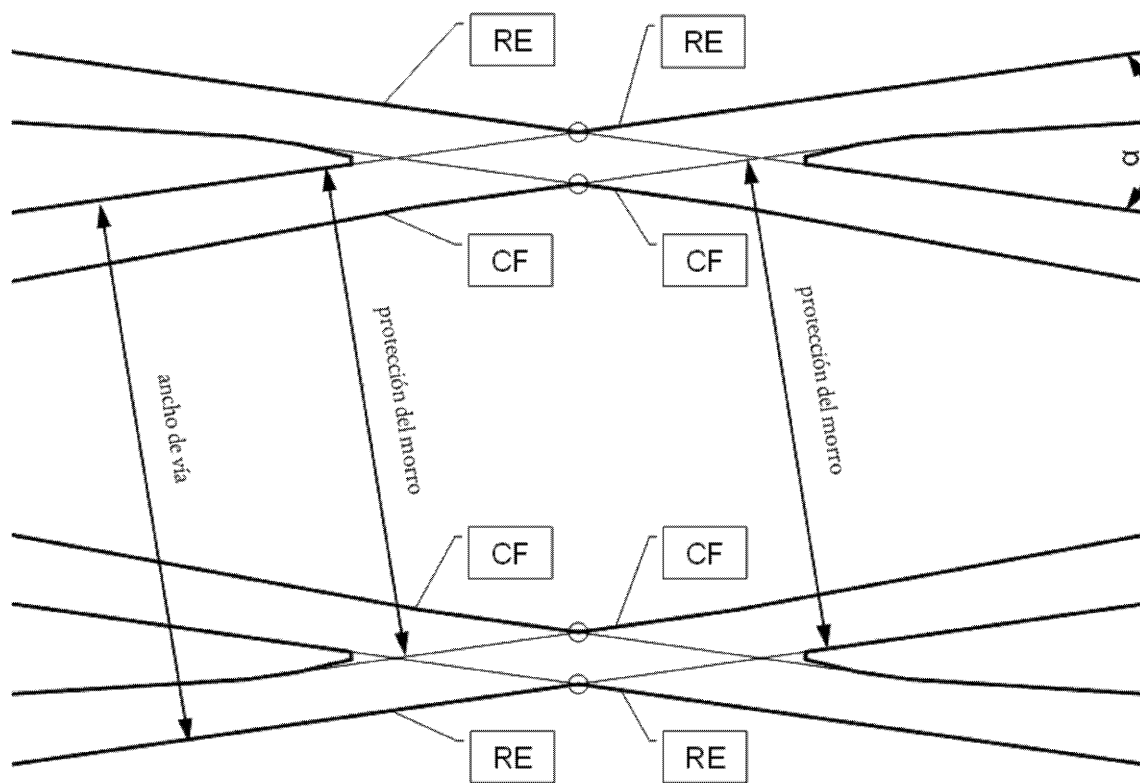


## Apéndice J

**Garantía de seguridad en cruzamientos obtusos de punta fija**

- (J.1) El cruzamiento obtuso de punta fija debería diseñarse para no tener una longitud no guiada demasiado larga. En los contracarriles con cruzamiento obtuso no se puede construir para garantizar una guía en toda la longitud. Esta longitud no guiada se puede aceptar hasta cierto límite, definido por una situación de referencia que defina:
- Ángulo de cruzamiento mínimo: tangente 1 de 9 ( $tga = 0,11$ ,  $a = 6^{\circ}20'$ )
  - Radio mínimo a través del cruzamiento obtuso: 450 m
  - Altura máxima del contracarril: 45 mm
  - Forma de la punta tal como se define en el gráfico siguiente

Gráfico 6

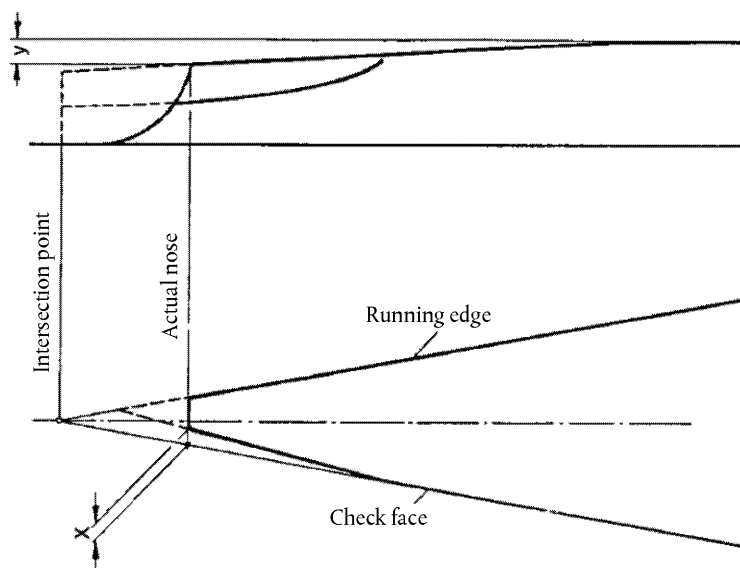
**Cruzamiento obtuso**

BR = borde de rodadura

CC = cara de comprobación (borde de quía)

Gráfico 7

## Punto de retracción X en la cara del contracarril



X = 3 mm (sobre una longitud de 150 mm).

Y = 8 mm (sobre una longitud de 200 a 500 mm aproximadamente)

- (J.2) Si uno o más de los requisitos anteriores no se respeta, se deberá revisar el diseño, ya sea verificando la equivalencia de la longitud no guiada o la aceptación de la interferencia entre la rueda y la punta cuando se ponen en contacto.
- (J.3) Se deberá revisar el diseño para ruedas con diámetro entre 630 mm y 840 mm. Para diámetros de ruedas entre 330 mm y 630 mm se requieren demostraciones específicas.
- (J.4) Los siguientes gráficos permiten verificar de manera sencilla la longitud no guiada para situaciones específicas con ángulos de cruzamiento, altura del contracarril y curvaturas de cruzamiento diferentes.

Los gráficos consideran las siguientes tolerancias de vía máximas:

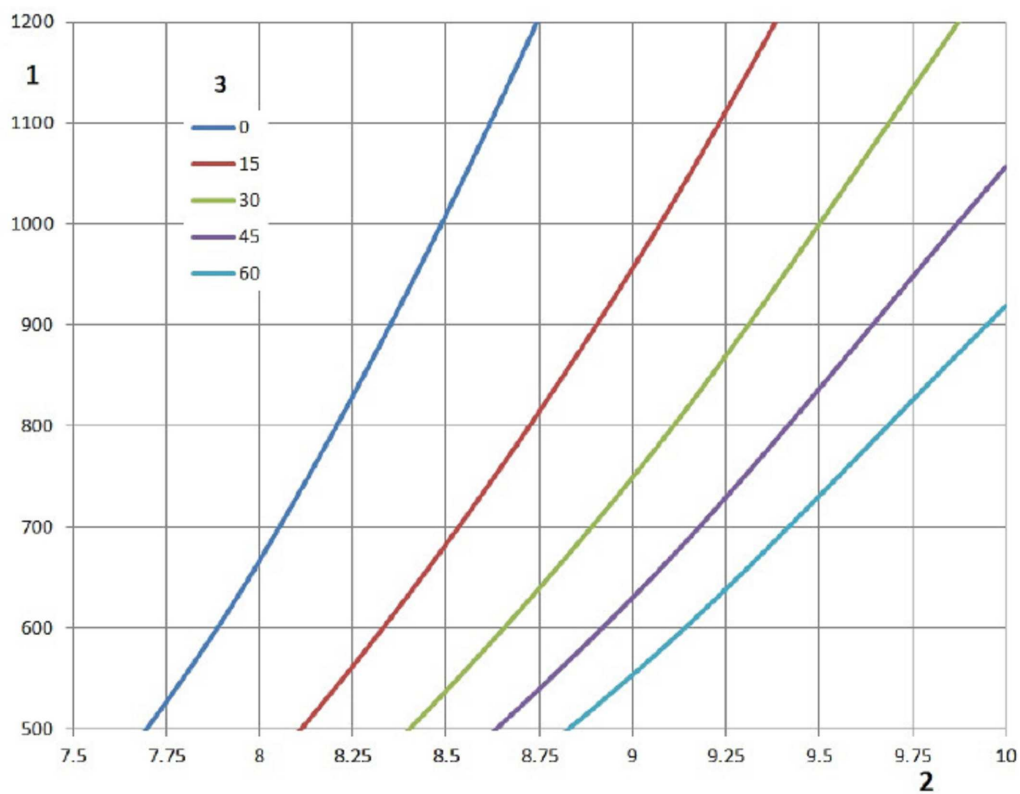
- a) Ancho de vía entre 1 433 mm y 1 439 mm incluidos
- b) Protección de punta entre 1 393 mm y 1 398 mm incluidos
- c) Paso libre de rueda  $\leq$  1 356 mm

El gráfico 8 permite especificar el diámetro mínimo de rueda que puede circular sobre cruzamientos obtusos curvos con un radio de 450 m. El gráfico 9 contempla también cruzamientos obtusos rectos.

Para otras situaciones se pueden realizar cálculos específicos.

- (J.5) Para sistemas de ancho de vía distintos a 1 435 mm se realizarán cálculos específicos.

Gráfico 8

**Diámetro mínimo de rueda en relación con el ángulo de cruzamiento para radio de 450 m de cruzamiento obtuso**

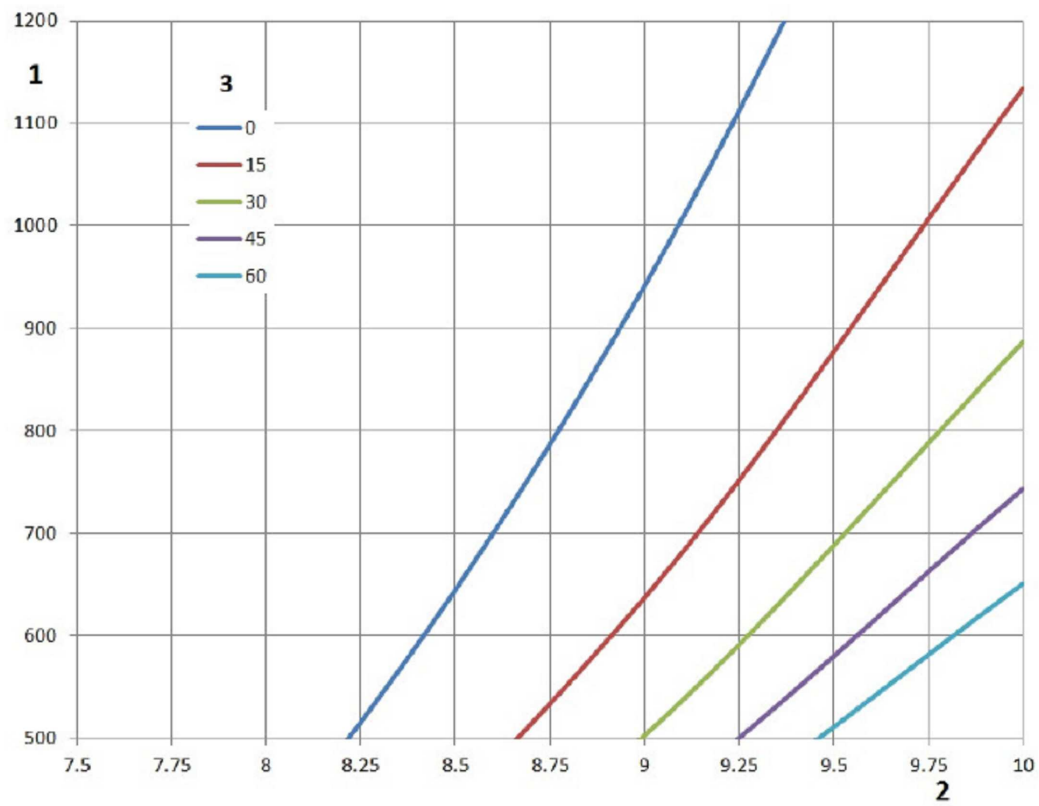
1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente de ángulo de cruzamiento 1 en N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)

Gráfico 9

## Diámetro mínimo de rueda en relación con el ángulo de cruzamiento para cruzamiento obtuso recto



1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente de ángulo de cruzamiento 1 en N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)



## Apéndice K

**Base de requisitos mínimos para estructuras para vagones de pasajeros y unidades múltiples**

Las siguientes definiciones de las masas de los coches de viajeros y unidades múltiples son la base de los requisitos mínimos de las estructuras y el control de la compatibilidad de las estructuras de los vagones de pasajeros y unidades múltiples.

Las categorías EN de línea en el apéndice E se basan en la masa de diseño en condiciones de carga útil excepcionales, según el punto 2.1 de la norma EN 15663:2009+AC:2010 teniendo en cuenta los valores de la carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie que se indican en el cuadro 45.

Cuando se requieran controles de la respuesta dinámica de los puentes ferroviarios para especificar la capacidad de carga del puente, se debería especificar la capacidad de carga del puente y expresarse en términos de masa de diseño en carga útil normal, de acuerdo con el punto 2.1 de la norma EN 15663:2009 + AC: 2010 tomando en cuenta los valores de carga de pasajeros en las zonas de permanencia pie que se indican en el cuadro 45.

Se prevé que la próxima revisión de EN15528 + A1: 2012 especifique que estas definiciones de las masas se utilizarán en la comprobación de la compatibilidad de la infraestructura y del material rodante.

Cuadro 45

**Carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie en kg/m<sup>2</sup>**

Tipo de trenes	Carga útil normal por especificar Compatibilidad dinámica	Carga útil excepcional por especificar Categoría de líneas (Compatibilidad estática)
<b>Trenes de alta velocidad y larga distancia</b> Cuadro 3 en EN 15663:2009+AC:2010	160 <sup>(1)</sup>	320
<b>Trenes de alta velocidad y larga distancia</b> Reserva obligatoria Cuadro 3 en EN 15663:2009+AC:2010	0	320
<b>Otros</b> (trenes regionales, cercanías, suburbanos) Cuadro 4 en EN 15663:2009+AC:2010	280	500 <sup>(2)</sup>

## Notas

<sup>(1)</sup> Carga útil normal del cuadro 3 de la norma EN 15663:2009+AC:2010 más una carga adicional de 160 kg/m<sup>2</sup> para zonas de permanencia de pie

<sup>(2)</sup> Para determinados tipos de servicios de cercanías (por ejemplo, RATP París), la carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie es de 700 kg/m<sup>2</sup>

## Apéndice L

## Definición de categoría EN de línea a12 para el código de tráfico P6

El código de tráfico P6 se define mediante la categoría EN de línea **a12**.

La categoría EN de línea **a12** se define mediante un modelo de carga que comprende un número ilimitado del vagón de referencia **a12** como se define en el gráfico 11. El vagón de referencia **a12** se define por la carga por eje, las características geométricas del espacio entre ejes y la masa por unidad de longitud como se define en el gráfico 10.

Gráfico 10

## Vagón de referencia de la categoría EN de línea a12

Vagón de referencia	Carga por eje P [t]	Masa por unidad de longitud p (t/m)	Características geométricas
a12	12,0	2,4	<p>Diagrama de un vagón de referencia a12 con ejes y dimensiones. El vagón tiene una longitud total de 20,00 m. Hay cuatro ejes con una carga de 12,0 t cada uno. Los ejes están separados por 2,0 m y 1,7 m. El espacio entre los ejes interiores es de 12,60 m.</p>

Gráfico 11

## Modelo de carga de la categoría EN de línea a12

Categoría de línea	Disposición de los vagones de referencia n ... número ilimitado
a12	<p>Diagrama de un modelo de carga de la categoría EN de línea a12, mostrando una serie de vagones de referencia a12 conectados en línea. El modelo se representa como una serie de vagones etiquetados como 'n x a12'.</p>

A efectos de clasificación de la infraestructura, la categoría EN de línea **a12** se usará de conformidad con el capítulo 5 de la norma EN 15528:2008+A1:2012.

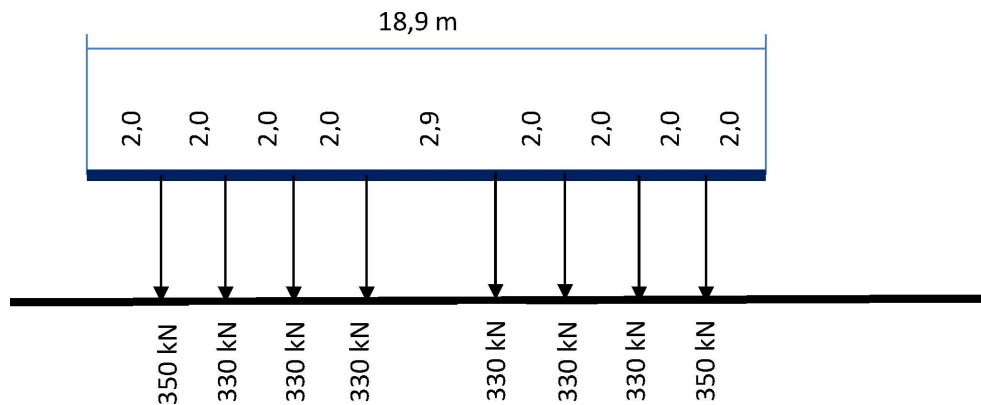
Se ofrece información general sobre el uso de la categoría EN de línea **a12** para la clasificación de los vehículos en categorías EN de línea en el capítulo 6.1 de la norma EN 15528:2008 + A1: 2012 y deberá leerse junto con el apéndice K de la presente ETI.

Se prevé que la próxima revisión de la norma EN15528+A1:2012 incluya la categoría de línea a12.

## Apéndice M

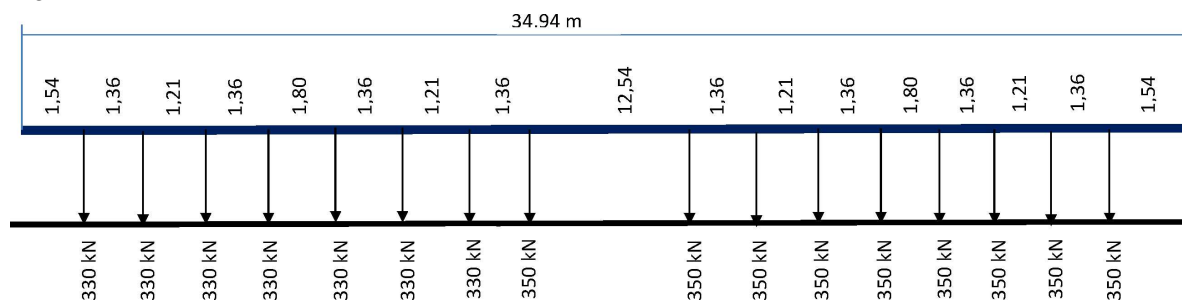
## Caso específico de la red estonia

## 1) Locomotora



## 2) Carga distribuida: 140 kN/m

## 3) Vagón



## Apéndice N

## Caso específico de la red griega

Suprimido.

## Apéndice O

## Caso específico de las redes de República de Irlanda y del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

Las normas y planos relacionados con los gálibos RL1, IRL2 e IRL3 son una cuestión pendiente.

## Apéndice P

**Gálibo de obras para las partes bajas del ancho de vía de 1 668 mm en la red española**

Los gálibos de obras se obtendrán sobre la base de los perfiles de referencia cinemáticos y normas asociadas.

Los cálculos del gálibo de obras se realizarán usando el método cinemático de acuerdo con los requisitos de los capítulos 5, 7 y 10 de la norma EN 15273-3:2013 con los perfiles de referencia cinemáticos y normas correspondientes definidos en el presente apéndice.

## P.1. PERFILES DE REFERENCIA

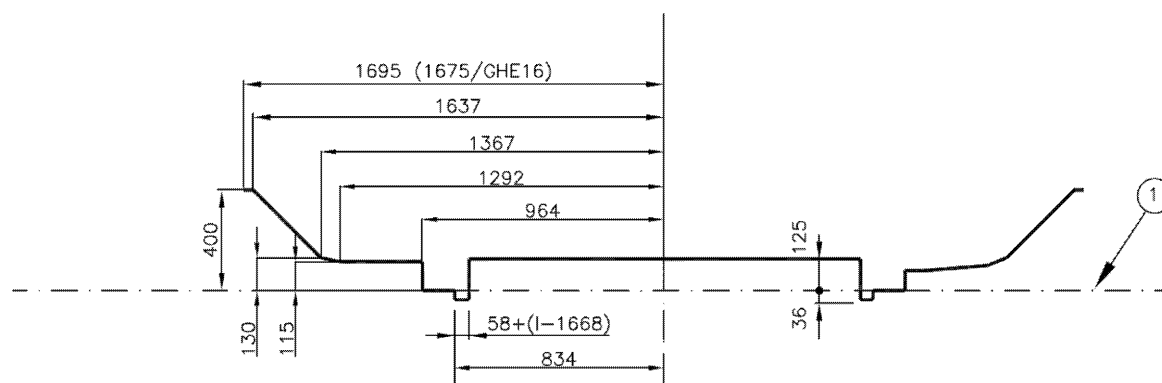
## P.1.1. Perfil de referencia cinemático GEI1

El gráfico 12 muestra el perfil de referencia para el gálibo cinemático GEI1 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición activa.

Gráfico 12

**Perfil de referencia de partes bajas del gálibo cinemático GEI1 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición activa (l = ancho de vía)**

Dimensiones en milímetros



(1) Superficie de rodadura.

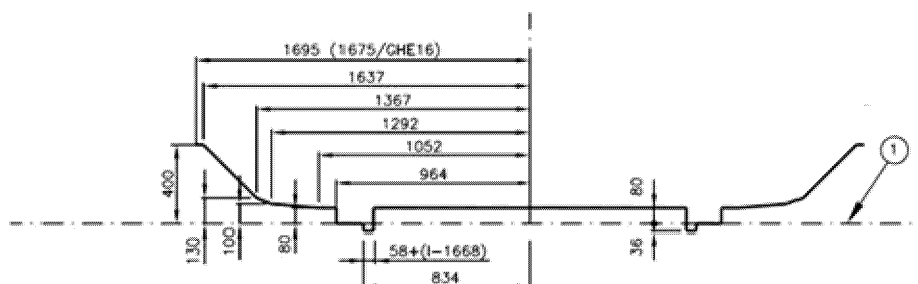
## P.1.2. Perfil de referencia cinemático GEI2

El gráfico 13 muestra el perfil de referencia para el gálibo cinemático GEI2 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición activa.

Gráfico 13

**Perfil de referencia de partes bajas del gálibo cinemático GEI2 para vehículos que pueden pasar por frenos de vía en una posición no activa (l = ancho de vía)**

(Dimensiones en milímetros)



(1) Superficie de rodadura.

## P.2. NORMAS ASOCIADAS

El cuadro 46 muestra los alcances adicionales para gálibos GEI1 y GEI2.

Cuadro 46

**Normas para alcance adicional S para gálibos GEI1 y GEI2**

Alcances adicionales para ancho de vía «l» y altura «h» en comparación con la superficie de rodadura	
Radio	$h \leq 0,4 \text{ m}$
$250 \leq R < \infty$	$S_{icm} = S_{acm} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,668}{2}$
$150 \leq R < 250$	$S_{icm} = \frac{50}{R} - 0,19 + \frac{l - 1,668}{2}$ $S_{acm} = \frac{60}{R} - 0,23 + \frac{l - 1,668}{2}$

## P.3. BAJADA VERTICAL

Las alturas de la parte inferior se deben reducir por el valor  $50/R_v$  (m), estando expresado el radio en metros.

**El radio de la curva vertical RV se limita a 500 mm. Las alturas que no superen los 80 mm serán consideradas como cero dentro de un radio  $R_v$  entre 500 mm y 625 mm**

## Apéndice Q

**Normas técnicas nacionales para casos específicos de Gran Bretaña en el Reino Unido**

Las normas técnicas nacionales para casos específicos de Gran Bretaña en el Reino Unido a los que se hace referencia en el punto 7.7.17 de la presente ETI se recogen en los documentos enumerados en el cuadro 47. Todos los documentos están disponibles en [www.rgsonline.co.uk](http://www.rgsonline.co.uk)

Cuadro 47

**Normas técnicas nacionales para casos específicos de Gran Bretaña en el Reino Unido**

Caso específico	Punto ETI	Requisito	Ref norma	Título norma
7.7.17.1	4.2.1: cuadro 2 y cuadro 3	Categorías de línea: Gálibo	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.2 y 7.7.17.8	4.2.3.1 y 6.2.4.1	Gálibo de obras	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.3 y 7.7.17.9	4.2.3.2: cuadro 4 y 6.2.4.2	Distancia entre ejes de vías	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
7.7.17.4	4.2.5.3 y apéndice J	Longitud máxima no guiada en cruza-mientos obtusos de punta fija	GC/RT5021	Requisitos del sistema de vías
			GM/RT2466	Ejes montados ferroviarios
7.7 17,6	4.2.9.2	Altura de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7 17,7 y 7.7 17,10	4.2.9.3 y 6.2.4.11	Separación de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
			GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres

*Apéndice R***Lista de cuestiones pendientes**

- 1) Los requisitos para el diseño de la vía, incluidos los aparatos de vía, que sean compatibles con el empleo de frenos de Foucault (4.2.6.2.2)
  - 2) Factor alfa mínimo (a) para los códigos de tráfico P1520 y F1520 (4.2.7.1.1)
  - 3) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en alineación para velocidades superiores a 300 km/h (4.2.8.1)
  - 4) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en nivel longitudinal para velocidades superiores a 300 km/h (4.2.8.2)
  - 5) El valor mínimo permitido para el Gálibo de obras uniforme IRL3 es una cuestión pendiente (7.7.18.2)
  - 6) Categoría EN de línea — Velocidad asociada [km/h] para los códigos de tráfico P1, P2, P3a, P4a, P1520, P1600, F1520 y F1600 (apéndice E, cuadros 38 y 39)
  - 7) Categoría EN de línea — Velocidad asociada [km/h] para los códigos de tráfico P1, P2, P1600 y F1600 (apéndice F, cuadros 40 y 41)
  - 8) Las normas y planos relacionados con los gálibos RL1, IRL2 y IRL3 son una cuestión pendiente (apéndice O)
  - 9) Requisitos para mitigar el riesgo relacionado con el fenómeno «levantamiento de balasto» (punto 4.2.10.3) (cuestión pendiente también en ETI LOC y PAS de locomotoras y pasajeros)
-

## Apéndice S

## Glosario

## Cuadro 48

## Término

Término definido	Punto ETI	Definición
Punto real (PR)/Actual point Praktischer Herzpunkt/ Pointe de coeur	4.2.8.6	Terminación física de la uve de un corazón. Véase el gráfico 2, que muestra la relación entre la punta real (PR) y la punta matemática (de intersección, PI).
Límite de alerta/Alert limit Auslösewert/ Limite d'alerte	4.5.2	Valor que, cuando se supera, exige el análisis y la consideración de la condición geométrica de la vía en las operaciones de mantenimiento previstas regularmente.
Carga por eje/Axle load Achsfahrmasse/ Charge à l'essieu	4.2.1, 4.2.6.1	Suma de las fuerzas estáticas verticales de las ruedas ejercidas sobre la vía por un eje montado o un par de ruedas independientes dividida por la aceleración de la gravedad.
Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia	4.2.6.2.2	
Peralte/Cant Überhöhung/ Dévers de la voie	4.2.4.2 4.2.8.5	Diferencia de altura sobre la horizontal de los dos carriles de una vía en un punto determinado, medida en los ejes de las cabezas de los carriles.
Insuficiencia de peralte/Cant deficiency/Überhöhungsfehlbetrag/Insuffisance de devers	4.2.4.3	Diferencia entre el peralte aplicado y un peralte de equilibrio mayor.
Corazón de cruzamiento/ Common crossing Starres Herzstück/ Coeur de croisement	4.2.8.6	Disposición que asegura la intersección de los hilos de rodadura de desvíos o travessías que se cortan y que dispone de una uve de cruce y dos patas de liebre.
Viento transversal/Crosswind Seitenwind/ Vents traversiers	4.2.10.2	Viento fuerte que sopla transversalmente a una línea y que puede afectar de forma adversa a la seguridad de la circulación de los trenes.
Valor de diseño/Design value Planungswert/ Valeur de conception	4.2.3.4, 4.2.4.2, 4.2.4.5, 4.2.5.1, 4.2.5.3	Valor teórico sin tolerancias de fabricación, construcción o mantenimiento.
Ancho de vía máximo/Design track gauge/ Konstruktionsspurweite/ Ecartement nominal de la voie	5.3.3	Un único valor que se obtiene cuando todos los componentes de la vía se ajustan exactamente a sus dimensiones de diseño o su dimensión diseño mediana cuando hay un intervalo.
Distancia entre ejes de vías/ Distance between track centres Gleisabstand/ Entraxe de voies	4.2.3.2	Distancia entre puntos de los ejes de las dos vías que se consideran, medida paralelamente a la superficie de rodadura de la vía de referencia, es decir, la vía con menor peralte.



Término definido	Punto ETI	Definición
Fuerza dinámica transversal/ Dynamic lateral force Dyna- mische Querkraft/ Effort dynamique transversal	4.2.6.3	Suma de las fuerzas dinámicas ejercidas por un eje montado sobre la vía en dirección transversal.
Explicaciones/Earthworks Erdbauwerke/ Ouvrages en terre	4.2.7.2 y 4.2.7.4	Estructuras del suelo y de retención del suelo que soportan cargas de tráfico ferroviario.
Categoría EN de línea/EN Line Category EN Streckenklasse/ EN Catégorie de ligne	4.2.7.4, Apéndice E	Resultado del proceso de clasificación establecido en la norma EN 15528:2008+A1:2012 (anexo A) e indicado en esa norma como «categoría de línea». Representa la capacidad de la infraestructura para soportar las cargas verticales ejercidas por los vehículos en la línea o sección de línea en el servicio normal.
Conicidad equivalente/Equiva- lent conicity Äquivalente Konizität/ Conicité équivalente	4.2.4.5 y 4.2.11.2	Tangente del ángulo del cono de un eje montado con ruedas conifcadas cuyo desplazamiento lateral tiene la misma longitud de onda cinemática que el eje dado en vía recta y en curvas de gran radio.
Protección de punta/Fixed nose protection Leitweite/Fixed nose protection Cote de protection de pointe	4.2.5.3, Apéndice J	Cota entre la punta de cruzamiento y el contracarril (véase la cota 2 del gráfico 14).
Profundidad de la garganta de guía/Flangeway depth Rillentiefe/ Profondeur d'ornière	4.2.8.6.	Cota entre la superficie de rodadura y la parte inferior de la garganta de guía (véase la cota 6 del gráfico 14).
Anchura de la garganta de guía/ Flangeway width Rillenweite/ Largeur d'ornière	4.2.8.6.	Cota entre un carril de rodadura y un contracarril o pata de liebre adyacentes (véase la cota 5 del gráfico 14).
Paso de rueda libre a la entrada del contracarril/pata de liebre/ Free wheel passage at check rail/ wing rail entry/ Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf /Flügel- chienen-Einlauf/Côte d'équilibrage du contre-rail	4.2.8.6.	Cota entre la cara activa del contracarril o la pata de liebre del corazón y la cara interior (en ancho de vía) del carril de rodadura opuesto, medida en la entrada al contracarril o la pata de liebre respectivamente. (véanse las cotas 4 del gráfico 14). La entrada al contracarril o la pata de liebre es el punto en el que se posibilita que la rueda entre en contacto con uno u otra.
Paso de rueda libre en la punta de cruzamiento/Free wheel passage at crossing nose Freier Raddurchlauf im Bereich der Herzspitze/ Cote de libre passage dans le croisement	4.2.8.6.	Cota entre la cara activa del contracarril o la pata de liebre del cruzamiento en el lado opuesto a través del gálibo (véase la cota 3 del gráfico 14).
Paso de rueda libre en aparatos de vía/Free wheel passage in switches/Freier Raddurchlauf im Bereich der Zungen-vorrich- tung/Côte de libre passage de l'aiguillage	4.2.8.6.	Cota desde la cara interior de una aguja al borde posterior de la aguja opuesta (véase la cota 1 del gráfico 14).

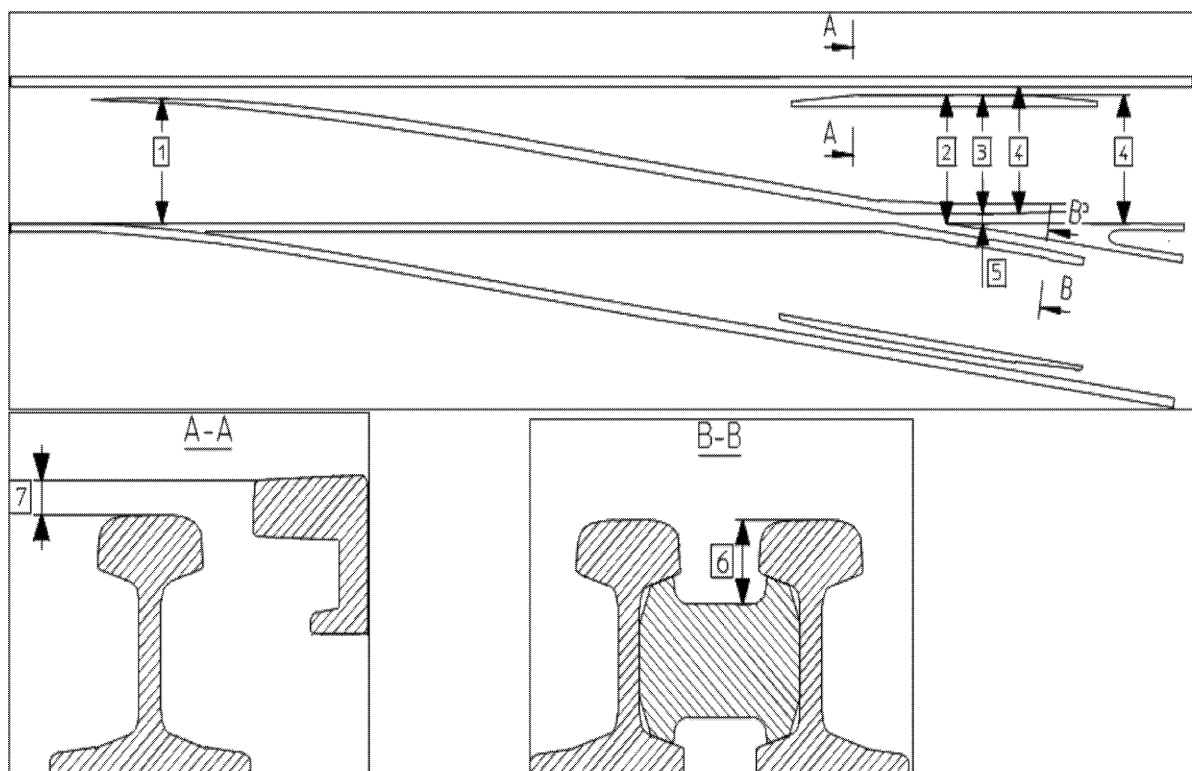
Término definido	Punto ETI	Definición
Gálibo/Gauge Begrenzungslinie/ Gabarit	4.2.1, 4.2.3.1	Conjunto de reglas que incluyen un contorno de referencia y las reglas de cálculo asociadas que permiten definir las dimensiones exteriores del vehículo y el espacio que debe dejar libre la infraestructura.
HBW/HBW/HBW	5.3.1.2	Unidad de medida, no perteneciente al SI, de la dureza del acero definida en la norma EN ISO 6506-1:2005 Materiales metálicos — Ensayo de dureza Brinell. Método de ensayo.
Altura de sobreelevación del contracarril/Height of check rail Radlenkerüberhöhung/ Surélévation du contre rail	4.2.8.6, Apéndice J	Altura del contracarril por encima de la superficie de rodadura (véase la cota 7 del gráfico 14).
Límite de actuación inmediata/ Immediate Action Limit Soforteingriffsschwelle/ Limite d'intervention immédiate	4.2.8, 4.5	Valor que, cuando es superado, requiere la adopción de medidas que disminuyan el riesgo de descarrilamiento hasta un valor aceptable.
Administrador de Infraestructuras/Infrastructure Manager/ Betreiber der Infrastruktur/ Gestionnaire de l'Infrastructure	4.2.5.1, 4.2.8.3, 4.2.8.6, 4.2.11.2 4.4, 4.5.2, 4.6, 4.7, 6.2.2.1, 6.2.4, 6.4	Organismo o empresa definido en el artículo 2, letra h), de la Directiva 2001/14/CE, de 26 de febrero de 2001, relativa a la adjudicación de la capacidad de la infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (DO L 75 de 15.3.2001, p. 29)
Valor en servicio/In service value Wert im Betriebszustand/ Valeur en exploitation	4.2.8.5 y 4.2.11.2	Valor medido en cualquier momento posterior a la puesta en servicio de la infraestructura.
Punto de intersección (PI)/Intersection point (IP) Theoretischer Herzpunkt/ Point d'intersection théorique	4.2.8.6	Punto teórico de intersección de los bordes activos de rodadura que se cortan en un desvío (véase el gráfico 2).
Límite de intervención/Intervention Limit/ Eingriffsschwelle/ Valeur d'intervention	4.5.2	Valor cuya superación exige un mantenimiento correctivo de manera que no se llegue al límite de actuación inmediata antes de la próxima inspección;
Defecto aislado/Isolated defect Einzelfehler/ Défaut isolé	4.2.8	Fallo local de la geometría de la vía.
Velocidad de la línea o velocidad final prevista/Line speed Streckengeschwindigkeit/ Vitesse de la ligne	4.2.1	Velocidad máxima para la que se ha diseñado la línea.
Expediente de mantenimiento/ Maintenace file Instandhaltungsdossier/ Dossier de maintenance	4.5.1	Elementos del expediente técnico relativos a las condiciones y los límites de utilización y las instrucciones de mantenimiento.
Plan de mantenimiento/Maintenance plan Instandhaltungsplan/ Plan de maintenance	4.5.2	Serie de documentos que establecen los procedimientos de mantenimiento de la infraestructura adoptados por el Administrador de Infraestructuras.

Término definido	Punto ETI	Definición
Vía multicarril/Multi-rail track Mehrschienengleis/ Voie à multi écartement	4.2.2.2	Vía con más de dos carriles, donde al menos hay dos pares de carriles diseñados para ser utilizados como vías únicas separadas, con anchos de vía diferentes o no.
Ancho de vía nominal/Nominal track gauge Nennspurweite/ Ecartement nominal de la voie	4.2.4.1	Un valor único que identifica el ancho de vía pero que puede ser diferente del diseño de ancho de vía.
Servicio normal/Normal service Regelbetrieb/ Service régulier	4.2.2.2 4.2.9	Explotación del ferrocarril de acuerdo con un horario planificado.
Medida pasiva/Passive provision Vorsorge für künftige Erweiterungen/ Réservation pour extension future	4.2.9	Medida tomada en previsión de la futura construcción de una ampliación física de una estructura (por ejemplo: aumento de la longitud de un andén).
Parámetro de prestaciones/ Performance Parameter Leistungskennwert/ Paramètre de performance	4.2.1	Parámetro que describe una categoría de línea de la ETI utilizado como base para el diseño de elementos de un subsistema de infraestructura y como indicación del nivel de prestaciones de una línea.
Vía corriente/Plain line Freie Strecke/ Voie courante	4.2.4.5 4.2.4.6 4.2.4.7	Sección de una vía sin aparatos de vía.
Retracción de punta/Point retraction Spitzenbeihobelung/ Dénivelation de la pointe de coeur	4.2.8.6	La línea de referencia en un cruce común fijo puede desviarse de la línea de referencia teórica. Desde una cierta distancia a la punta del cruce, la línea de referencia de la uve puede, dependiendo del diseño, estar retraída de su línea teórica alejándose de la pestaña de la rueda a fin de evitar el contacto entre ambos elementos. Esta situación se describe en el gráfico 2.
Inclinación del carril/Rail inclination Schienenneigung/ Inclinaison du rail	4.2.4.5 4.2.4.7	Ángulo que define la inclinación de la cabeza de un carril instalado en la vía respecto al plano de los carriles (plano de rodadura), igual al ángulo entre el eje de simetría del carril (o de un carril simétrico equivalente que tenga el mismo perfil de la cabeza) y la perpendicular al plano de los carriles.
Placa de asiento/Rail pad Schienenzwischenlage/ Semelle sous rail	5.3.2	Capa resistente dispuesta entre un carril y la traviesa de apoyo o la placa de base.
Contracurva/Reverse curve Gegenbogen/ Courbes et contre-courbes	4.2.3.4	Curva posterior a otra de mano contraria
Gálibo de obras/Structure gauge Lichtraum/ Gabarit des obstacles	4.2.3.1	Espacio relacionado con la vía de referencia que debe estar libre de objetos u obstáculos y del tráfico de las vías adyacentes, para permitir una explotación segura en la vía de referencia. Se define sobre la base del contorno de referencia mediante la aplicación de las reglas asociadas.
Corazón de punta móvil	4.2.5.2	

Término definido	Punto ETI	Definición
Desvío/Switch Zungenvorrichtung/ aiguillage	4.2.8.6	Unidad de vía compuesta por dos carriles fijos (contraagujas) y dos carriles móviles (agujas) empleados para dirigir los vehículos de una vía a otra.
Aparatos de vía/Switches and crossings Weichen und Kreuzungen/ Appareil de voie	4.2.4.5, 4.2.4.7, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.8.6, 5.2, 6.2.4.4, 6.2.4.8, 6.2.5.2, 7.3.3, apén- dices C y D,	Conjunto de vía formado por cambios, cruzamientos y los carriles que los conectan.
Vía directa/Through route Stammgleis/ Voie directe	apéndice D	En el contexto de los aparatos de vía, itinerario que mantiene el trazado de la vía general.
Diseño de vía	4.2.6, 6.2.5, apéndices C y D	El diseño de la vía consta de una sección transversal que define las dimensiones básicas y los componentes de la vía (por ejemplo, el carril, los cierres de carril, traviesas, balasto) utilizados junto con las condiciones de explotación con un impacto en las fuerzas relacionadas con el punto 4.2.6, tales como la carga por eje, la velocidad y el radio de curvatura horizontal.
Ancho de vía/Track gauge Spurweite/ Ecartement de la voie	4.2.4.1, 4.2.4.5, 4.2.8.4, 5.3.3, 6.1.5.2, 6.2.4.3, apéndice H	Distancia menor entre las líneas perpendiculares al plano de rodadura y que cortan a cada perfil de la cabeza de carril en un margen entre 0 y 14 mm por debajo de dicho plano.
Alabeo de la vía/Track twist Gleisverwindung/ Gauche	4.2.7.1.6 4.2.8.3, 6.2.4.9,	Se define el alabeo de vía como la diferencia algebraica entre dos niveles transversales con una separación dada, expresado generalmente como gradiente entre los dos puntos en los que se mide el nivel transversal.
Longitud del tren/Train length Zuglänge/ Longueur du train	4.2.1	Longitud de un tren que puede circular por una determinada línea en explotación normal.
Longitud no guiada de un cruzamientos obtuso/Unguided length of an obtuse crossing Führungslose Stelle/ Lacune dans la traversée	4.2.5.3, apéndice J	Porción de cruzamiento obtuso en que no existe guía de rueda, descrita como «distancia no guiada» en la norma EN 13232-3:2003.
Longitud útil de un andén/ Usable length of a platform Bahnsteignutzlänge/	4.2.1, 4.2.9.1	Longitud continua máxima de aquella parte del andén delante de la cual un tren va a permanecer parado en operación normal para el acceso de los viajeros al tren y su salida, dejando el oportuno margen de tolerancias de parada. Las condiciones de explotación normal significan que el ferrocarril está funcionando en modo no degradado (por ejemplo, la adherencia del carril es normal, la señalización funciona, todo funciona como estaba previsto).

Gráfico 14

## Geometría de los aparatos de vía



- 1) Paso libre de rueda en el cambio
- 2) Protección de punta
- 3) Paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento
- 4) Paso de rueda libre a la entrada del contracarril/pata de liebre
- 5) Anchura de la garganta de guía
- 6) Profundidad de la garganta de guía
- 7) Altura de sobreelevación del contracarril

## Apéndice T

## Lista de normas citadas

## Cuadro 49

## Lista de normas europeas citadas

Nº de índice	Referencia	Nombre del documento	Versión (año)	Parámetros básicos afectados
1	EN 13674-1	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Carriles Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m	2011	Perfil de la cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6), Evaluación de carriles (6.1.5.1)
2	EN 13674-4	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Carriles — Parte 4: Carriles Vignole de masa comprendida entre 27 kg/m y 46 kg/m, excluyendo 46 kg/m (con modificación A1:2009)	2006	Perfil de la cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6)
3	EN 13715	Aplicaciones ferroviarias — Ejes montados y bogies — Ruedas — Perfil de rodadura (con la Modificación A1:2010)	2006 A1:2010	Conicidad equivalente (4.2.4.5)
4	EN 13848-1	Calidad de la geometría de la vía — Parte 1: Caracterización de la geometría de vía. (con la Modificación A1:2008)	2003	Límites de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3), Evaluación del valor mínimo del ancho de vía medio (6.2.4.5)
5	EN 13848-5	Aplicaciones ferroviarias — Vía — Calidad de la geometría de la vía — Parte 5: Niveles de calidad geométrica — Plena vía (con modificación A1:2010)	2008	Límite de actuación inmediata para alineación (4.2.8.1), Límite de actuación inmediata para nivel longitudinal (4.2.8.2), Límite de actuación inmediata para alabeo de vía (4.2.8.3)
6	EN 14067-5	Aplicaciones ferroviarias — Aerodinámica — Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo aerodinámicos dentro de túneles (con modificación A1:2010)	2006	Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles (6.2.4.12)
7	EN 15273-3	Aplicaciones de los ferrocarriles — Gálidos — Parte 3: Gálido de obras	2013	Gálido de obras (4.2.3.1), Distancia entre ejes (4.2.3.2), Separación entre andenes (4.2.9.3), Evaluación de Gálido de obras (6.2.4.1), Evaluación de la distancia entre ejes (6.2.4.2), Evaluación de la separación entre andenes (6.2.4.11)
8	EN 15302	Aplicaciones ferroviarias — Método para la determinación de la conicidad equivalente (con modificación A1:2010)	2008	Conicidad equivalente (4.2.4.5), Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente (6.2.4.6)
9	EN 15528	Aplicaciones ferroviarias — Categorías de líneas para la gestión de las interfaces entre límites de cargas de los vehículos y la infraestructura (con modificación A1:2012)	2008	Determinar la compatibilidad de la infraestructura y del material rodante después de la autorización del material rodante (7.6), los requisitos de capacidad de las estructuras de acuerdo con el código de tráfico (apéndice E), base de los requisitos mínimos para las estructuras de los vagones de pasajeros y unidades múltiples (apéndice K), definición de la categoría de línea a12 para el código de tráfico p6 (apéndice L)

Nº de índice	Referencia	Nombre del documento	Versión (año)	Parámetros básicos afectados
10	EN 15663	Aplicaciones ferroviarias — Definición de las masas de referencia de los vehículos (con correcciones AC:2010)	2009	Categorías ETI de línea (4.2.1), base de requisitos mínimos para estructuras para vagones de pasajeros y unidades múltiples (apéndice K)
11	EN 1990	Eurocódigo — Bases de cálculo de estructuras (con corrección A1:2005 y corrección AC:2010).	2002	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico (4.2.7), Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1)
12	EN 1991-2	Eurocódigo 1 — Acciones en estructuras — Parte 2: Carga de tráfico en puentes (con corrección AC:2010)	2003	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico (4.2.7), Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico (4.2.7.1), Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos de la presión del terreno (4.2.7.2), Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)
13	EN 14363:2005	Aplicaciones ferroviarias — Ensayo para la aceptación de las características en movimiento de los vehículos ferroviarios. Ensayo de comportamiento en movimiento y ensayos estacionarios	2005	Resistencia de la vía a las cargas verticales (4.2.6.1), Resistencia lateral de la vía (4.2.6.3),

**REGLAMENTO (UE) N° 1300/2014 DE LA COMISIÓN****de 18 de noviembre de 2014****sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 6, apartado 1, y su artículo 8, apartado 1,

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> establece que la Agencia Ferroviaria Europea (en lo sucesivo, «la Agencia») velará por la adaptación de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y propondrá a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.
- (2) Mediante la Decisión C(2010) 2576 <sup>(3)</sup>, la Comisión otorgó a la Agencia un mandato para elaborar y revisar las especificaciones técnicas de interoperabilidad con vistas a la ampliación de su ámbito de aplicación a todo el sistema ferroviario de la Unión. En virtud de ese mandato, se pidió a la Agencia que ampliara el ámbito de aplicación de la ETI relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional y de alta velocidad, prevista en la Decisión 2008/164/CE de la Comisión <sup>(4)</sup> para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida, a todo el sistema ferroviario de la Unión.
- (3) El 6 de mayo de 2013, la Agencia presentó una Recomendación sobre la adopción de la ETI relativa a las personas de movilidad reducida.
- (4) La Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, de la que son parte la Unión y la mayoría de los Estados miembros, reconoce la accesibilidad como uno de sus principios generales. En virtud de su artículo 9, los Estados Parte adoptarán medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones con las demás. Estas medidas, que incluirán la identificación y eliminación de obstáculos y barreras a la accesibilidad, se aplicarán, entre otras cosas, al transporte.
- (5) La Directiva 2008/57/CE establece la «accesibilidad» como requisito esencial del sistema ferroviario dentro de la Unión.
- (6) La Directiva 2008/57/CE prevé un registro de la infraestructura y un registro de vehículos, en los que se indiquen los principales parámetros, y que deberán publicarse y actualizarse de forma periódica. La Decisión 2008/164/CE precisa los parámetros de la ETI relativa a las personas de movilidad reducida que deben incluirse en estos registros. Puesto que los objetivos de los registros están vinculados al procedimiento de autorización y la compatibilidad técnica, se consideró necesario establecer un instrumento separado en relación con estos parámetros. Este inventario de activos debe permitir identificar los obstáculos y las barreras a la accesibilidad y supervisar su progresiva eliminación.
- (7) La Directiva 2008/57/CE establece el principio de aplicación gradual, en virtud del cual los subsistemas objetivo indicados en una ETI pueden alcanzarse de forma progresiva y en un plazo razonable y cada ETI debe indicar una estrategia de aplicación, con vistas a conseguir una transición gradual de la situación existente a la situación final, en la cual el cumplimiento de la ETI será la norma.
- (8) Con objeto de ir eliminando progresivamente en un período de tiempo razonable todos los obstáculos a la accesibilidad identificados mediante un esfuerzo coordinado para renovar y modernizar los subsistemas y desplegando medidas operativas, los Estados miembros deben elaborar planes nacionales de implementación. Sin embargo, dado que estos planes no pueden ser suficientemente detallados y están sujetos a cambios impredecibles, los

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

<sup>(3)</sup> Decisión C(2010) 2576 final de la Comisión, de 29 de abril de 2010, relativa a un mandato para elaborar y revisar las especificaciones técnicas de interoperabilidad con vistas a la ampliación de su ámbito a todo el sistema ferroviario de la Unión.

<sup>(4)</sup> Decisión 2008/164/CE de la Comisión, de 21 de diciembre de 2007, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a las personas de movilidad reducida en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad (DO L 64 de 7.3.2008, p. 72).



Estados miembros deben seguir comunicando información en los casos en que la entrada en servicio de subsistemas existentes después de una renovación o mejora requiera una nueva autorización para la puesta en servicio y en que la ETI no se aplique plenamente, de conformidad con lo dispuesto en la Directiva 2008/57/CE.

- (9) La Unión debe adoptar prioridades y criterios comunes que los Estados miembros deben integrar en sus planes nacionales de implementación. Ello contribuirá a lograr una aplicación progresiva de la ETI en un plazo razonable.
- (10) Con objeto de seguir la evolución técnica e impulsar la modernización, deben promoverse soluciones innovadoras, admitiéndose su aplicación bajo ciertas condiciones. Cuando se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado debe explicar en qué se diferencia respecto al punto correspondiente de la ETI; la solución innovadora debe ser evaluada por la Comisión. En caso de que la evaluación resulte positiva, la Agencia debe definir las especificaciones funcionales y de interfaz apropiadas de la solución innovadora y desarrollar los métodos de evaluación correspondientes.
- (11) A fin de evitar una carga administrativa y costes adicionales innecesarios y de no interferir en los contratos existentes, la Decisión 2008/164/CE debe seguir aplicándose a los subsistemas y los proyectos a que se hace referencia en el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 2008/57/CE después de su derogación.
- (12) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité creado en virtud del artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### *Artículo 1*

##### **Objeto**

El presente Reglamento establece la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida, tal como figura en el anexo.

#### *Artículo 2*

##### **Ámbito de aplicación**

1. La ETI se aplicará a los subsistemas «infraestructura», «explotación y gestión del tráfico», «aplicaciones telemáticas» y «material rodante» que se describen en el anexo II, punto 2, de la Directiva 2008/57/CE, así como en el punto 2.1 del anexo del presente Reglamento. Cubrirá todos los aspectos de dichos subsistemas que sean pertinentes para la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.
2. La ETI se aplicará a las siguientes redes:
  - a) las redes del sistema ferroviario transeuropeo convencional definidas en el anexo I, sección 1.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) las redes del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad definidas en el anexo I, sección 2.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - c) todas las demás partes de la red.

La ETI no se aplicará a los casos contemplados en el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

3. La ETI se aplicará a todos los subsistemas «infraestructura» o «material rodante» nuevos del sistema ferroviario de la Unión, contemplados en el apartado 1, que entren en servicio después de la fecha de aplicación prevista en el artículo 12, teniendo en cuenta los puntos 7.1.1 y 7.1.2 del anexo.
4. La ETI no se aplicará a la infraestructura o material rodante existentes del sistema ferroviario de la Unión, contemplados en el apartado 1, que ya hayan entrado en servicio en la red (o en una parte de la misma) de alguno de los Estados miembros en la fecha de aplicación prevista en el artículo 12.
5. Sin embargo, la ETI se aplicará a la infraestructura y el material rodante existentes del sistema ferroviario de la Unión, contemplados en el apartado 1, cuando sean objeto de renovación o mejora de conformidad con el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, teniendo en cuenta el artículo 8 del presente Reglamento y el punto 7.2 del anexo del presente Reglamento.

*Artículo 3***Evaluación de conformidad**

1. Los procedimientos para la evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad y los subsistemas que figuran en la sección 6 del anexo se basarán en los módulos establecidos en la Decisión 2010/713/UE de la Comisión <sup>(1)</sup>.
2. El certificado del examen de tipo o de diseño de los componentes de interoperabilidad será válido durante un período de cinco años. Durante ese período, se permitirá poner en servicio nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de conformidad.
3. Los certificados a que se refiere el apartado 2 que se hayan expedido con arreglo a los requisitos establecidos en la Decisión 2008/164/CE seguirán siendo válidos, sin necesidad de proceder a una nueva evaluación de la conformidad, hasta la fecha de expiración fijada inicialmente. A fin de renovar un certificado, se volverá a evaluar el diseño o tipo únicamente con arreglo a los requisitos nuevos o modificados que figuran en el anexo del presente Reglamento.
4. Los aseos modulares universales que se hayan evaluado en función de los requisitos de la Decisión 2008/164/CE no volverán a evaluarse cuando estén destinados a material rodante de un diseño ya existente, definido en el Reglamento (UE) n° 1302/2014 de la Comisión <sup>(2)</sup>.

*Artículo 4***Casos específicos**

1. En relación con los casos específicos contemplados en la sección 7.3 del anexo, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas técnicas aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio de los subsistemas objeto del presente Reglamento.
2. A más tardar el 1 de julio de 2015, cada Estado miembro notificará a los demás Estados miembros y a la Comisión:
  - a) las normas técnicas a que se refiere el apartado 1;
  - b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse con vistas a la aplicación de las normas nacionales a que se refiere el apartado 1;
  - c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE encargados de llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación con respecto a los casos específicos que establece la sección 7.3 del anexo.

*Artículo 5***Proyectos en fase avanzada de desarrollo**

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

*Artículo 6***Soluciones innovadoras**

1. El progreso tecnológico podría exigir soluciones innovadoras, que no cumplieran las especificaciones establecidas en el anexo o a las que no pudieran aplicarse los métodos de evaluación establecidos en el anexo.
2. Las soluciones innovadoras podrán referirse a los subsistemas «infraestructura» y «material rodante», a sus partes y a sus componentes de interoperabilidad.
3. Si se propone una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión indicará en qué se diferencia de la disposición correspondiente de la ETI establecida en el anexo y la someterá al análisis de la Comisión. La Comisión podrá recabar el dictamen de la Agencia sobre la propuesta de solución innovadora y, si procede, consultar a las partes interesadas correspondientes.

<sup>(1)</sup> Decisión 2010/713/UE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

<sup>(2)</sup> Reglamento (UE) n° 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante, «locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en la Unión Europea (véase la página 228 del presente Diario Oficial).

4. La Comisión emitirá un dictamen sobre la propuesta de solución innovadora. Si dicho dictamen resulta favorable, se elaborarán las especificaciones funcionales y de interfaz adecuadas, así como el método de evaluación necesario en la ETI, a fin de permitir el uso de esta solución innovadora; posteriormente, se integrarán en la ETI durante el proceso de revisión. Si el dictamen resulta desfavorable, la solución innovadora propuesta no podrá aplicarse.

5. En espera de la revisión de la ETI, el dictamen favorable emitido por la Comisión se considerará un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y será admisible a efectos de evaluación de subsistemas y proyectos.

#### *Artículo 7*

##### **Inventario de activos**

1. Cada Estado miembro velará por que se elabore y se aplique un inventario de activos con vistas a:

- a) identificar los obstáculos a la accesibilidad;
- b) proporcionar información a los usuarios;
- c) controlar y evaluar los avances en materia de accesibilidad.

2. La Agencia creará y gestionará un grupo de trabajo encargado de presentar una propuesta de recomendación en lo que se refiere a la estructura y el contenido mínimos de los datos que deban recogerse para los inventarios de activos. La Agencia presentará una recomendación a la Comisión que incluya el contenido, el formato de los datos, la estructura funcional y técnica, el modo de funcionamiento, las normas aplicables a la consignación y consulta de los datos, y las normas aplicables a la autoevaluación y designación de las entidades responsables del suministro de datos. A fin de determinar la solución más viable, la recomendación tendrá en cuenta los costes y beneficios estimados de todas las soluciones técnicas consideradas. Deberá incluir una propuesta de calendario para la elaboración de los inventarios de activos.

3. Sobre la base de la recomendación contemplada en el apartado 2, el capítulo 7 del anexo se actualizará de conformidad con el artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE.

4. En el ámbito de los inventarios de activos se incluirán como mínimo:

- a) los espacios públicos de estaciones destinadas al transporte de viajeros, definidos en el punto 2.1.1 del anexo;
- b) el material rodante definido en el punto 2.1.2 del anexo.

5. El inventario de activos será actualizado para incorporar datos sobre infraestructura y material rodante nuevos y sobre los trabajos de renovación o mejora realizados en la infraestructura y el material rodante existentes.

#### *Artículo 8*

##### **Planes nacionales de implementación**

1. Los Estados miembros adoptarán planes nacionales de implementación, que incluyan como mínimo la información enumerada en el apéndice C del anexo, con vistas a eliminar progresivamente los obstáculos a la accesibilidad identificados.

2. Los planes nacionales de implementación se basarán en los planes nacionales existentes y, en función de su disponibilidad, en el inventario de activos a que se hace referencia en el artículo 7, o en cualquier otra fuente de información pertinente y fiable.

Los Estados miembros decidirán el ámbito y el ritmo de ejecución de los planes nacionales.

3. Los planes nacionales de implementación se desarrollarán durante un período mínimo de diez años y se actualizarán regularmente, como mínimo cada cinco años.

4. Los planes nacionales de implementación contendrán una estrategia, que incluirá, entre otras cosas, una norma de priorización que establezca los criterios y prioridades de designación de las estaciones y las unidades de material rodante para renovación o mejora. Esta estrategia se formulará en cooperación con el administrador o administradores de la infraestructura, el administrador o administradores de la estación y el operador u operadores ferroviarios y, en caso necesario, otras autoridades locales (incluidas las autoridades locales de transporte). Se consultará a las asociaciones representativas de usuarios, incluidas las asociaciones representativas de personas con discapacidad y personas de movilidad reducida.

5. En cada Estado miembro, la norma de priorización mencionada en el apartado 4 sustituirá a la norma establecida en el apéndice B del anexo, que se aplicará hasta la adopción del plan nacional de implementación de ese Estado miembro.
6. Los Estados miembros notificarán a la Comisión sus planes nacionales de implementación, a más tardar, el 1 de enero de 2017. La Comisión publicará en su sitio web los planes nacionales de implementación, así como toda revisión posterior notificada de conformidad con el apartado 9, e informará de ellos a los Estados miembros a través del Comité establecido por la Directiva 2008/57/CE.
7. En un plazo de seis meses a partir de la fecha de conclusión del proceso de notificación, la Comisión elaborará un cuadro comparativo de las estrategias que figuran en los planes nacionales de implementación. Sobre la base de este cuadro, y en cooperación con el órgano consultivo a que se refiere el artículo 9, determinará las prioridades y criterios comunes para fomentar la aplicación de la ETI. Estas prioridades se integrarán en el capítulo 7 del anexo durante el proceso de revisión conforme al artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE.
8. Los Estados miembros deberán revisar sus planes nacionales de implementación de acuerdo con las prioridades a que se refiere el apartado 7 en un plazo de doce meses a partir de la adopción de la ETI revisada.
9. Los Estados miembros notificarán a la Comisión la revisión de los planes nacionales de implementación a que se refiere el apartado 8 y cualesquiera actualizaciones de los planes nacionales de implementación a que se refiere el apartado 3 en un plazo máximo de cuatro semanas tras su aprobación.

#### *Artículo 9*

#### **Órgano consultivo**

1. La Comisión establecerá un órgano consultivo para asistir a la Comisión en su estrecho seguimiento de la aplicación de la ETI. Este órgano consultivo estará presidido por la Comisión.
2. El órgano consultivo se establecerá a más tardar el 1 de febrero de 2015, y estará integrado por:
  - a) los Estados miembros que deseen participar;
  - b) organismos representativos del sector ferroviario;
  - c) organismos representativos de los usuarios;
  - d) la Agencia Ferroviaria Europea.
3. Entre las tareas del órgano consultivo figurarán las siguientes:
  - a) controlar la elaboración de una estructura mínima de datos para el inventario de activos;
  - b) apoyar a los Estados miembros en la realización de sus inventarios de activos y sus planes de implementación;
  - c) asistir a la Comisión en el seguimiento de la aplicación de la ETI;
  - d) facilitar el intercambio de las mejores prácticas;
  - e) ayudar a la Comisión a definir las prioridades y criterios comunes para la aplicación de la ETI contemplados en el artículo 8;
  - f) en su caso, dirigir recomendaciones a la Comisión, en particular para reforzar la aplicación de la ETI.
4. La Comisión mantendrá informados a los Estados miembros de las actividades del órgano consultivo a través del Comité establecido por la Directiva 2008/57/CE.

#### *Artículo 10*

#### **Disposiciones finales**

El pleno cumplimiento de la ETI será obligatorio para los proyectos que se beneficien de una ayuda financiera de la Unión para la renovación o mejora de material rodante existente o de parte del mismo o para la renovación o mejora de infraestructura existente, en particular las estaciones o sus componentes y los andenes o sus componentes.

*Artículo 11***Derogación**

La Decisión 2008/164/CE queda derogada con efecto a partir del 1 de enero de 2015.

No obstante, seguirá siendo de aplicación a:

- a) los subsistemas autorizados conforme a dicha Decisión;
- b) los proyectos de subsistemas nuevos, renovados o mejorados, que, en la fecha de publicación del presente Reglamento, se encuentren en una fase avanzada de desarrollo o sean objeto de un contrato en curso;
- c) los proyectos de nuevo material rodante de un diseño ya existente, a que se hace referencia en el punto 7.1.2 del anexo del presente Reglamento.

*Artículo 12***Entrada en vigor**

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015. No obstante, antes del 1 de enero de 2015 podrá autorizarse la puesta en servicio conforme a la ETI según se establece en el anexo del presente Reglamento.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

## ANEXO

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	118
1.1.	Ámbito técnico de aplicación .....	118
1.2.	Ámbito geográfico de aplicación .....	118
2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS Y DEFINICIONES .....	118
2.1.	Ámbito de aplicación de los subsistemas .....	118
2.1.1.	Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «infraestructura» .....	118
2.1.2.	Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «material rodante» .....	118
2.1.3.	Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «aspectos operativos» .....	118
2.1.4.	Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros» .....	118
2.2.	Definición de «persona con discapacidad y persona de movilidad reducida» .....	118
2.3.	Otras definiciones .....	118
3.	REQUISITOS ESENCIALES .....	119
4.	CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS .....	121
4.1.	Introducción .....	121
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas .....	122
4.2.1.	Subsistema «infraestructura» .....	122
4.2.2.	Subsistema «material rodante» .....	128
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	139
4.3.1.	Interfaz con el subsistema «infraestructura» .....	139
4.3.2.	Interfaz con el subsistema «material rodante» .....	139
4.3.3.	Interfaz con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros» .....	139
4.4.	Normas de explotación .....	140
4.4.1.	Subsistema «infraestructura» .....	140
4.4.2.	Subsistema «material rodante» .....	141
4.4.3.	Suministro de dispositivos de embarque y prestación de asistencia .....	144
4.5.	Normas de mantenimiento .....	144
4.5.1.	Subsistema «infraestructura» .....	144
4.5.2.	Subsistema «material rodante» .....	144
4.6.	Cualificaciones profesionales .....	144
4.7.	Condiciones de salud y seguridad .....	145
4.8.	Registros de infraestructura y material rodante .....	145
4.8.1.	Registro de infraestructura .....	145
4.8.2.	Registro de material rodante .....	145
5.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD .....	145
5.1.	Definición .....	145
5.2.	Soluciones innovadoras .....	145
5.3.	Lista y características de los componentes .....	145

5.3.1.	Infraestructura .....	145
5.3.2.	Material rodante .....	147
6.	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO .....	150
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	150
6.1.1.	Evaluación de la conformidad .....	150
6.1.2.	Aplicación de los módulos .....	151
6.1.3.	Procedimientos particulares de evaluación .....	152
6.2.	Subsistemas .....	152
6.2.1.	Verificación CE (disposiciones generales) .....	152
6.2.2.	Procedimientos aplicables a la verificación CE de un subsistema (módulos) .....	153
6.2.3.	Procedimientos particulares de evaluación .....	153
6.2.4.	Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño .....	153
6.2.5.	Evaluación del mantenimiento .....	154
6.2.6.	Evaluación de las normas de explotación .....	154
6.2.7.	Evaluación de las unidades destinadas a explotación general .....	154
7.	APLICACIÓN DE LA ETI .....	154
7.1.	Aplicación de la presente ETI a infraestructura y material rodante nuevos .....	154
7.1.1.	Infraestructura nueva .....	154
7.1.2.	Material rodante nuevo .....	155
7.2.	Aplicación de la presente ETI a infraestructura y material rodante existentes .....	155
7.2.1.	Fases de la transición gradual al sistema objetivo .....	155
7.2.2.	Aplicación de la presente ETI a la infraestructura existente .....	155
7.2.3.	Aplicación de la presente ETI al material rodante ya existente .....	155
7.3.	Casos específicos .....	156
7.3.1.	Disposiciones generales .....	156
7.3.2.	Lista de casos específicos .....	156
	Apéndice A: Normas o Documentos Normativos a que se hace referencia en la presente ETI .....	160
	Apéndice B: Norma de priorización temporal para la renovación o mejora de estaciones .....	161
	Apéndice C: Información que debe facilitarse en el plan nacional de implementación .....	162
	Apéndice D: Evaluación de los componentes de interoperabilidad .....	163
	Apéndice E: Evaluación de los subsistemas .....	164
	Apéndice F: Renovación o mejora de material rodante .....	166
	Apéndice G: Advertencias acústicas a los viajeros en las puertas exteriores .....	168
	Apéndice H: Diagramas de asientos prioritarios .....	170
	Apéndice I: Diagramas de los espacios para sillas de ruedas .....	172
	Apéndice J: Diagramas de los pasos libres .....	174
	Apéndice K: Cuadro de la anchura del pasillo en las zonas accesibles en silla de ruedas en el material rodante .....	175
	Apéndice L: Zona de alcance de un usuario de silla de ruedas .....	176
	Apéndice M: Silla de ruedas transportable en tren .....	177
	Apéndice N: Señalización relativa a las personas de movilidad reducida .....	178

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente ETI es mejorar la accesibilidad del transporte ferroviario para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

### 1.1. **Ámbito técnico de aplicación**

El ámbito técnico de aplicación de la presente ETI se define en el artículo 2, apartado 1, del Reglamento.

### 1.2. **Ámbito geográfico de aplicación**

El ámbito geográfico de aplicación de la presente ETI se define en el artículo 2, apartado 2, del Reglamento.

## 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS Y DEFINICIONES

### 2.1. **Ámbito de aplicación de los subsistemas**

#### 2.1.1. *Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «infraestructura»*

La presente ETI se aplica a todos los espacios públicos de estaciones destinadas al transporte de viajeros que sean controlados por la empresa ferroviaria, el administrador de la infraestructura o el administrador de la estación. Incluye el suministro de información, la compra de billetes y su validación en caso necesario, y la posibilidad de esperar al tren.

#### 2.1.2. *Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «material rodante»*

La presente ETI se aplica al material rodante incluido en el ámbito de aplicación de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

#### 2.1.3. *Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «aspectos operativos»*

La presente ETI se aplica a los procedimientos que permiten una explotación coherente de los subsistemas «infraestructura» y «material rodante» cuando los viajeros sean personas con discapacidad y personas de movilidad reducida.

#### 2.1.4. *Ámbito de aplicación en relación con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros»*

La presente ETI se aplica a los sistemas de información visual y acústica, situados en las estaciones y en el material rodante, destinados a los viajeros.

### 2.2. **Definición de «persona con discapacidad y persona de movilidad reducida»**

Se entiende por «persona con discapacidad y persona de movilidad reducida» toda persona con un impedimento físico, mental, intelectual o sensorial de carácter permanente o temporal que, en presencia de determinados obstáculos, puede limitar la utilización plena y efectiva de los medios de transporte en igualdad con otros viajeros, o cuya movilidad en relación con dicha utilización se ha reducido por razones de edad.

El transporte de bultos de grandes dimensiones (por ejemplo, bicicletas y equipajes voluminosos) no entra en el ámbito de aplicación de la presente ETI.

### 2.3. **Otras definiciones**

Definiciones relacionadas con el material rodante: véase el punto 2.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

#### *Recorrido libre de obstáculos*

Un recorrido libre de obstáculos es un trayecto que conecta dos o más espacios públicos destinados al transporte de viajeros, tal como se especifica en el punto 2.1.1, por el que pueden circular libremente todas las personas con discapacidad y de movilidad reducida. Con el fin de lograr este objetivo, el recorrido podrá dividirse para responder mejor a las necesidades de todas las personas con discapacidad y de movilidad reducida. La combinación de todas las partes del recorrido libre de obstáculos constituye el itinerario accesible para todas las personas con discapacidad y de movilidad reducida.



*Itinerario sin escalones*

Un itinerario sin escalones es una sección de un recorrido libre de obstáculos que responde a las necesidades de las personas con problemas de movilidad. Se evitan los cambios de nivel o, cuando ello no es posible, se salvan mediante rampas o ascensores.

*«Señales táctiles» y «mandos táctiles»*

Se entiende por «señales táctiles» y «mandos táctiles» los signos o mandos que incluyen pictogramas y caracteres en altorrelieve o textos en Braille.

*Administrador de la estación*

El administrador de la estación es una entidad organizativa a quien, en cada Estado miembro, se confía la responsabilidad de la gestión de una estación de ferrocarril y que puede ser el administrador de la infraestructura.

*Información sobre seguridad*

Se entiende por información sobre seguridad la que se facilita a los viajeros para que sepan de antemano cómo deben comportarse en caso de emergencia.

*Instrucciones de seguridad*

Se entiende por instrucciones de seguridad las que se dan a los viajeros en caso de emergencia, a fin de que entiendan lo que deben hacer.

*Acceso a nivel*

Un acceso a nivel es un acceso desde un andén a la puerta de un material rodante respecto al cual puede demostrarse que:

- el hueco entre el umbral de dicha puerta (o la placa-puente desplegada de dicha puerta) y el andén no excede de 75 mm medidos horizontalmente y 50 mm medidos verticalmente y
- el material rodante no tiene un escalón interior entre el umbral de la puerta y el vestíbulo.

## 3. REQUISITOS ESENCIALES

Los cuadros siguientes indican los requisitos esenciales, previstos en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE, a que se atienen las especificaciones establecidas en la sección 4 de la presente ETI para el ámbito de aplicación de la presente ETI.

Los requisitos esenciales que no están recogidos en el cuadro no son pertinentes en relación con el ámbito de aplicación de la presente ETI.

Cuadro 1

**Requisitos esenciales aplicables al subsistema «infraestructura»**

Infraestructura		Referencia a los requisitos esenciales del anexo III de la Directiva 2008/57/CE					
Elemento del ámbito de la ETI	Punto de referencia del presente anexo	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad <sup>(1)</sup>
Plazas de aparcamiento para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida	4.2.1.1						2.1.2
Recorrido libre de obstáculos	4.2.1.2	2.1.1					2.1.2
Puertas y accesos	4.2.1.3	1.1.1 2.1.1					2.1.2

Infraestructura		Referencia a los requisitos esenciales del anexo III de la Directiva 2008/57/CE					
Elemento del ámbito de la ETI	Punto de referencia del presente anexo	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad <sup>(1)</sup>
Pavimentos	4.2.1.4	2.1.1					2.1.2
Señalización de obstáculos transparentes	4.2.1.5	2.1.1					2.1.2
Aseos y espacios con cambiador para bebés	4.2.1.6	1.1.5 2.1.1					2.1.2
Mobiliario y elementos independientes	4.2.1.7	2.1.1					2.1.2
Venta de billetes, mostradores de información y puntos de asistencia al cliente	4.2.1.8	2.1.1	2.7.3			2.7.1	2.1.2 2.7.5
Iluminación	4.2.1.9	2.1.1					2.1.2
Información visual: señalización, pictogramas e información impresa o dinámica	4.2.1.10					2.7.1	2.1.2 2.7.5
Información hablada	4.2.1.11	2.1.1	2.7.3			2.7.1	2.1.2 2.7.5
Anchura y borde de los andenes	4.2.1.12	2.1.1					2.1.2
Extremos de los andenes	4.2.1.13	2.1.1					2.1.2
Dispositivos de embarque en los andenes	4.2.1.14	1.1.1					2.1.2
Cruce a nivel de la vía en las estaciones	4.2.1.15	2.1.1					2.1.2

(<sup>1</sup>) Requisitos esenciales de la Directiva 2013/9/UE de la Comisión, de 11 de marzo de 2013, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/57/CE (DO L 68 12.3.2013, p. 55).

Cuadro 2

### Requisitos esenciales aplicables al subsistema «material rodante»

Material rodante		Referencia a los requisitos esenciales del anexo III de la Directiva 2008/57/CE					
Elemento del ámbito de la ETI	Punto de referencia del presente anexo	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
Asientos	4.2.2.1			1.3.1			2.4.5
Espacios para sillas de ruedas	4.2.2.2	2.4.1					2.4.5

Material rodante		Referencia a los requisitos esenciales del anexo III de la Directiva 2008/57/CE					
Elemento del ámbito de la ETI	Punto de referencia del presente anexo	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
Puertas	4.2.2.3	1.1.1 1.1.5 2.4.1	1.2				2.4.5
Iluminación	4.2.2.4	2.4.1					2.4.5
Aseos	4.2.2.5	2.4.1					2.4.5
Pasos libres	4.2.2.6			1.3.1			2.4.5
Información al cliente	4.2.2.7	2.4.1	2.7.3			2.7.1	2.4.5 2.7.5
Desniveles	4.2.2.8	1.1.5					2.4.5
Pasamanos	4.2.2.9	1.1.5					2.4.5
Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas	4.2.2.10	2.4.1					2.4.5
Posición del escalón para entrar y salir del vehículo	4.2.2.11	1.1.1	2.4.2			1.5 2.4.3	2.4.5
Dispositivos de embarque	4.2.2.12	1.1.1				1.5 2.4.3	2.4.5

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LOS SUBSISTEMAS

##### 4.1. Introducción

- 1) El sistema ferroviario de la Unión, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forman parte los subsistemas, es un sistema integrado cuya coherencia es preciso verificar. Dicha coherencia deberá ser comprobada, en particular, en lo que se refiere a las especificaciones de cada subsistema, sus interfaces con el sistema en el que está integrado y las normas de explotación y mantenimiento.
- 2) Las especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas y sus interfaces, descritas en los puntos 4.2 y 4.3, no imponen el empleo de soluciones técnicas o tecnologías específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad de la red ferroviaria de la Unión. Sin embargo, las soluciones innovadoras para la interoperabilidad pueden precisar nuevas especificaciones y/o métodos de evaluación. A fin de permitir la innovación tecnológica, estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán ateniéndose al procedimiento descrito en el artículo 6 del Reglamento.
- 3) Teniendo en cuenta todos los requisitos esenciales aplicables, en el punto 4.2 de la presente ETI se exponen los parámetros básicos relacionados con la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida en lo que respecta a los subsistemas «infraestructura» y «material rodante». Los requisitos operativos y las responsabilidades se recogen en la ETI de explotación y en el punto 4.4 de la presente ETI.

## 4.2. Especificaciones funcionales y técnicas

### 4.2.1. Subsistema «infraestructura»

- 1) A la luz de los requisitos esenciales de la sección 3, las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema «infraestructura» relativas a la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida se organizan del siguiente modo:
- Plazas de aparcamiento para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida
  - Recorridos libres de obstáculos
  - Puertas y accesos
  - Pavimentos
  - Señalización de obstáculos transparentes
  - Aseos y espacios con cambiador para bebés
  - Mobiliario y elementos independientes
  - Venta de billetes, mostradores de información y puntos de asistencia al cliente
  - Iluminación
  - Información visual: señalización, pictogramas e información impresa o dinámica
  - Información hablada
  - Anchura y bordes de los andenes
  - Extremos de los andenes
  - Dispositivos de embarque almacenados en los andenes
  - Cruces a nivel de la vía
- 2) Los parámetros básicos especificados en los puntos 4.2.1.1 a 4.2.1.15 se aplican al ámbito del subsistema «infraestructura» que se define en el punto 2.1.1; pueden dividirse en dos categorías:
- Aquellos para los que deben especificarse detalles técnicos, como los parámetros relativos a los andenes y a la forma de acceder a los andenes. En este primer caso, los parámetros básicos se describen específicamente y se detallan los detalles técnicos que deben satisfacerse para cumplir los requisitos.
  - Aquellos para los que no es necesario especificar detalles técnicos, como el valor de las rampas o las características de las plazas de aparcamiento. En este segundo caso, el parámetro básico se define como un requisito funcional que puede cumplirse aplicando diversas soluciones técnicas.

El cuadro 3 que figura a continuación indica la categoría de cada uno de los parámetros básicos.

Cuadro 3

### Categorías de parámetros básicos

Parámetro básico	Detalles técnicos facilitados	Únicamente requisitos funcionales
Plazas de aparcamiento para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida		Punto 4.2.1.1 completo
Recorrido libre de obstáculos	Ubicación del recorrido Anchura del recorrido libre de obstáculos Resaltes Doble pasamanos Tipo de ascensor Altura de la señalización Braille	Características detalladas
	4.2.1.3 (2): Anchura de las puertas 4.2.1.3 (4): Altura del dispositivo de accionamiento de las puertas	4.2.1.3 (1) 4.2.1.3 (3)

Parámetro básico	Detalles técnicos facilitados	Únicamente requisitos funcionales
Pavimentos		Punto 4.2.1.4 completo
		Punto 4.2.1.5 completo
Aseos y espacios con cambiador para bebés		Punto 4.2.1.6 completo
Mobiliario y elementos independientes		Punto 4.2.1.7 completo
Venta de billetes, mostradores de información y puntos de asistencia al cliente	4.2.1.8 (5): Pasillo para máquinas de control de billetes	4.2.1.8 (1) — (4) 4.2.1.8 (6)
Iluminación	4.2.1.9 (3): Iluminación de andenes	4.2.1.9 (1), 4.2.1.9 (2), 4.2.1.9 (4): Iluminación de otros lugares
Información visual: señalización, pictogramas e información impresa o dinámica	Detalle de la información que debe facilitarse Ubicación de la información	Características detalladas de la información visual
Información hablada	Punto 4.2.1.11 completo	
Anchura y borde de los andenes	Punto 4.2.1.12 completo	
Extremos de los andenes	Punto 4.2.1.13 completo	
Dispositivos de embarque almacenados en los andenes	Punto 4.2.1.14 completo	
Cruces a nivel de la vía para viajeros en las estaciones	Punto 4.2.1.15 completo	

#### 4.2.1.1. Plazas de aparcamiento para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida

- 1) Cuando exista una zona de aparcamiento específica de la estación, deberá contar con plazas suficientes y adaptadas, reservadas para las personas con discapacidad y personas de movilidad reducida autorizadas para utilizarlas y situadas en el lugar de la zona de aparcamiento más cercano posible a una entrada accesible.

#### 4.2.1.2. Recorrido libre de obstáculos

- 1) Se proporcionarán recorridos libres de obstáculos que interconecten los siguientes espacios públicos de la infraestructura, cuando existan:
  - paradas de otros modos de transporte situadas dentro del recinto de la estación (por ejemplo, taxi, autobús, tranvía, metro, transbordador, etc.),
  - estacionamientos,
  - entradas y salidas accesibles,
  - mostradores de información,
  - sistemas de información visual y acústica,
  - instalaciones de venta de billetes,
  - asistencia a los clientes,
  - zonas de espera,
  - aseos,
  - andenes.

- 2) La longitud de los recorridos libres de obstáculos tendrá la menor distancia posible en la práctica.
- 3) El pavimento y la superficie de los suelos en los recorridos libres de obstáculos serán poco reflectantes.

#### 4.2.1.2.1 Circulación horizontal

- 1) Todos los recorridos libres de obstáculos, pasarelas y pasos subterráneos tendrán una anchura libre de un mínimo de 160 cm excepto en las zonas que se detallan en los puntos 4.2.1.3 (2) (puertas), 4.2.1.12 (3) (andenes) y 4.2.1.15 (2) (cruces a nivel).
- 2) Cuando se instalen resaltes en un recorrido horizontal, deberán contrastar con el suelo circundante y no podrán tener una altura superior a 2,5 cm.

#### 4.2.1.2.2 Circulación vertical

- 1) Cuando un recorrido libre de obstáculos incluya un cambio de nivel, deberá preverse un itinerario sin escalones que ofrezca una alternativa a las escaleras para las personas con problemas de movilidad.
- 2) Las escaleras situadas en un recorrido libre de obstáculos tendrán una anchura mínima de 160 cm medida entre los pasamanos. Como mínimo, el primer peldaño y el último estarán indicados mediante una banda contrastada y se instalarán como mínimo bandas podotáctiles antes del primer peldaño descendente.
- 3) Cuando no existan ascensores, deberán instalarse rampas para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida que no puedan utilizar escaleras. Deberán tener una pendiente moderada. Solo se autorizará una pendiente acusada en las rampas en distancias cortas.
- 4) Las escaleras y las rampas deberán ir provistas de pasamanos a ambos lados y a dos niveles.
- 5) Deberán instalarse ascensores cuando no existan rampas, y serán al menos de tipo 2, de acuerdo con la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 1. Los ascensores de tipo 1 únicamente están permitidos en el caso de estaciones que vayan a ser renovadas o mejoradas.
- 6) Las escaleras mecánicas y los pasillos rodantes se diseñarán con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice 2.
- 7) Los cruces a nivel de la vía podrán formar parte de un recorrido libre de obstáculos cuando cumplan los requisitos del punto 4.2.1.15.

#### 4.2.1.2.3 Identificación de recorridos

- 1) Los recorridos libres de obstáculos deberán estar identificados claramente por medio de información visual, según se detalla en el punto 4.2.1.10.
- 2) Deberá facilitarse información sobre el recorrido libre de obstáculos a las personas con discapacidad visual como mínimo mediante bandas podotáctiles contrastadas. El presente apartado no se aplicará a los recorridos libres de obstáculos hacia o desde los aparcamientos.
- 3) Las soluciones técnicas que empleen dispositivos acústicos controlados a distancia o aplicaciones de telefonía podrán utilizarse como complemento o como alternativa. Cuando se prevea utilizarlas como alternativa, deberán ser tratadas como soluciones innovadoras.
- 4) Si a lo largo de un recorrido libre de obstáculos hacia el andén existen pasamanos o paredes al alcance, deberán llevar una breve información (por ejemplo, el número de andén o información sobre la dirección) en Braille o en letras o números en relieve sobre el pasamanos, o en la pared a una altura comprendida entre 145 cm y 165 cm.

#### 4.2.1.3. Puertas y accesos

- 1) Este punto se aplica a todas las puertas y accesos que se encuentren en recorridos libres de obstáculos, a excepción de las puertas que den acceso a aseos que no sean específicos de personas con discapacidad y personas de movilidad reducida.
- 2) Las puertas tendrán una anchura libre utilizable mínima de 90 cm y deberán poder ser accionadas por personas con discapacidad y por personas de movilidad reducida.
- 3) Se permite el uso de puertas manuales, semiautomáticas o automáticas.
- 4) Los dispositivos de accionamiento de las puertas deberán estar situados a una altura de entre 80 cm y 110 cm.

#### 4.2.1.4. Pavimentos

- 1) Todos los revestimientos de suelos, superficies de suelos y huellas de las escaleras serán antideslizantes.
- 2) Dentro de los edificios de la estación, no existirán irregularidades superiores a 0,5 cm en ningún punto del pavimento sobre el que se camine, a excepción de los resaltes, los desagües y las bandas podotáctiles.

#### 4.2.1.5. Señalización de obstáculos transparentes

- 1) Los obstáculos transparentes a lo largo de los recorridos utilizados por los viajeros, consistentes en puertas de cristal o paramentos transparentes, deberán señalizarse. La señalización deberá destacar los obstáculos transparentes. No será necesario señalarlos si se protege a los viajeros de la colisión por otros medios, como pasamanos o bancos corridos.

#### 4.2.1.6. Aseos y espacios con cambiador para bebés

- 1) Si la estación cuenta con aseos, deberá existir por lo menos una cabina para ambos sexos accesible en silla de ruedas.
- 2) Si la estación cuenta con aseos, deberá existir un espacio con cambiador para bebés que sea accesible a hombres y mujeres.

#### 4.2.1.7. Mobiliario y elementos independientes

- 1) Todos los muebles y elementos independientes de las estaciones deberán contrastar con su entorno y tener bordes romos.
- 2) Dentro del recinto de la estación los muebles y elementos independientes (incluidos los elementos en voladizo y suspendidos) estarán colocados donde no obstruyan el paso a las personas invidentes o con discapacidad visual, o deberán ser detectables por una persona que utilice bastón.
- 3) En cada andén en el que los viajeros estén autorizados a esperar el tren y en cada zona de espera habrá como mínimo una zona con asientos y un espacio para silla de ruedas.
- 4) Cuando esta zona esté abrigada de la intemperie, deberá ser accesible para los usuarios de sillas de ruedas.

#### 4.2.1.8. Venta de billetes, mostradores de información y puntos de asistencia al cliente

- 1) Cuando los mostradores de venta manual de billetes, los mostradores de información y los puntos de asistencia al cliente estén situados a lo largo de un recorrido libre de obstáculos, al menos un mostrador deberá ser accesible para usuarios de silla de ruedas y para personas de baja estatura y al menos un mostrador estará equipado con un sistema de bucle de inducción para ayuda auditiva.
- 2) Si una ventanilla acristalada separa a los viajeros del vendedor de la taquilla, dicha ventanilla podrá retirarse o, en caso contrario, irá equipada de un sistema de intercomunicación. La ventanilla, en todo caso, será de cristal transparente.
- 3) Si existen dispositivos electrónicos que muestran información sobre precios al vendedor, deberán mostrar también el precio al comprador del billete.
- 4) Cuando haya máquinas expendedoras de billetes en un recorrido libre de obstáculos en la estación, al menos una de ellas deberá tener una interfaz al alcance de los usuarios de silla de ruedas y de las personas de baja estatura.
- 5) Si existen máquinas de control automático de billetes, al menos una de ellas deberá tener una anchura libre de paso mínima de 90 cm y estar adaptada para sillas de ruedas ocupadas de hasta 1 250 mm de longitud. En el caso de renovación o mejora, estará autorizada una anchura mínima de 80 cm.
- 6) Si se utilizan torniquetes, deberá existir un punto de acceso sin torniquete para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida en todo el horario de funcionamiento.

#### 4.2.1.9. Iluminación

- 1) El nivel de iluminación de las zonas exteriores de la estación deberá ser suficiente para orientarse y destacar los cambios de nivel, las puertas y los accesos.
- 2) El nivel de iluminación a lo largo de un recorrido libre de obstáculos deberá adaptarse a la necesidad visual de los viajeros. Se prestará especial atención a los desniveles, las oficinas y máquinas expendedoras de billetes, los mostradores de información y las pantallas de información.

- 3) Los andenes se iluminarán según la especificación mencionada en el anexo A, índice 3 e índice 4.
- 4) El alumbrado de emergencia proporcionará visibilidad suficiente para la evacuación y para la identificación de los equipos de lucha contra incendios y de seguridad.

#### 4.2.1.10. Información visual: señalización, pictogramas e información impresa o dinámica

- 1) Deberá proporcionarse la información siguiente:
  - Información de seguridad e instrucciones de seguridad.
  - Señales de advertencia, prohibición y obligación.
  - Información relativa a la salida de los trenes.
  - Identificación de los servicios existentes en la estación e itinerarios de acceso a los mismos.
- 2) El texto, los símbolos y los pictogramas utilizados para la información visual contrastarán con su fondo.
- 3) Deberá señalizarse todos los puntos en que los viajeros tengan que decidir qué camino tomar y a intervalos a lo largo del itinerario. Las señales, símbolos y pictogramas deberán ser coherentes a lo largo de todo el recorrido.
- 4) La información sobre la salida de trenes (en particular, destino, paradas intermedias, número de andén y hora) deberá estar situada a una altura de 160 cm máximo al menos en un lugar de la estación. Este requisito es aplicable a toda la información, ya sea impresa o dinámica.
- 5) El carácter tipográfico utilizado para el texto deberá ser fácilmente legible.
- 6) Todas las señales de seguridad, advertencia, prohibición u obligación deberán incluir pictogramas.
- 7) Irán equipados con señales informativas táctiles:
  - los aseos, en lo referente a información funcional y llamadas de ayuda, si procede,
  - los ascensores, de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice 1.
- 8) La información horaria presentada en cifras seguirá el sistema de 24h.
- 9) Los siguientes símbolos gráficos y pictogramas específicos deberán incluir el símbolo de silla de ruedas de acuerdo con el apéndice N:
  - información direccional sobre itinerarios específicos para sillas de ruedas,
  - indicación de los aseos accesibles a sillas de ruedas y otros equipamientos, en su caso,
  - si existe información sobre la configuración del tren en el andén, indicación de la localización del punto de embarque en silla de ruedas.

Estos símbolos podrán combinarse con otros (por ejemplo: ascensor, aseos, etc.).

- 10) Cuando haya instalados bucles de inducción para la asistencia auditiva, se indicarán con la señal que se describe en el apéndice N.
- 11) En los aseos accesibles a sillas de ruedas en que haya instaladas barandillas abatibles, se colocará un símbolo gráfico en el que se represente la barandilla en sus dos posiciones.
- 12) No se pondrán en un mismo lugar más de cinco pictogramas adyacentes, junto a una única flecha de dirección.
- 13) Las pantallas deberán cumplir con los requisitos del punto 5.3.1.1. En el presente punto, por «pantalla» se entenderá cualquier soporte de información dinámica.

#### 4.2.1.11. Información hablada

- 1) La información hablada tendrá un nivel STI-PA mínimo de 0,45, de acuerdo con la especificación a que se hace referencia en el apéndice A, índice 5.

#### 4.2.1.12. Anchura y borde de los andenes

- 1) La zona de peligro de un andén comienza en el borde del andén que está del lado de la vía y se define como la zona en que no pueden permanecer los viajeros cuando los trenes llegan o pasan.
- 2) Se permite que la anchura del andén sea variable a lo largo del mismo.



- 3) La anchura mínima del andén sin obstáculos será la que corresponda a la anchura de la zona de peligro más la anchura de dos franjas contrapuestas de 80 cm (160 cm). Esta dimensión puede reducirse a 90 cm en los extremos del andén.
- 4) Se permite la existencia de obstáculos dentro del espacio de 160 cm. El equipo necesario para el sistema de señalización y el equipo de seguridad no se considerarán obstáculos en el presente punto. La distancia mínima entre los obstáculos y la zona de peligro se calculará con arreglo a la tabla siguiente:

Cuadro 4

**Distancia mínima entre los obstáculos y la zona de peligro**

Longitud de los obstáculos (medidos paralelamente al borde del andén)	Distancia mínima a la zona de peligro
< 1 m (nota 1) — obstáculo pequeño	80 cm
1 m a < 10 m — obstáculo grande	120 cm

*Nota 1:* Si la distancia entre dos obstáculos pequeños es inferior a 2,4 m, medida paralelamente al borde del andén, los obstáculos se considerarán un obstáculo grande.

*Nota 2:* Dentro de esta distancia mínima entre un obstáculo grande y la zona de peligro se permite la existencia de pequeños obstáculos adicionales siempre que se cumplan los requisitos aplicables a los pequeños obstáculos (distancia mínima a la zona de peligro y distancia mínima al siguiente obstáculo pequeño).

- 5) Si existen equipos auxiliares a bordo de los trenes, o en el andén, que faciliten el embarque y desembarque de los usuarios en silla de ruedas, se dispondrá, allí donde sea probable que se utilicen dichos equipos, un espacio libre (sin obstáculos) de 150 cm desde el borde de la instalación y en la dirección donde embarque o desembarque la silla de ruedas, a nivel del andén. Las estaciones nuevas deberán cumplir este requisito para todos los trenes que esté previsto se detengan en el andén.
- 6) El límite de la zona de peligro opuesto al borde próximo a la vía deberá llevar una señalización visual y bandas podotáctiles.
- 7) La señal visual consistirá en una banda de aviso antideslizante y contrastante de anchura no inferior a 10 cm.
- 8) Las bandas podotáctiles podrán ser de uno de los tipos siguientes:
  - un diseño de advertencia que indique peligro en el límite de la zona de peligro,
  - un diseño de guía que indique una senda en el lado seguro del andén.
- 9) El material del borde del andén del lado de la vía deberá contrastar con la oscuridad del hueco de la vía.

## 4.2.1.13. Extremos de los andenes

- 1) Los extremos de los andenes deberán ir equipados con una barrera que impida el acceso público o bien tener una señal visual y bandas podotáctiles con un diseño de advertencia que indique la existencia de peligro.

## 4.2.1.14. Dispositivos de embarque almacenados en los andenes

- 1) Si se utiliza una rampa de andén, se ajustará a los requisitos del punto 5.3.1.2.
- 2) Si se utiliza un elevador de andén, se ajustará a los requisitos del punto 5.3.1.3.
- 3) Se utilizará un método de almacenamiento que garantice que, cuando se guarden en el andén, los dispositivos de embarque, incluidas las rampas portátiles, no obstruyen el paso de los viajeros ni suponen peligro alguno para ellos.

## 4.2.1.15. Cruce de la vía a los andenes para viajeros

- 1) Podrán utilizarse cruces a nivel de la vía en las estaciones dentro de un itinerario sin escalones o de un recorrido libre de obstáculos de acuerdo con las normas nacionales.
- 2) Si se utilizan como componentes de itinerarios sin escalones junto con otros recorridos, los cruces a nivel de la vía deberán:
  - tener una anchura mínima de 120 cm (menos de 10 m de longitud) o 160 cm (10 m o más de longitud),
  - solo se autorizará una pendiente acusada en las rampas en distancias cortas,

- estar diseñados de manera que la rueda más pequeña de una silla de ruedas, según se define en el apéndice M, no pueda quedar atrapada entre la superficie de cruce y el carril,
  - cuando los accesos a cruces a nivel vayan equipados con chicanes de seguridad a fin de evitar el cruce incontrolado o involuntario de las vías, la anchura mínima de las pasarelas en la línea recta y en la chicane podrá ser inferior a 120 cm, con un mínimo de 90 cm; será suficiente para que los usuarios de silla de ruedas puedan maniobrar.
- 3) Si se utilizan como componentes de recorridos libres de obstáculos, como solución única para todos los viajeros, los cruces a nivel de la vía deberán:
- cumplir todas las especificaciones que figuran más arriba,
  - tener señales visuales y táctiles para identificar el principio y el fin de la superficie de cruce,
  - ser supervisados o, sobre la base de las normas nacionales, dispondrán de equipamiento para el cruce, en condiciones de seguridad, de personas invidentes o con discapacidad visual y/o el cruce a nivel se realizará garantizando la seguridad de las personas con discapacidad visual.
- 4) Si no puede cumplirse alguno de los requisitos mencionados, el cruce a nivel de la vía no se considerará componente de un itinerario sin escalones o de un recorrido libre de obstáculos.

#### 4.2.2. Subsistema «material rodante»

- 1) A la luz de los requisitos esenciales de la sección 3, las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema «material rodante» relativas a la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida se organizan del siguiente modo:
- Asientos
  - Espacios para sillas de ruedas
  - Puertas
  - Iluminación
  - Aseos
  - Pasos libres
  - Información al cliente
  - Desniveles
  - Pasamanos
  - Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas
  - Posición del escalón para entrar y salir del vehículo

##### 4.2.2.1. Asientos

###### 4.2.2.1.1 Disposiciones generales

- 1) Se dispondrán asideros, pasamanos verticales u otros elementos que puedan contribuir a la estabilidad de las personas que utilicen el pasillo en todos los asientos que se encuentren del lado del pasillo a menos que, en posición vertical, estén a una distancia no superior a 200 mm:
- del respaldo de otro asiento orientado en dirección opuesta y dotado de un asidero, un pasamanos vertical u otro elemento que pueda contribuir a la estabilidad de las personas,
  - de un pasamanos o un tabique.
- 2) Los asideros u otros elementos que puedan contribuir a la estabilidad de las personas se colocarán a una altura sobre el suelo comprendida entre 800 mm y 1 200 mm, medida desde el centro de la parte utilizable del asidero, no invadirán el paso libre y contrastarán con el asiento.
- 3) En las zonas dotadas de asientos longitudinales fijos, se utilizarán pasamanos para contribuir a la estabilidad de las personas. Estos pasamanos estarán separados por una distancia máxima de 2 000 mm, irán colocados a una altura sobre el suelo comprendida entre 800 mm y 1 200 mm y contrastarán con su fondo en el interior del vehículo.
- 4) Los asideros u otros elementos tendrán cantos romos.

#### 4.2.2.1.2 Asientos prioritarios

##### 4.2.2.1.2.1 Disposiciones generales

- 1) Al menos un 10 % de los asientos, por composición fija o vehículo individual y por clase, serán designados asientos prioritarios para uso de personas con discapacidad y personas de movilidad reducida.
- 2) Los asientos prioritarios y los vehículos que los contengan estarán identificados mediante señales que se ajusten al apéndice N, indicándose que los otros viajeros deberán poner dichos asientos a disposición de las personas con derecho a utilizarlos en caso necesario.
- 3) Los asientos prioritarios estarán situados en el coche de viajeros y cerca de las puertas exteriores. En los vehículos o composiciones de dos pisos, los asientos prioritarios podrán estar presentes en ambos niveles.
- 4) El nivel de equipamiento instalado en los asientos prioritarios será, como mínimo, el mismo que el de los asientos generales del mismo tipo.
- 5) Cuando los asientos de un tipo determinado dispongan de reposabrazos, los asientos prioritarios del mismo tipo dispondrán de reposabrazos abatibles, lo que excluye su colocación a lo largo del lateral del vehículo, o de un tabique de separación en el caso de los compartimentos. El reposabrazos abatible podrá alinearse con el respaldo del asiento para hacer posible el libre acceso al mismo o a los posibles asientos prioritarios adyacentes.
- 6) Los asientos prioritarios no serán de tipo abatible.
- 7) Cada asiento prioritario y el espacio disponible para su usuario deberá ajustarse a las figuras H1 a H4 del apéndice H.
- 8) La superficie total útil para sentarse del asiento prioritario tendrá una anchura no inferior a 450 mm (véase la figura H1).
- 9) La parte superior del cojín de un asiento prioritario estará situada a una altura con respecto al suelo comprendida entre 430 mm y 500 mm, medida desde su extremo delantero.
- 10) La altura libre por encima de estos asientos no será inferior a 1 680 mm con respecto al nivel del suelo, excepto en los coches de dos pisos que lleven portaequipajes encima de los asientos. En este caso, se autoriza una altura libre inferior, de 1 520 mm, por encima de los asientos prioritarios debajo del portaequipajes, siempre que al menos un 50 % de los asientos prioritarios mantenga la altura libre de 1 680 mm.
- 11) Cuando los asientos sean reclinables, las dimensiones se medirán con los asientos en posición totalmente vertical.

##### 4.2.2.1.2.2 Asientos unidireccionales

- 1) En el caso de los asientos prioritarios unidireccionales, el espacio libre situado delante de cada asiento deberá ajustarse a la figura H2.
- 2) La distancia entre la superficie frontal del respaldo del asiento y el plano vertical que atraviesa el punto más posterior del asiento delantero no deberá ser inferior a 680 mm, teniendo en cuenta que la distancia entre asientos requerida deberá medirse a partir del centro del asiento, 70 mm por encima del lugar en que se encuentran el respaldo y el cojín del asiento.
- 3) Entre el extremo frontal del cojín del asiento y el mismo plano vertical del asiento delantero quedará un espacio libre no inferior a 230 mm.

##### 4.2.2.1.2.3 Asientos enfrentados

- 1) En el caso de los asientos prioritarios enfrentados, la distancia entre los extremos frontales de los cojines de los asientos no será inferior a 600 mm (véase la figura H3). Esta distancia deberá preservarse incluso si uno de los asientos enfrentados no es un asiento prioritario.
- 2) Cuando los asientos prioritarios enfrentados estén equipados con una mesa, la distancia horizontal libre mínima entre el extremo frontal del cojín del asiento y el extremo más próximo de la mesa será de al menos 230 mm (véase la figura H4). Cuando uno de los asientos enfrentados no sea un asiento prioritario, su distancia a la mesa podrá reducirse siempre que la distancia entre los extremos frontales de los cojines de los asientos siga siendo de 600 mm. Las mesas fijadas a la pared lateral que no se extiendan más allá de la línea central del asiento de la ventana no se tendrán en cuenta a efectos de la conformidad con el presente apartado.

## 4.2.2.2. Espacios para sillas de ruedas

- 1) En función de su longitud, excluyendo la locomotora o elemento tractor, la unidad deberá disponer de un número de espacios para sillas de ruedas no inferior al recogido en el siguiente cuadro:

Cuadro 5

**Número mínimo de espacios para sillas de ruedas por longitud de unidad**

Longitud de la unidad	Número de espacios para silla de ruedas por unidad
Menos de 30 m	1 espacio para silla de ruedas
De 30 a 205 metros	2 espacios para silla de ruedas
Más de 205 metros y hasta 300 metros	3 espacios para silla de ruedas
Más de 300 metros	4 espacios para silla de ruedas

- 2) Para asegurar la estabilidad, el espacio para sillas de ruedas deberá diseñarse de manera que estas puedan colocarse de frente o de espalda al sentido de la marcha.
- 3) A lo largo de todo el espacio para silla de ruedas, la anchura será de 700 mm entre el nivel del suelo y una altura mínima de 1 450 mm, con una anchura adicional de 50 mm a cada lado para las manos, adyacente a un obstáculo que no deje sitio para las manos del usuario de la silla de ruedas (por ejemplo, una estructura o pared) desde una altura de entre 400 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo (si un lado de la silla de ruedas es contiguo al pasillo no será necesario el espacio adicional de 50 mm para ese lado de la silla de ruedas, que ya dispone de espacio libre).
- 4) La distancia mínima en el plano longitudinal entre la parte trasera del espacio para sillas de ruedas y la siguiente superficie deberá cumplir con el apéndice I, figuras I1 a I3.
- 5) No deberá haber más obstáculo en el espacio designado entre el suelo y el techo del vehículo que un portaequipajes elevado, una barra horizontal de acuerdo con los requisitos del punto 4.2.2.9 sujeta a la pared o al techo del vehículo, o una mesa.
- 6) La parte trasera del espacio para sillas de ruedas será una estructura u otro accesorio aceptable de por lo menos 700 mm de ancho. Su altura será la adecuada para impedir que una silla de ruedas colocada con su parte posterior contra la estructura o el accesorio pueda volcarse hacia atrás.
- 7) Podrán instalarse asientos abatibles en el espacio destinado a las sillas de ruedas siempre que, en posición replorada, no infrinjan los requisitos dimensionales de dicho espacio.
- 8) No está permitido instalar equipos permanentes, como soportes para bicicletas o barras portaesquíes, en el espacio para silla de ruedas o directamente delante de este espacio.
- 9) Existirá al menos un asiento adyacente o enfrentado a cada espacio para silla de ruedas utilizable por un posible acompañante del usuario de la silla de ruedas. Este asiento ofrecerá el mismo nivel de confort que los demás asientos, pudiendo también estar situado del otro lado del pasillo.
- 10) En los trenes con una velocidad máxima por construcción superior a 250 km/h, a excepción de los trenes de dos pisos, deberá ser posible que un usuario que ocupe un espacio para silla de ruedas se transfiera a un asiento convencional, que irá equipado con reposabrazos abatible. Esta transferencia la hará el usuario de la silla de ruedas de forma autónoma. En ese caso, estará permitido desplazar a otra fila el asiento del acompañante. Este requisito será aplicable hasta el número de espacios para sillas de ruedas por unidad que se especifica en el cuadro 5.
- 11) El espacio para silla de ruedas dispondrá de un dispositivo de petición de ayuda que, en caso de peligro, permita al usuario de la silla de ruedas informar a una persona que pueda tomar las medidas oportunas.
- 12) Este dispositivo deberá estar colocado de forma que el usuario de la silla de ruedas pueda alcanzarlo fácilmente, como se muestra en el apéndice L, figura L1.

- 13) El dispositivo de petición de ayuda no deberá colocarse en un hueco estrecho que impida su accionamiento inmediato con la palma de la mano, pero podrá estar protegido contra un uso malintencionado.
- 14) La interfaz del dispositivo de petición de ayuda será la definida en el punto 5.3.2.6.
- 15) En el espacio para silla de ruedas o en su proximidad inmediata se colocará una señal según el apéndice N, de manera que quede identificado como tal.

#### 4.2.2.3. Puertas

##### 4.2.2.3.1 Disposiciones generales

- 1) Estos requisitos se aplicarán únicamente a las puertas que den acceso a otra parte pública del tren, a excepción de las puertas de los aseos.
- 2) El dispositivo de control utilizable por el público para abrir o cerrar una puerta manual deberá ser accionable con la palma de la mano ejerciendo una fuerza no superior a 20 N.
- 3) Dichos dispositivos, tanto si son manuales como si se trata de pulsadores o de dispositivos de otro tipo, deberán contrastar con la superficie sobre la que van montados.
- 4) Su interfaz con los viajeros deberá cumplir las especificaciones que figuran en el punto 5.3.2.1.
- 5) Si los dispositivos de control de apertura y de cierre están situados uno encima del otro, el de más arriba será siempre el de apertura.

##### 4.2.2.3.2 Puertas exteriores

- 1) Todas las puertas exteriores para uso de los viajeros tendrán una anchura libre utilizable mínima de 800 mm cuando estén abiertas.
- 2) En los trenes con una velocidad máxima por construcción inferior a 250 km/h, las puertas de acceso para sillas de ruedas que ofrezcan un acceso a nivel, tal como se define en el punto 2.3, tendrán una anchura libre utilizable mínima de 1 000 mm cuando estén abiertas.
- 3) Todas las puertas exteriores destinadas a los viajeros estarán señalizadas por fuera de manera que contrasten con el resto del lateral del vehículo.
- 4) Las puertas exteriores designadas para el acceso en silla de ruedas serán las más próximas a los espacios para sillas de ruedas.
- 5) Las puertas que se utilicen para el acceso en silla de ruedas estarán claramente identificadas con una señal según el apéndice N.
- 6) Desde el interior del vehículo, la posición de las puertas exteriores deberá señalizarse claramente mediante el uso de un contraste del suelo adyacente.
- 7) Cuando se active la apertura de las puertas, deberá emitirse una señal que resulte claramente audible y visible para las personas situadas dentro y fuera del tren. Esta señal de alerta deberá durar como mínimo cinco segundos, salvo que se accione la puerta, en cuyo caso podrá cesar transcurridos tres segundos.
- 8) Cuando una puerta sea abierta automáticamente o a distancia por el maquinista u otro miembro del personal del tren, la señal de alerta durará como mínimo tres segundos a partir del momento en que la puerta empiece a abrirse.
- 9) Cuando una puerta que se cierre automáticamente o a distancia vaya a cerrarse, se emitirá una señal de alerta audible y visible tanto dentro como fuera del tren. La señal de alerta deberá comenzar como mínimo dos segundos antes de que la puerta empiece a cerrarse y se mantendrá mientras se cierra la puerta.
- 10) La fuente del sonido de estas señales de alerta relacionadas con las puertas estará ubicada en la zona donde se encuentre el dispositivo de control o, de no existir este, junto a la puerta.
- 11) La señal visible deberá ser visible desde el interior y el exterior del tren y estará situada de tal modo que se reduzca al mínimo la posibilidad de que quede oculta por los viajeros situados en el vestíbulo.
- 12) Las señales de alerta audibles relacionadas con las puertas y destinadas a los viajeros se efectuarán de acuerdo con la especificación que figura en el apéndice G.
- 13) El método de activación de las puertas será por intervención del personal del tren o semiautomático (es decir, accionamiento de un pulsador por el viajero).
- 14) El control de las puertas deberá estar situado en una hoja de la puerta o próximo a ella.

- 15) El centro del control de apertura de las puertas exteriores, accionable desde el andén, estará situado a una distancia vertical del andén comprendida entre 800 mm y 1 200 mm, y esto para todos los andenes para los que esté diseñado el tren. Si el tren está diseñado para andenes de una única altura, el centro del control de apertura de las puertas exteriores estará situado a una distancia vertical del andén comprendida entre 800 mm y 1 100 mm.
- 16) El centro de los controles interiores de apertura de las puertas exteriores deberá estar a una altura comprendida entre 800 mm y 1 100 mm sobre el nivel del suelo del vehículo.

#### 4.2.2.3.3 Puertas interiores

- 1) Las puertas interiores automáticas o semiautomáticas deberán llevar dispositivos que eviten que, durante su funcionamiento, los viajeros puedan quedar atrapados.
- 2) Las puertas interiores a disposición de los usuarios en silla de ruedas deberán tener una anchura mínima libre utilizable de 800 mm.
- 3) La fuerza necesaria para abrir o cerrar una puerta manual no será superior a 60 N.
- 4) El centro del control de las puertas interiores deberá estar a una altura comprendida entre 800 mm y 1 100 mm sobre el nivel del suelo del vehículo.
- 5) Las puertas automáticas que interconectan vehículos funcionarán de manera sincronizada, conjuntamente, o bien la segunda puerta detectará automáticamente a la persona que se aproxima a ella y se abrirá.
- 6) Si más del 75 % de la superficie de una puerta es de un material transparente, deberá señalizarse claramente con indicadores visuales.

#### 4.2.2.4. Iluminación

- 1) Los valores mínimos de iluminación media en las zonas destinadas a viajeros deberán estar de acuerdo con el punto 4.1.2 de la especificación mencionada en el apéndice A, índice 6. Los requisitos relativos a la uniformidad de estos valores no serán aplicables a efectos de la conformidad con la presente ETI.

#### 4.2.2.5. Aseos

- 1) Cuando un tren disponga de aseos, deberá facilitarse un aseo universal accesible desde el espacio para silla de ruedas.
- 2) Los aseos estándar deberán ajustarse a los requisitos de los puntos 5.3.2.2 y 5.3.2.3.
- 3) Los aseos universales deberán ajustarse a los requisitos de los puntos 5.3.2.2 y 5.3.2.4.
- 4) Cuando un tren disponga de aseos, deberá facilitarse un espacio con cambiador para bebés. Si no existe un espacio para bebés independiente o el espacio existente no es accesible para los usuarios de una silla de ruedas, se incorporará al aseo universal una mesa. Esta deberá ajustarse a los requisitos del punto 5.3.2.5.

#### 4.2.2.6. Pasos libres

- 1) Desde la entrada del vehículo, la sección del paso libre será como sigue:
  - a través del vehículo, según la figura J1 del apéndice J,
  - entre vehículos interconectados de una misma composición, según la figura J2 del apéndice J,
  - desde y hacia las puertas accesibles en silla de ruedas, los espacios para sillas de ruedas y las zonas accesibles en silla de ruedas, incluidos los compartimentos dormitorio, y los aseos universales, en su caso, según la figura J3 del apéndice J.
- 2) No será necesario verificar el requisito de altura mínima en:
  - todas las zonas de los vehículos de dos pisos,
  - los pasillos y zonas de puertas de los vehículos de un solo piso.

En esas zonas, se acepta una menor altura libre como consecuencia de las limitaciones estructurales (gálibo, espacio físico).

- 3) Se proveerá un espacio de maniobra de 1 500 mm de diámetro mínimo, adyacente al espacio para silla de ruedas y en otros lugares en que las sillas de ruedas deban realizar un giro de 180°. El espacio para sillas de ruedas podrá ser parte del diámetro de giro.
- 4) Si el usuario de la silla de ruedas debe cambiar de dirección, la anchura del paso libre de ambos pasillos deberá cumplir con el cuadro K1 del apéndice K.

#### 4.2.2.7. Información al cliente

##### 4.2.2.7.1 Disposiciones generales

- 1) Deberá proporcionarse la información siguiente:
  - Información de seguridad e instrucciones de seguridad.
  - Instrucciones de seguridad acústicas junto con señales visibles en caso de emergencia.
  - Señales de advertencia, prohibición u obligación.
  - Información sobre el trayecto del tren, incluida información sobre retrasos y paradas imprevistas.
  - Información sobre la ubicación de los servicios a bordo.
- 2) La información visual contrastará con su fondo.
- 3) El carácter tipográfico utilizado para el texto deberá ser fácilmente legible.
- 4) La información horaria presentada en cifras seguirá el sistema de 24h.

##### 4.2.2.7.2 Señalización, pictogramas e información táctil

- 1) Todas las señales de seguridad, advertencia, prohibición u obligación incluirán pictogramas y se diseñarán con arreglo a la especificación a que se hace referencia en el apéndice A, índice 7.
- 2) No se pondrán en un mismo lugar más de cinco pictogramas adyacentes, junto a una única flecha de dirección.
- 3) Los pictogramas específicos siguientes deberán incluir el símbolo de silla de ruedas de acuerdo con el apéndice N:
  - Información direccional sobre los servicios accesibles en silla de ruedas.
  - Indicación de la ubicación de la puerta accesible en silla de ruedas en el exterior del tren.
  - Indicación del espacio para sillas de ruedas en el interior del tren.
  - Indicación de los aseos universalesEstos símbolos podrán combinarse con otros (por ejemplo: número del vagón, aseo, etc.).
- 4) Cuando haya instalados bucles de inducción, se indicarán mediante un pictograma de acuerdo con el apéndice N.
- 5) En los aseos universales en que haya instaladas barandillas abatibles, se colocará un pictograma en el que se represente la barandilla en sus dos posiciones.
- 6) Si un vehículo ofrece asientos reservados, el número o la letra de ese vehículo (tal como se utilice en el sistema de reserva) deberá figurar en el exterior de todas las puertas de acceso o junto a ellas. El número o la letra deberá figurar en caracteres de altura no inferior a 70 mm y ser visible cuando la puerta esté abierta y cerrada.
- 7) Si los asientos se identifican mediante números o letras, el número o la letra correspondiente a cada asiento figurará en los mismos o a su lado en caracteres de altura no inferior a 12 mm. Tales números y letras contrastarán con sus fondos.
- 8) Irán equipados con señales informativas táctiles:
  - los aseos y compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas, para indicar información funcional y el dispositivo de petición de ayuda, en su caso;
  - el material rodante, para indicar el botón de apertura/cierre de las puertas de acceso de los viajeros y los dispositivos de petición de ayuda.

#### 4.2.2.7.3 Información visual dinámica

- 1) En el exterior del tren se indicará el destino final o el trayecto por el lado del andén, en lugar adyacente al menos a una de las puertas de acceso de los viajeros, como mínimo en uno de cada dos vagones sucesivos.
- 2) Cuando los trenes se exploten en un sistema en el que se proporcione información visual dinámica en el andén de la estación a intervalos máximos de 50 m y la información sobre el destino o el trayecto se muestre también en la parte delantera del tren, no será obligatorio mostrar la información en los lados de los vehículos.
- 3) El destino final o el trayecto del tren se mostrará en el interior de cada vehículo.
- 4) La parada siguiente del tren se mostrará de modo que pueda ser leída como mínimo desde el 51 % de los asientos para viajeros en el interior de cada vehículo, incluido el 51 % de los asientos prioritarios, y desde todos los espacios para sillas de ruedas.
- 5) Dicha información se mostrará al menos dos minutos antes de la llegada a la estación de que se trate. Si la llegada a la estación siguiente está prevista en menos de dos minutos, el nombre de esta se mostrará inmediatamente después de salir de la estación anterior.
- 6) El requisito de que la información sobre el destino y la «próxima parada» sea visible desde el 51 % de los asientos para viajeros no se aplicará a los vagones con compartimentos de ocho plazas como máximo y un pasillo adyacente. Sin embargo, esta información será visible para una persona que se encuentre de pie en el pasillo fuera de un compartimento y para un viajero que ocupe un espacio para silla de ruedas.
- 7) La información sobre la siguiente parada podrá mostrarse en el mismo soporte que la información sobre el destino final. Sin embargo, deberá volver a mostrarse el destino final tan pronto como el tren se haya detenido.
- 8) Si el sistema es automático, deberá ser posible eliminar o corregir la información incorrecta o engañosa.
- 9) Las pantallas interiores y exteriores deberán cumplir los requisitos del punto 5.3.2.7. En el presente punto, por «pantalla» se entenderá cualquier soporte de información dinámica.

#### 4.2.2.7.4 Información acústica dinámica

- 1) El tren irá equipado de un sistema de megafonía que podrá ser utilizado para anuncios rutinarios o de emergencia por el maquinista u otro miembro del personal del tren con responsabilidad específica respecto de los viajeros.
- 2) El sistema de megafonía podrá funcionar de manera manual, automática o preprogramada. Si el sistema de megafonía es automático, deberá ser posible eliminar o corregir la información incorrecta o engañosa.
- 3) El sistema de megafonía deberá poder anunciar el destino y la siguiente parada del tren en cada parada o al ponerse en marcha después de cada parada.
- 4) El sistema de megafonía deberá poder anunciar la siguiente parada del tren al menos dos minutos antes de la llegada a la misma. Si la llegada a la siguiente estación está prevista en menos de dos minutos, el nombre de la estación se anunciará inmediatamente después de la salida de la estación anterior.
- 5) La información hablada tendrá un nivel STI-PA mínimo de 0,45, de acuerdo con la especificación a que se hace referencia en el apéndice A, índice 5. El sistema cumplirá el requisito en todos los emplazamientos de asiento y espacios de sillas de ruedas.

#### 4.2.2.8. Desniveles

- 1) Los escalones interiores (excepto los que den acceso desde el exterior) tendrán una altura máxima de 200 mm y una profundidad mínima de 280 mm, medidas en el eje de las escaleras. En los trenes de dos pisos se permitirá reducir este valor a 270 mm para las escaleras de acceso al piso superior e inferior.
- 2) Como mínimo, el primer peldaño y el último estarán indicados mediante una banda contrastada que tendrá una profundidad de entre 45 mm y 55 mm, extendiéndose a todo lo ancho de las superficies frontal y superior del borde exterior del peldaño.
- 3) Las escaleras con más de tres peldaños deberán ir provistas de pasamanos a ambos lados y a dos niveles. El pasamanos superior se colocará a una altura de entre 850 mm y 1 000 mm sobre el nivel del suelo. El pasamanos inferior se colocará a una altura de entre 500 mm y 750 mm sobre el nivel del suelo.



- 4) Las escaleras con uno, dos o tres peldaños llevarán a cada lado al menos un pasamanos u otro elemento que pueda utilizarse para contribuir a la estabilidad de las personas.
- 5) Los pasamanos deberán ajustarse a lo dispuesto en el punto 4.2.2.9.
- 6) No se permiten escalones entre el vestíbulo de una puerta exterior accesible en silla de ruedas, el espacio para sillas de ruedas, un compartimento dormitorio universal y el aseo universal, excepto una banda de resalte de puerta, cuya altura no excederá de 15 mm, o excepto en caso de que se haya instalado un elevador para salvar los escalones. El elevador deberá cumplir los requisitos del punto 5.3.2.10.
- 7) Las rampas dispuestas en el material rodante no podrán superar los siguientes valores:

Cuadro 6

**Inclinación máxima de las rampas en el material rodante**

Longitud	Gradiente máximo (grados)	Gradiente máximo (%)
Recorridos entre el vestíbulo de una puerta exterior accesible en silla de ruedas, el espacio para sillas de ruedas, un compartimento dormitorio universal y un aseo universal		
Hasta 840 mm en vagones de un solo piso	6,84	12
Hasta 840 mm en vagones de dos pisos	8,5	15
> 840 mm	3,58	6,25
Otras zonas del tren		
> 1 000 mm	6,84	12
600 mm a 1 000 mm	8,5	15
Menos de 600 mm	10,2	18

*Nota:* Estos gradientes se medirán estando el vehículo detenido en vía recta y a nivel.

## 4.2.2.9. Pasamanos

- 1) Todos los pasamanos instalados en un vehículo tendrán sección circular, con un diámetro exterior de 30 mm a 40 mm y una distancia libre mínima de 45 mm a cualquier superficie adyacente salvo sus soportes.
- 2) Si el pasamanos es curvo, el radio de la cara interior de la curva no podrá ser menor de 50 mm.
- 3) Todos los pasamanos contrastarán con su fondo.
- 4) Las puertas exteriores dispondrán de pasamanos a ambos lados, fijados internamente lo más cerca que sea practicable de la pared exterior del vehículo. Podrá admitirse una excepción para el lado de una puerta que vaya equipado con un dispositivo, por ejemplo un elevador embarcado.
- 5) Esos pasamanos consistirán en:
  - pasamanos verticales que se colocarán entre 700 mm y 1 200 mm por encima del nivel del primer escalón en todas las puertas exteriores,
  - pasamanos adicionales a una altura de entre 800 mm y 900 mm desde el primer escalón utilizable y paralelos a la línea del borde exterior del peldaño para las puertas con más de dos escalones de acceso.
- 6) Cuando la anchura del paso libre del pasillo de intercurrencia sea inferior a 1 000 mm y su longitud exceda de 2 000 mm, se dispondrán en él o junto a él pasamanos o asideros destinados a los viajeros.

- 7) Cuando el paso libre del pasillo de intercircularción sea igual o inferior a 1 000 mm se dispondrán pasamanos o asideros en dicho pasillo.

#### 4.2.2.10. Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas

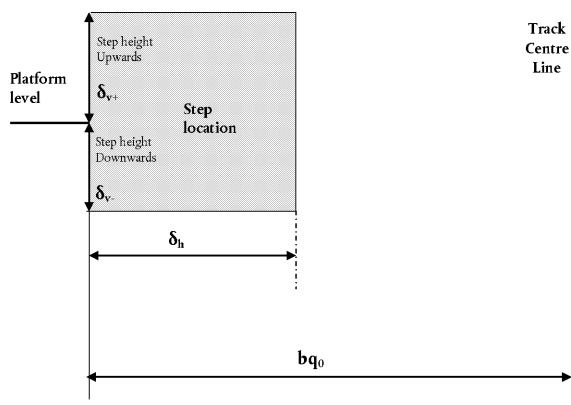
- 1) Cuando un tren vaya equipado con compartimentos dormitorio para viajeros, incluirá un vehículo que contenga al menos un compartimento dormitorio accesible en silla de ruedas.
- 2) Si el tren contiene más de un vehículo con compartimentos dormitorio para viajeros, se ofrecerá un mínimo de dos plazas accesibles en silla de ruedas.
- 3) Si un vehículo ofrece compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas, el exterior de la puerta del vehículo correspondiente y de la puerta que dé acceso a estas plazas deberá señalizarse con una señal según el apéndice N.
- 4) El espacio interior de los compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas tendrá en cuenta los requisitos del punto 4.2.2.6 para las acciones que normalmente realizará el usuario de la silla de ruedas en el compartimento.
- 5) El compartimento dormitorio dispondrá como mínimo de dos dispositivos de petición de ayuda que, al accionarse, enviarán una señal a una persona que pueda tomar las medidas oportunas; no será necesario iniciar una comunicación.
- 6) La interfaz de los dispositivos de petición de ayuda será la definida en el punto 5.3.2.6.
- 7) Uno de estos dispositivos se encontrará a una altura máxima de 450 mm del suelo, medida verticalmente entre la superficie del suelo y el centro del control. Estará situado de forma que su control pueda ser alcanzado por una persona yacente en el suelo.
- 8) El segundo dispositivo se encontrará a una altura de entre 600 mm y 800 mm con respecto al suelo, medida verticalmente hasta el centro del control.
- 9) Ambos dispositivos estarán ubicados en superficies verticales distintas del compartimento dormitorio.
- 10) Los dispositivos de petición de ayuda serán distintos y tendrán un color diferente de cualesquiera otros mandos que se encuentren en la cabina y deberán contrastar con su fondo.

#### 4.2.2.11. Posición del escalón para entrar y salir del vehículo

##### 4.2.2.11.1 Requisitos generales

- 1) Deberá demostrarse que el punto situado en el centro del borde exterior del peldaño de acceso de cada puerta de acceso de los viajeros a ambos lados de un vehículo en condiciones de servicio con ruedas nuevas colocadas centralmente en la vía se encuentra en el interior de la superficie descrita como «situación del escalón» en la figura 1 siguiente.

Figura 1



- 2) Los valores de  $bq_0$ ,  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  dependerán del tipo de andén en el que esté previsto que se detenga el material rodante. Deberán ser como sigue:
- $bq_0$  se calculará basándose en el ancho de la vía en la que se pretende explotar el tren, de acuerdo con la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 8. Los gálidos se definen en el capítulo 4.2.3.1 de la ETI de infraestructura.
  - $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se definen en los cuadros 7 a 9.

**Cuadro 7 para todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de 550 mm de altura:**

Cuadro 7

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para andenes de 550 mm**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	230	160
en vía curva de radio de 300 m	290	230	160

**Cuadro 8 para todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, está previsto que se detenga en andenes de 760 mm de altura:**

Cuadro 8

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para andenes de 760 mm**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	230	160
en vía curva de radio de 300 m	290	230	160

**Cuadro 9 para todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, está previsto que se detenga tanto en andenes de 760 mm de altura como en andenes de 550 mm de altura, con dos o más peldaños de acceso:**

Para un peldaño, se aplicarán los valores del cuadro 7, y, para el siguiente peldaño hacia el interior del vehículo, se aplicarán los siguientes valores, sobre la base de una altura nominal del andén de 760 mm:

Cuadro 9

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el segundo peldaño para un andén de 760 mm**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	380	230	160
en vía curva de radio de 300 m	470	230	160

- 1) La documentación técnica solicitada en el punto 4.2.12 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros incluirá información sobre la altura y separación del andén teórico que den lugar a una distancia vertical ( $\delta_{v+}$ ) de 230 mm y a una distancia horizontal ( $\delta_h$ ) de 200 mm desde el punto situado en el centro del borde exterior del peldaño más bajo en una vía recta a nivel.

#### 4.2.2.11.2 Escalones de entrada y salida

- 1) Todos los escalones de entrada y salida serán antideslizantes y tendrán una anchura efectiva libre de obstáculos igual a la anchura de la puerta.
- 2) Los escalones interiores de acceso al exterior tendrán una profundidad mínima de 240 mm entre los bordes verticales del escalón y una altura máxima de 200 mm. La altura de cada escalón podrá incrementarse hasta un máximo de 230 mm si puede demostrarse que con ello se consigue reducir en uno el número total de escalones necesarios.
- 3) Las contrahuellas de todos los escalones tendrán la misma altura.
- 4) Como mínimo, el primer escalón y el último estarán indicados mediante una banda contrastada que tendrá una profundidad de entre 45 mm y 55 mm, extendiéndose un mínimo del 80 % de la misma a lo ancho de los escalones en la superficie superior del borde exterior del peldaño. Una banda similar indicará la superficie frontal del último escalón al entrar en la unidad.
- 5) El escalón de acceso exterior, que podrá ser fijo o móvil, tendrá una altura máxima de 230 mm entre escalones y una profundidad mínima de 150 mm.
- 6) Si hay instalado un estribo a modo de prolongación del umbral de una puerta fuera del vehículo, y entre el estribo y el suelo del vehículo no hay un desnivel, el estribo no se considerará escalón a los efectos de la presente especificación. Se permitirá también un mínimo desnivel, de un máximo de 60 mm, entre la superficie del suelo en el umbral de la puerta y el exterior del vehículo, utilizado para guiar y sellar la puerta, que no se considerará escalón.
- 7) El acceso al vestíbulo del vehículo se conseguirá con un máximo de cuatro escalones, de los cuales uno podrá ser exterior.
- 8) El material rodante que, en condiciones normales de explotación, esté previsto que se detenga en andenes de menos de 380 mm de altura y tenga sus puertas de acceso para los viajeros por encima de los bogies, no deberá atenerse a los puntos 2 y 5 anteriores, siempre que pueda demostrarse que con ello se consigue un reparto más equilibrado de la altura de los escalones.

#### 4.2.2.12. Dispositivos de embarque

- 1) Se dispondrá un sistema seguro de almacenamiento a fin de garantizar que los dispositivos de embarque, incluidas las rampas portátiles, no dificulten la circulación de las sillas de ruedas o dispositivos de movilidad de los viajeros ni supongan peligro para las personas en caso de detención repentina del tren.
- 2) Los siguientes tipos de dispositivos de embarque podrán estar presentes en el material rodante de acuerdo con las reglas definidas en el punto 4.4.3:

##### 4.2.2.12.1 Escalón móvil y placa-puente

- 1) Un escalón móvil es un dispositivo retráctil integrado en el vehículo por debajo del nivel del umbral de la puerta, totalmente automático y que se activa en conjunción con las secuencias de apertura y cierre de la puerta.
- 2) Una placa-puente es un dispositivo retráctil integrado en el vehículo lo más cerca posible del umbral de la puerta, totalmente automático y que se activa en conjunción con las secuencias de apertura y cierre de la puerta.
- 3) En caso de que el escalón móvil o la placa-puente se desplieguen más allá de lo permitido por las reglas del gálibo, el tren deberá mantenerse inmovilizado mientras el escalón o la placa se hallen desplegados.
- 4) El despliegue del escalón móvil o de la placa-puente deberá completarse antes de que la apertura de la puerta permita el paso de viajeros y, a la inversa, el repliegue del escalón o de la placa-puente solo podrá iniciarse cuando la apertura de la puerta ya no permita el paso de los viajeros.
- 5) Los escalones móviles y las placas-puente deberán cumplir los requisitos del punto 5.3.2.8.

##### 4.2.2.12.2 Rampa embarcada

- 1) Una rampa embarcada es un dispositivo que se sitúa entre el umbral de la puerta del vehículo y el andén. Puede ser manual, semiautomática o automática.
- 2) Las rampas embarcadas deberán cumplir los requisitos del punto 5.3.2.9.

## 4.2.2.12.3 Elevador embarcado

- 1) Un elevador embarcado es un dispositivo integrado en la puerta de un vehículo que, en funcionamiento, permitirá salvar la diferencia de altura máxima entre el suelo del vehículo y el andén de la estación.
- 2) Cuando el elevador se encuentre en posición replegada, la puerta deberá tener una anchura mínima utilizable según el punto 4.2.2.3.2.
- 3) Los elevadores embarcados deberán cumplir los requisitos del punto 5.3.2.10.

## 4.3. Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces

## 4.3.1. Interfaz con el subsistema «infraestructura»

Cuadro 10

**Interfaz con el subsistema «infraestructura»**

Interfaz con el subsistema «infraestructura»			
ETI de personas de movilidad reducida		ETI de infraestructura	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Posición del escalón para entrar y salir del vehículo	4.2.2.11	Andenes	4.2.9
Casos específicos sobre la posición del escalón para entrar y salir del vehículo	7.3.2.6	Casos específicos sobre andenes	7.7

## 4.3.2. Interfaz con el subsistema «material rodante»

Cuadro 11

**Interfaz con el subsistema «material rodante»**

Interfaz con el subsistema «material rodante»			
ETI de personas de movilidad reducida		ETI de locomotoras y material rodante de viajeros	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Subsistema «material rodante»	4.2.2	Elementos relativos a los viajeros	4.2.5

## 4.3.3. Interfaz con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros»

Cuadro 12

**Interfaz con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros»**

Interfaz con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros»			
ETI de personas de movilidad reducida		ETI de aplicaciones telemáticas para viajeros	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Accesibilidad de la estación Asistencia para embarcar y desembarcar del tren	4.4.1	Gestión de la información sobre el transporte y asistencia de personas con discapacidad y personas de movilidad reducida	4.2.6

Interfaz con el subsistema «aplicaciones telemáticas para viajeros»			
ETI de personas de movilidad reducida		ETI de aplicaciones telemáticas para viajeros	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Asistencia para embarcar y desembarcar del tren	4.4.2	Gestión de la información sobre el transporte y asistencia de personas con discapacidad y personas de movilidad reducida	4.2.6
Acceso y reserva	4.4.2	Gestión de la disponibilidad y las reservas	4.2.9
Información visual	4.2.1.10	Gestión del suministro de información en la estación	4.2.12
Información hablada	4.2.1.11	Gestión del suministro de información en la estación	4.2.12
Información al cliente	4.2.2.7	Gestión del suministro de información en los vehículos	4.2.13

#### 4.4. Normas de explotación

Las siguientes normas de explotación no forman parte de la evaluación de los subsistemas.

La presente ETI no especifica normas de explotación que regulen la evacuación en caso de situación peligrosa, sino solo los requisitos técnicos correspondientes. La finalidad de los requisitos técnicos aplicables a la infraestructura y el material rodante es facilitar la evacuación general, lo que incluye a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

##### 4.4.1. Subsistema «infraestructura»

Vistos los requisitos esenciales de la sección 3, las normas de explotación específicas del subsistema «infraestructura» relativas a la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida son las siguientes:

###### — Disposiciones generales

El administrador de la infraestructura o el administrador de la estación tendrá una política escrita que garantice que todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida pueden acceder a la infraestructura de viajeros en todo el horario de funcionamiento de acuerdo con los requisitos técnicos de la presente ETI. Además, dicha política será compatible con las políticas de cualquier empresa ferroviaria que desee usar las instalaciones (véase el punto 4.4.2), según proceda. La política se aplicará mediante información al personal, procedimientos y formación adecuados. La política de infraestructura incluirá normas de explotación para, cuando menos, las situaciones siguientes:

###### — Accesibilidad de la estación

Deberá contarse con unas normas de explotación que garanticen la disponibilidad de información relativa al nivel de accesibilidad de todas las estaciones.

###### — Estaciones sin personal — Compra de billetes por personas con discapacidad visual

Se redactarán y aplicarán normas de explotación con respecto a las estaciones sin personal en las que los billetes se vendan con máquinas expendedoras (véase el punto 4.2.1.8). En tales situaciones, deberán existir siempre métodos alternativos de compra de billetes que sean accesibles para las personas con discapacidad visual (por ejemplo, posibilidad de comprarlos a bordo del tren o en la estación de destino).

###### — Control de los billetes — Torniquetes

Cuando se utilicen torniquetes para controlar los billetes, se aplicarán normas de explotación que ofrezcan a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida un acceso paralelo en estos puntos de control. Este acceso especial permitirá el control, por el personal o de manera automática, de los usuarios en sillas de ruedas.

— Iluminación de los andenes

Se permitirá que la iluminación esté apagada en los andenes en los que no se espere la llegada de un tren.

— Información visual y hablada — Coherencia

Se aplicarán normas de explotación para garantizar la coherencia entre la información esencial visual y hablada (véanse los puntos 4.2.1.10 y 4.2.1.11). Cuando el personal comunique una información se atenderá a unos procedimientos estándar que permitan lograr una completa coherencia de la información esencial.

No se combinarán anuncios publicitarios con información sobre el trayecto.

*Nota:* A efectos del presente punto, no se considerará anuncio publicitario la información general sobre los servicios públicos de transporte.

— Sistema de información hablada al viajero a petición de este

Cuando en una estación no se facilite información hablada a través de un sistema de megafonía pública (véase el punto 4.2.1.11), se aplicarán normas de explotación que garanticen la existencia de un sistema de información alternativo que permita a los viajeros obtener la misma información por medios acústicos en la estación (por ejemplo, un servicio de información telefónica automático o con operador).

— Andén — Zona operativa de dispositivos de embarque de silla de ruedas

La empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura o el administrador de la estación definirán conjuntamente la zona o zonas del andén en las que es probable que se use este tipo de dispositivos, teniendo en cuenta las variaciones en la composición de los trenes.

Se aplicarán normas de explotación para determinar, en la medida de lo posible, el punto de detención de los trenes en función de la situación de la zona o zonas operativas.

— Seguridad de los dispositivos de embarque de sillas de ruedas automáticos y manuales

Se aplicarán normas de explotación en relación con el manejo de los dispositivos de embarque por el personal de la estación (véase el punto 4.2.1.14).

Se aplicará una norma de explotación relativa al uso por el personal de la barrera de seguridad móvil con que van equipados los elevadores de sillas de ruedas (véase el punto 4.2.1.14).

Se aplicarán normas de explotación que garanticen que el personal puede manejar con seguridad las rampas de embarque, en lo que se refiere a despliegue, aseguramiento, elevación, descenso y repliegue (véase el punto 4.2.1.14).

— Asistencia para embarcar y desembarcar del tren

Se aplicarán normas de explotación que garanticen que el personal es consciente de la posibilidad de que personas con discapacidad y personas de movilidad reducida necesiten ayuda para embarcar y desembarcar del tren, y prestarán dicha ayuda cuando se precise.

Las condiciones de prestación de la asistencia a personas con discapacidad y a personas de movilidad reducida se definen en el Reglamento (CE) n° 1371/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>.

— Cruce a nivel de la vía supervisado

Cuando se permita el cruce a nivel de la vía supervisado, se aplicarán normas de explotación que garanticen que el personal situado en dichos cruces presta una ayuda adecuada a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida, indicándoles en particular cuándo se puede cruzar la vía.

#### 4.4.2. Subsistema «material rodante»

Vistos los requisitos esenciales de la sección 3, las normas de explotación específicas del subsistema «material rodante» relativo a la accesibilidad de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida, son las siguientes:

— Disposiciones generales

La empresa ferroviaria tendrá una política escrita que garantice que todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida pueden acceder al material rodante de viajeros durante todo el horario de funcionamiento de acuerdo con los requisitos técnicos de la presente ETI. Además, dicha política será compatible con las políticas del administrador de infraestructuras y los administradores de

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n° 1371/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros de ferrocarril (DO L 315 de 3.12.2007, p. 14).

estaciones (véase la sección 4.4.1) según proceda. La política se aplicará mediante información al personal, procedimientos y formación adecuados. La política de material rodante incluirá normas de explotación para las situaciones siguientes:

— Acceso y reserva de asientos prioritarios

Existen dos situaciones posibles en relación con los asientos clasificados como «prioritarios»: i) no reservados y ii) reservados (véase el punto 4.2.2.1.2). En la situación i), las normas de explotación se dirigirán a los demás viajeros (es decir, se utilizarán señales) pidiéndoles que den preferencia a todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida que gocen del derecho a usar dichos asientos, y que los asientos prioritarios ocupados sean cedidos, según proceda. En el caso ii), la empresa ferroviaria aplicará normas de explotación a fin de garantizar que el sistema de reserva de billetes es equitativo en relación con las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida. Dichas normas garantizarán que los asientos prioritarios se ofrezcan inicialmente para reserva solo a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida, hasta un determinado plazo previo a la salida. Transcurrido el plazo, los asientos prioritarios se ofrecerán a todos los viajeros, incluidas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

— Transporte de perros de asistencia

Se aplicarán normas de explotación para evitar que se cobren suplementos a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida por el transporte de perros de asistencia.

— Acceso y reserva de espacios para sillas de ruedas

Las normas en materia de acceso y reserva de asientos prioritarios también se aplicarán a los espacios de sillas de ruedas, en los que solo los usuarios de sillas de ruedas tendrán prioridad. Además, las normas de explotación deberán prever i) asientos sin reserva, ii) o asientos reservados destinados a acompañantes (que no sean personas de movilidad reducida) y situados junto a los espacios para sillas de ruedas o frente a los mismos.

— Acceso y reserva de compartimentos dormitorio universales

Las reglas de prioridad en materia de reserva de asientos se aplicarán también a los compartimentos dormitorio universales (véase el punto 4.2.2.10). Sin embargo, las normas de explotación deberán impedir la ocupación sin reserva previa de compartimentos dormitorio universales (es decir, la reserva ha de ser siempre obligatoria).

— Activación de las puertas exteriores por el personal del tren

Se aplicarán normas de explotación que regulen el procedimiento de activación de las puertas exteriores por parte del personal del tren, a fin de garantizar la seguridad de todos los viajeros, incluidas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida (véase el punto 4.2.2.3.2).

— Dispositivo de petición de ayuda en los espacios para sillas de ruedas, los aseos universales o los compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas

Se aplicarán normas de explotación que garanticen una respuesta y actuación adecuadas por parte del personal del tren en caso de activación del dispositivo de petición de ayuda (véanse los apartados 4.2.2.2, 4.2.2.5 y 4.2.2.10). La respuesta y la actuación no serán necesariamente las mismas en función del origen de la petición de ayuda.

— Instrucciones de seguridad acústicas en caso de emergencia

Se aplicarán normas de explotación que regulen la transmisión de instrucciones de seguridad acústicas a los viajeros en caso de emergencia (véase el punto 4.2.2.7.4). Dichas normas incluirán la naturaleza de las instrucciones y de su transmisión.

— Información visual y acústica — Control de la publicidad

Se ofrecerán los pormenores del trayecto o la red en que opere el tren (la empresa ferroviaria decidirá el modo en que se proporcione esta información).

No se combinarán anuncios publicitarios con información sobre el trayecto.

*Nota:* A efectos del presente punto, no se considerará anuncio publicitario la información general sobre los servicios públicos de transporte.

— Sistemas de información automática — Corrección manual de información incorrecta o engañosa

Se aplicarán normas de explotación relativas a la validación y la posibilidad de corregir información automática errónea por parte del personal del tren (véase el punto 4.2.2.7).



- Normas relativas al anuncio del destino final y la siguiente parada

Se aplicarán normas de explotación que garanticen que la siguiente parada se anuncia con una antelación mínima de dos minutos (véase el punto 4.2.2.7).

- Normas sobre la composición del tren para permitir la utilización de dispositivos de embarque de sillas de ruedas según la disposición de los andenes.

Se aplicarán normas de explotación para tener en cuenta las variaciones en la composición de los trenes, a fin de que puedan determinarse las zonas seguras para el uso de dispositivos de embarque de sillas de ruedas con respecto al punto de parada de los trenes.

- Seguridad de los dispositivos de embarque de sillas de ruedas automáticos y manuales

Se aplicarán normas de explotación que regulen la utilización de los dispositivos de embarque por parte del personal del tren y de la estación. Cuando se trate de dispositivos manuales, se dispondrán procedimientos para que el esfuerzo físico del personal sea mínimo. En caso de dispositivos accionados por energía eléctrica, se dispondrán procedimientos que garanticen un funcionamiento de emergencia a prueba de fallos en caso de interrupción del suministro eléctrico. Se aplicará una norma de explotación relativa al uso por parte del personal del tren o de la estación de la barrera de seguridad móvil con que van equipados los elevadores de sillas de ruedas.

Se aplicarán normas de explotación que garanticen que el personal del tren y de la estación puede manejar con seguridad las rampas de embarque, en lo que se refiere a despliegue, aseguramiento, elevación, descenso y repliegue.

- Asistencia para embarcar y desembarcar del tren

Se aplicarán normas de explotación que garanticen que el personal es consciente de la posibilidad de que personas con discapacidad y personas de movilidad reducida necesiten ayuda para embarcar y desembarcar del tren, y prestarán dicha ayuda cuando se precise.

Las condiciones de prestación de la asistencia a personas con discapacidad y a personas de movilidad reducida se definen en el Reglamento (CE) nº 1371/2007.

#### Andén — Zona operativa de dispositivos de embarque de silla de ruedas

La empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura o administrador de la estación definirán conjuntamente la zona del andén en la que es probable que se use este tipo de dispositivos y demostrarán su validez. Dicha zona será compatible con los andenes ya existentes en que es probable que se detenga el tren.

Como consecuencia de lo anterior en algunos casos habrá que ajustar el punto de detención del tren para cumplir este requisito.

Se aplicarán normas de explotación para tener en cuenta las variaciones en la composición de los trenes (véase el punto 4.2.1.12) de manera que pueda determinarse el punto de detención de los trenes con respecto a las zonas operativas de los dispositivos de embarque.

- Método de emergencia para el despliegue de escalones móviles

Se aplicarán normas de explotación para el repliegue y despliegue de la placa-puente en caso de interrupción del suministro eléctrico.

- Explotación de combinaciones de elementos del material rodante conformes y no conformes con la presente ETI

Cuando se forme un tren con una mezcla de elementos de material rodante conformes y no conformes, se aplicarán procedimientos de explotación que garanticen que el tren dispone como mínimo de dos espacios para sillas de ruedas de acuerdo con la presente ETI. Si existen aseos en el tren, deberá garantizarse que los usuarios de sillas de ruedas tengan acceso a un aseo universal.

En este tipo de combinaciones de material rodante, existirán procedimientos que garanticen que se ofrece información visual y acústica del trayecto en todos los vehículos.

Se admite que los sistemas de información dinámica y los dispositivos de petición de ayuda de los espacios para sillas de ruedas, de los aseos universales y de los compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas pueden no ser plenamente funcionales en dichas composiciones.

- Formación de trenes con vehículos de acuerdo con la presente ETI

Cuando se forme un tren con vehículos que hayan sido evaluados por separado con arreglo al punto 6.2.7, se aplicarán procedimientos de explotación que garanticen que el tren en su totalidad cumple con el punto 4.2 de la presente ETI.

#### 4.4.3. *Suministro de dispositivos de embarque y prestación de asistencia*

El administrador de la infraestructura o el administrador de la estación y la empresa ferroviaria deberán acordar el suministro y la gestión de los dispositivos de embarque, así como la prestación de asistencia o de servicios alternativos de transporte en consonancia con el Reglamento (CE) n° 1371/2007, con el fin de establecer la parte responsable del funcionamiento de los dispositivos de embarque y del transporte alternativo. El administrador de la infraestructura (o el administrador o administradores de la estación) y la empresa ferroviaria se cerciorarán de que la división de responsabilidades que acuerden constituya la solución global más viable.

Dichos acuerdos definirán:

- los andenes de la estación en los que el administrador de la infraestructura o el administrador de la estación deberá manejar los dispositivos de embarque y el material rodante en el que serán utilizados,
- los andenes de la estación en los que la empresa ferroviaria deberá manejar los dispositivos de embarque y el material rodante en el que serán utilizados,
- el material rodante en el que la empresa ferroviaria deberá proporcionar y manejar los dispositivos de embarque y el andén en el que serán utilizados,
- el material rodante en el que la empresa ferroviaria deberá proporcionar y el administrador de la infraestructura o el administrador de la estación deberá manejar los dispositivos de embarque, y el andén en el que serán utilizados,
- las condiciones para la prestación de servicios de transporte alternativos en caso de que:
  - no pueda llegarse al andén mediante un recorrido libre de obstáculos, o
  - no pueda prestarse asistencia para desplegar un dispositivo de embarque entre el andén y el material rodante.

#### 4.5. **Normas de mantenimiento**

##### 4.5.1. *Subsistema «infraestructura»*

El administrador de la infraestructura o el administrador de la estación contarán con procedimientos que incluyan la prestación de asistencia alternativa a las personas con discapacidad y a las personas de movilidad reducida durante el mantenimiento, la sustitución o la reparación de los dispositivos o instalaciones destinados a las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

##### 4.5.2. *Subsistema «material rodante»*

Si un dispositivo o instalación incorporado para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida presenta algún fallo de funcionamiento (incluidas las señales táctiles), la empresa ferroviaria contará con procedimientos para su reparación o sustitución en el plazo de seis días laborables a partir de la notificación del suceso.

#### 4.6. **Cualificaciones profesionales**

Las cualificaciones profesionales del personal necesarias para el manejo y mantenimiento de los subsistemas «infraestructura» o «material rodante» de acuerdo con el ámbito técnico de aplicación definido en el punto 1.1 y según el punto 4.4, que facilita la lista de las normas de explotación, en relación con la presente ETI, serán las siguientes:

La formación profesional del personal responsable de las tareas de acompañamiento de trenes, de la prestación de servicios y ayuda a los viajeros en la estación, y de la venta de billetes incluirá el tema de la sensibilización ante la discapacidad y la igualdad, considerando entre otras cosas las necesidades específicas de todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

La formación profesional de los técnicos y administradores responsables del mantenimiento y la explotación de la infraestructura o el material rodante incluirá el tema de la sensibilización ante la discapacidad y la igualdad, considerando entre otras cosas las necesidades específicas de todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.

#### 4.7. **Condiciones de salud y seguridad**

No existen requisitos específicos en el ámbito de la presente ETI relacionados con las condiciones de salud y seguridad del personal necesario para la explotación de los subsistemas «infraestructura» o «material rodante» ni para la aplicación de la ETI.

#### 4.8. **Registros de infraestructura y material rodante**

##### 4.8.1. *Registro de infraestructura*

Las características de la infraestructura que deberán consignarse en el registro de la infraestructura ferroviaria se enumeran en la Decisión de Ejecución 2011/633/UE de la Comisión <sup>(1)</sup>.

##### 4.8.2. *Registro de material rodante*

Las características del material rodante que deberán consignarse en el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos Ferroviarios» se enumeran en la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión <sup>(2)</sup>.

#### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

##### 5.1. **Definición**

De acuerdo con el artículo 2, letra f), de la Directiva 2008/57/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, de los que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario. El concepto de «componente» engloba no solo objetos materiales, sino también inmateriales, como los programas informáticos.

##### 5.2. **Soluciones innovadoras**

Como se indica en el punto 4.1 de la presente ETI, las soluciones innovadoras pueden exigir nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. Estas especificaciones y métodos de evaluación se elaborarán mediante el procedimiento descrito en el artículo 6 del Reglamento.

##### 5.3. **Lista y características de los componentes**

Los componentes de interoperabilidad se regulan por las disposiciones correspondientes de la Directiva 2008/57/CE y se enumeran a continuación.

###### 5.3.1. *Infraestructura*

Los siguientes elementos se consideran componentes de interoperabilidad en relación con la infraestructura:

###### 5.3.1.1 Pantallas

- 1) El tamaño de las pantallas deberá permitir mostrar los nombres de las estaciones o las palabras de los mensajes. Cada nombre de estación, o palabra de un mensaje, deberá visualizarse durante un mínimo de dos segundos.
- 2) Si se utiliza un dispositivo de visualización de texto deslizante (horizontal o vertical) cada una de las palabras completas deberá mostrarse durante un mínimo de dos segundos, y la velocidad de desplazamiento horizontal del texto no podrá exceder de seis caracteres por segundo.
- 3) Las pantallas se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia máxima de visualización con arreglo a la fórmula siguiente:

Distancia de lectura en mm dividida por 250 = tamaño de la fuente (por ejemplo: 10 000 mm/250 = 40 mm).

###### 5.3.1.2 Rampas de andén

- 1) Las rampas se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia vertical máxima que pueden superar en una inclinación máxima del 18 %.
- 2) Las rampas podrán alojar una silla de ruedas con las características especificadas en el apéndice M.

<sup>(1)</sup> Decisión de Ejecución 2011/633/UE de la Comisión, de 15 de septiembre de 2011, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria (DO L 256 de 1.10.2011, p. 1).

<sup>(2)</sup> 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 (DO L 264 de 8.10.2011, p. 32).

- 3) Las rampas deberán resistir un peso mínimo de 300 kg, colocado en el centro del dispositivo y distribuido sobre una superficie de 660 mm por 660 mm.
- 4) Si la rampa es eléctrica, deberá incorporar un método de manejo manual en caso de interrupción del suministro eléctrico.
- 5) La superficie de la rampa será antideslizante y tendrá una anchura efectiva libre no inferior a 760 mm.
- 6) Si la rampa tiene una anchura libre inferior a 1 000 mm, dispondrá de rebordes a ambos lados para impedir que se salgan las ruedas de los dispositivos de movilidad.
- 7) Los extremos de la rampa estarán biselados y no podrán exceder de 20 mm de altura. Llevarán bandas contrastadas de advertencia de peligro.
- 8) La rampa deberá ir equipada con un mecanismo para su colocación de forma segura, de manera que no esté sometida a desplazamientos en el momento de su utilización para el embarque o desembarque.
- 9) Las rampas estarán provistas de señales contrastantes.

#### 5.3.1.3 Elevadores de andén

- 1) Los elevadores se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia vertical máxima que pueden superar.
- 2) Los elevadores podrán alojar una silla de ruedas con las características especificadas en el apéndice M.
- 3) Los elevadores deberán resistir un peso mínimo de 300 kg, colocado en el centro del dispositivo y distribuido sobre una superficie de 660 mm por 660 mm.
- 4) El revestimiento del elevador de andén será antideslizante.
- 5) A nivel de la superficie, la plataforma del elevador tendrá una anchura libre mínima de 800 mm y una longitud de 1 200 mm. Con arreglo al apéndice M, deberá preverse una longitud adicional de 50 mm para los pies por encima de una altura de 100 mm sobre la plataforma del elevador, considerando la orientación del usuario de la silla de ruedas hacia el interior o hacia el exterior.
- 6) La placa-puente sobre el hueco entre el elevador de andén y el suelo del vagón deberá tener una anchura mínima de 760 mm.
- 7) Cuando existan, los mandos para desplegar, bajar al nivel del suelo, elevar y replegar el elevador exigirán una presión manual continua por parte del operador y no permitirán una secuencia de uso inadecuada cuando la plataforma del elevador esté ocupada.
- 8) El elevador incorporará un método para desplegar, bajar al nivel del suelo con un ocupante, y elevar y replegar el elevador vacío en caso de avería del accionamiento eléctrico.
- 9) Ninguna parte de la plataforma del elevador se moverá a una velocidad superior a 150 mm/s cuando ascienda o descienda con un ocupante, ni superior a 600 mm/s cuando se despliegue o repliegue (excepto si se despliega o repliega manualmente).
- 10) La aceleración horizontal y vertical máxima de la plataforma del elevador ocupada será de 0,3 g.
- 11) La plataforma del elevador estará provista de barreras que impidan que se salgan las ruedas del dispositivo de movilidad durante su funcionamiento.
- 12) Una barrera abatible u otro elemento integrado originalmente en el elevador impedirán que una silla de ruedas pueda caer por el borde más próximo al vehículo hasta que el elevador se encuentre en posición plenamente levantada.
- 13) Cada lado de la plataforma del elevador que se extienda más allá del vehículo en su posición levantada tendrá una barrera de una altura mínima de 25 mm. Tales barreras no interferirán las maniobras de acceso al pasillo o salida del mismo.
- 14) La barrera del borde de carga (barrera exterior) que funciona como rampa de carga cuando el elevador se encuentra a nivel del suelo deberá ser suficiente en posición levantada o cerrada, o bien se dispondrá un sistema suplementario que impida que las sillas de ruedas autopropulsadas puedan sobrepasarla o vencerla.
- 15) El elevador permitirá colocar las sillas de ruedas mirando hacia el interior o el exterior del vehículo.
- 16) El elevador estará provisto de señales contrastantes.

### 5.3.2. Material rodante

Los siguientes elementos se consideran componentes de interoperabilidad en relación con el material rodante:

#### 5.3.2.1 Interfaz del dispositivo de control de las puertas

- 1) Los dispositivos de control de las puertas tendrán una indicación visual, sobre ellos o a su alrededor, cuando estén activados y podrán accionarse con la palma de la mano ejerciendo una fuerza no superior a 15 N.
- 2) Deberán ser identificables al tacto (por ejemplo, mediante señalización táctil); esta identificación deberá indicar su funcionalidad.

#### 5.3.2.2 Aseos estándar y universales: parámetros comunes

- 1) El centro de cualquier picaporte, pestillo o mecanismo de control de la puerta situado en el exterior o el interior del recinto del aseo estará situado a una altura comprendida entre 800 mm y 1 100 mm sobre el umbral de la puerta del aseo.
- 2) Mediante una indicación visual y táctil (o acústica) en el interior y el exterior del aseo se informará de que la puerta ha quedado bloqueada.
- 3) Los dispositivos de control de la puerta y cualquier otro equipo que se halle en el recinto del aseo (excepto los cambiadores para bebés y los dispositivos de petición de ayuda) deberán ser accionables ejerciendo una fuerza no superior a 20 N.
- 4) Los dispositivos de control, incluido el sistema de accionamiento de la cisterna, contrastarán con su fondo y serán identificables al tacto.
- 5) Se facilitará una información clara y precisa para el accionamiento de los dispositivos de control, mediante pictogramas y de manera táctil.
- 6) El asiento y la tapa del inodoro, así como las posibles barras, deberán contrastar con el fondo.

#### 5.3.2.3 Aseo estándar

- 1) Los aseos estándar no están diseñados para ser accesibles a usuarios en sillas de ruedas.
- 2) La anchura utilizable mínima de su puerta será de 500 mm.
- 3) Se dispondrá de una barra fija vertical y/o horizontal, de acuerdo con el punto 4.2.2.9, adyacente al inodoro y al lavabo.

#### 5.3.2.4 Aseo universal

- 1) Un aseo universal es un aseo diseñado para ser utilizado por todos los viajeros, incluidas todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida.
- 2) El ámbito de utilización de un aseo universal se define mediante el método utilizado para su evaluación (A o B, de acuerdo con el punto 6.1.3.1).
- 3) La puerta de acceso al aseo tendrá una anchura libre utilizable mínima de 800 mm. Cuando la puerta sea automática o semiautomática, deberá ser posible abrirla parcialmente, a fin de permitir al asistente de un usuario de silla de ruedas salir del aseo y volver a entrar.
- 4) El exterior de la puerta estará señalizado con una señal según el apéndice N.
- 5) Deberá haber suficiente espacio en el recinto del aseo para poder maniobrar con una silla de ruedas, según se define en el apéndice M, y ocupar una posición que permita una transferencia lateral y diagonal del ocupante de la silla de ruedas al inodoro.
- 6) Deberá haber un espacio libre mínimo de 700 mm por delante del asiento del inodoro que siga el perfil del asiento.
- 7) Se dispondrá de una barra horizontal que se ajuste a los requisitos del punto 4.2.2.9 a cada lado del inodoro, que se extienda como mínimo hasta el borde delantero del asiento del inodoro.
- 8) La barra del lado accesible para la silla de ruedas podrá abatirse, de manera que el usuario en silla de ruedas pueda trasladarse sin obstáculos al asiento del inodoro y volver a su silla.

- 9) La superficie del asiento del inodoro en posición abatido estará a una altura sobre el nivel del suelo comprendida entre 450 mm y 550 mm.
- 10) Todos los accesorios deberán ser fácilmente accesibles para un usuario en silla de ruedas.
- 11) El recinto del aseo dispondrá como mínimo de dos dispositivos de petición de ayuda que, al accionarse, envíen una señal a una persona que pueda tomar las medidas oportunas; no será necesario iniciar una comunicación.
- 12) La interfaz de los dispositivos de petición de ayuda será la definida en el punto 5.3.2.6.
- 13) Uno de estos dispositivos se colocará a una altura máxima de 450 mm del suelo, medida verticalmente entre la superficie del suelo y el centro del control. Estará situado de forma que su control pueda ser alcanzado por una persona yacente en el suelo.
- 14) El segundo dispositivo se encontrará a una altura de entre 800 mm y 1 100 mm con respecto al suelo, medida verticalmente hasta el centro del control.
- 15) Ambos dispositivos de petición de ayuda estarán colocados en superficies verticales distintas del recinto, de manera que puedan alcanzarse desde diversas posiciones.
- 16) El control de los dispositivos de petición de ayuda serán distintos de cualesquiera otros controles que se encuentren en el aseo, tendrán un color diferente y contrastarán con su fondo.
- 17) Si hay un cambiador para bebés, su superficie utilizable, en posición abatido, estará situada a una altura sobre el nivel del suelo comprendida entre 800 mm y 1 000 mm.

#### 5.3.2.5 Cambiador para bebés

- 1) La superficie utilizable del cambiador para bebés será como mínimo de 500 mm de ancho y 700 mm de largo.
- 2) Su diseño impedirá que un bebé pueda resbalarse y caer involuntariamente, sus bordes serán romos y podrá soportar un peso mínimo de 80 kg.
- 3) Deberá ser posible plegarlo con una sola mano, utilizando una fuerza no superior a 25 N.

#### 5.3.2.6 Interfaz del dispositivo de petición de ayuda

El dispositivo de petición de ayuda:

- 1) se indicará mediante una señal con un fondo verde o amarillo (según la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 10) y un símbolo blanco, que represente una campana o un teléfono; el símbolo podrá colocarse en el botón o tapa o en un pictograma separado;
- 2) incluirá símbolos táctiles;
- 3) emitirá una indicación visual y acústica para que el usuario sepa que el dispositivo ha sido accionado;
- 4) facilitará información adicional sobre su funcionamiento, si es necesario;
- 5) será accionable con la palma de la mano; la fuerza necesaria para su accionamiento no deberá exceder de 30 N.

#### 5.3.2.7 Pantallas interiores y exteriores

- 1) Cada nombre de estación (que podrá estar abreviado), o palabras de un mensaje, deberá visualizarse durante un mínimo de dos segundos.
- 2) Si se utiliza un dispositivo de visualización de texto deslizante (horizontal o vertical) cada una de las palabras completas deberá mostrarse durante un mínimo de dos segundos, y la velocidad de desplazamiento horizontal del texto no podrá exceder por término medio de seis caracteres por segundo.
- 3) El carácter tipográfico utilizado para el texto deberá ser fácilmente legible.
- 4) Las letras mayúsculas y los números utilizados en las pantallas exteriores tendrán una altura mínima de 70 mm en las pantallas frontales y de 35 mm en las laterales.

- 5) Las pantallas interiores se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia máxima de visualización con arreglo a la fórmula siguiente:

Cuadro 13

**Ámbito de utilización de las pantallas interiores para el material rodante**

Distancia de lectura	Altura de las letras mayúsculas y números
< 8 750 mm	(distancia de lectura/250) mm
8 750 a 10 000 mm	35 mm
> 10 000 mm	(distancia de lectura/285) mm

5.3.2.8 Dispositivos de embarque: escalones móviles y placas-puente

- 1) Los escalones móviles y placas-puente se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la anchura de la puerta donde puedan ir encajados.
- 2) La resistencia mecánica del dispositivo cumplirá con la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 11.
- 3) Se instalará un mecanismo adecuado para garantizar la estabilidad del dispositivo en las posiciones desplegada y replegada.
- 4) La superficie del dispositivo será antideslizante y tendrá una anchura efectiva libre de obstáculos igual a la anchura de la puerta.
- 5) El dispositivo irá equipado con un mecanismo de detección de obstáculos, de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice 11.
- 6) El dispositivo incorporará un método de despliegue y repliegue en caso de interrupción del suministro de energía eléctrica del escalón.

5.3.2.9 Dispositivos de embarque: rampas embarcadas

- 1) Las rampas se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia vertical máxima que pueden superar con una inclinación máxima del 18 %
- 2) Las rampas deberán resistir un peso mínimo de 300 kg, colocado en el centro de la rampa y distribuido sobre una superficie de 660 mm por 660 mm.
- 3) Las rampas de acceso deberán, bien ser colocadas manualmente por el personal, bien desplegarse de manera semiautomática por medios mecánicos accionados por el personal o el viajero.
- 4) Si la rampa es eléctrica, deberá incorporar un método de manejo manual en caso de interrupción del suministro eléctrico.
- 5) La superficie de la rampa será antideslizante y tendrá una anchura efectiva libre no inferior a 760 mm.
- 6) Si la rampa tiene una anchura libre inferior a 1 000 mm, dispondrá de rebordes a ambos lados para impedir que se salgan las ruedas de los dispositivos de movilidad.
- 7) Los extremos de la rampa estarán biselados y no podrán exceder de 20 mm de altura. Llevarán bandas contrastadas de advertencia de peligro.
- 8) Cuando la rampa se utilice para embarcar o desembarcar, se asegurará de manera que no esté sometida a desplazamientos en el momento de cargar o descargar.
- 9) Las rampas semiautomáticas estarán provistas de un mecanismo para detener el movimiento del escalón si su borde frontal entra en contacto con cualquier obstáculo o persona cuando la placa esté en movimiento.
- 10) Las rampas estarán provistas de señalización contrastante.

### 5.3.2.10 Dispositivos de embarque: elevadores embarcados

- 1) Los elevadores se diseñarán y evaluarán para un ámbito de utilización definido por la distancia vertical máxima que pueden superar.
- 2) El revestimiento del elevador de andén será antideslizante. A nivel de la superficie, la plataforma del elevador tendrá una anchura libre mínima de 760 mm y una longitud de 1 200 mm. Con arreglo al apéndice M, deberá preverse una longitud adicional de 50 mm para los pies por encima de una altura de 100 mm sobre la plataforma del elevador, considerando la orientación del usuario de la silla de ruedas hacia el interior o hacia el exterior.
- 3) La placa-puente sobre el hueco entre el elevador de andén y el suelo del vagón deberá tener una anchura mínima de 720 mm.
- 4) El elevador deberá resistir un peso mínimo de 300 kg, colocado en el centro de la rampa y distribuido sobre una superficie de 660 mm por 660 mm.
- 5) Cuando existan, los mandos para desplegar, bajar al nivel del suelo, elevar y replugar el elevador exigirán una presión manual continua y no permitirán una secuencia de uso inadecuada cuando la plataforma del elevador esté ocupada.
- 6) El elevador incorporará un método para desplegar, bajar al nivel del suelo con un ocupante, y elevar y replugar el elevador vacío en caso de avería del accionamiento eléctrico.
- 7) Ninguna parte de la plataforma del elevador se moverá a una velocidad superior a 150 mm/s cuando ascienda o descienda con un ocupante, ni superior a 600 mm/s cuando se despliegue o repliegue (excepto si se despliega o repliega manualmente).
- 8) La aceleración horizontal y vertical máxima de la plataforma del elevador ocupada será de 0,3 g.
- 9) La plataforma del elevador estará provista de barreras que impidan que se salgan las ruedas del dispositivo de movilidad durante su funcionamiento.
- 10) Una barrera abatible u otro elemento integrado originalmente en el elevador impedirán que una silla de ruedas pueda caer por el borde más próximo al vehículo hasta que el elevador se encuentre en posición plenamente levantada.
- 11) Cada lado de la plataforma del elevador que se extienda más allá del vehículo en su posición levantada tendrá una barrera de una altura mínima de 25 mm. Tales barreras no interferirán las maniobras de acceso al pasillo o salida del mismo.
- 12) La barrera del borde de carga (barrera exterior) que funciona como rampa de carga cuando el elevador se encuentra a nivel del suelo, deberá ser suficiente en posición levantada o cerrada, o bien se dispondrá un sistema suplementario que impida que las sillas de ruedas autopropulsadas puedan sobrepasarla o vencerla.
- 13) El elevador permitirá colocar las sillas de ruedas mirando hacia el interior o el exterior del vehículo.
- 14) El elevador estará provisto de señales contrastantes.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO

Los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, la idoneidad para el uso y la verificación CE se describen en la Decisión 2010/713/UE.

### 6.1. Componentes de interoperabilidad

#### 6.1.1. Evaluación de la conformidad

El fabricante de un componente de interoperabilidad o su representante autorizado establecido en la Unión expedirá una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso, con arreglo al artículo 13, apartado 1, y al anexo IV de la Directiva 2008/57/CE, antes de comercializar el componente de interoperabilidad.

La evaluación de la conformidad de un componente de interoperabilidad se efectuará con arreglo al módulo o módulos prescritos de ese componente particular especificados en el punto 6.1.2 de la presente ETI.



6.1.2. *Aplicación de los módulos*

Los módulos para la certificación CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad se enumeran en el cuadro que figura a continuación:

Cuadro 14

**Módulos para la certificación CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad**

Módulo CA	Control interno de la producción
Módulo CA1	Control interno de la producción más verificación mediante el examen de cada producto
Módulo CA2	Control interno de la producción más verificación del producto a intervalos aleatorios
Módulo CB	Examen CE de tipo
Módulo CC	Conformidad con el tipo basada en el control interno de la producción
Módulo CD	Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
Módulo CF	Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto
Módulo CH	Conformidad basada en un sistema de gestión de la calidad total
Módulo CH1	Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total más examen del diseño
Módulo CV	Validación de tipo mediante experiencia en servicio (idoneidad para el uso).

El fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión elegirá uno de los módulos o combinaciones de módulos que se indican en el cuadro siguiente para el componente que deba evaluarse:

Cuadro 15

**Combinación de módulos para la certificación CE de conformidad de los componentes de interoperabilidad**

Punto del presente anexo	Componentes que deben evaluarse	Módulo CA	Módulo CA1 o CA2 (*)	Módulo CB + CC	Módulo CB + CD	Módulo CB + CF	Módulo CH (*)	Módulo CH1
5.3.1.1	Pantallas		X	X	X		X	X
5.3.1.2 y 5.3.1.3	Rampas y elevadores de andén		X		X	X	X	X
5.3.2.1	Interfaz del dispositivo de control de las puertas	X		X			X	
5.3.2.2, 5.3.2.3 y 5.3.2.4	Aseos		X	X	X		X	X
5.3.2.5	Cambiador para bebés	X		X			X	

Punto del presente anexo	Componentes que deben evaluarse	Módulo CA	Módulo CA1 o CA2 (*)	Módulo CB + CC	Módulo CB + CD	Módulo CB + CF	Módulo CH (*)	Módulo CH1
5.3.2.6	Dispositivos de petición de ayuda	X		X			X	
5.3.2.7	Pantallas interiores y exteriores		X	X	X		X	X
5.3.2.8 a 5.3.2.10	Dispositivos de embarque		X		X	X	X	X

(\*) Los módulos CA1, CA2 o CH podrán utilizarse únicamente en caso de productos fabricados de acuerdo con un diseño desarrollado y ya utilizado para comercializar productos antes de la aplicación de las ETI pertinentes aplicables a dichos productos, siempre y cuando el fabricante demuestre al organismo notificado que la revisión del diseño y el examen de tipo se efectuaron respecto a aplicaciones previas en condiciones comparables y que cumplen con los requisitos de la presente ETI; esta demostración se documentará y se considerará que tiene la misma fuerza probatoria que el módulo CB o el examen de diseño según el módulo CH1.

Cuando se utilice algún procedimiento particular de evaluación, se indicará en el punto 6.1.3.

### 6.1.3. *Procedimientos particulares de evaluación*

#### 6.1.3.1 Módulo de aseo universal

El espacio en el compartimento del aseo para poder maniobrar con una silla de ruedas, según se define en el apéndice M, y ocupar una posición que permita una transferencia tanto lateral como diagonal del ocupante de la silla de ruedas al inodoro se evaluará aplicando el método A descrito en la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 9.

O bien, en los casos en que no se pueda aplicar el método A, se permitirá aplicar el método B descrito en la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 9. Esta excepción solo está prevista en los siguientes casos:

- en los vehículos en los que la anchura de suelo disponible sea inferior a 2 400 mm,
- en material rodante ya existente cuando se renueve o se mejore.

#### 6.1.3.2. Módulo de aseo y módulo de aseo universal

Cuando un módulo de aseo o un módulo de aseo universal no se haya construido como compartimento independiente, sus características podrán evaluarse a nivel de subsistema.

## 6.2. **Subsistemas**

### 6.2.1. *Verificación CE (disposiciones generales)*

Los procedimientos de verificación CE aplicables a los subsistemas se describen en el artículo 18 y en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE.

El procedimiento de verificación CE se efectuará de acuerdo con el módulo o módulos prescritos según lo indicado en el punto 6.2.2 de la presente ETI.

Para el subsistema «infraestructura», si el solicitante demuestra que las pruebas o evaluaciones de un subsistema o de partes de un subsistema son las mismas o han arrojado un resultado positivo con ocasión de solicitudes anteriores de un diseño, el organismo notificado tendrá en cuenta los resultados de dichas pruebas y evaluaciones para la verificación CE.

El procedimiento de aprobación y el contenido de la evaluación se definirán de común acuerdo entre el solicitante y el organismo notificado de acuerdo con los requisitos especificados en la presente ETI y de acuerdo con las normas establecidas en la sección 7 de la misma.

6.2.2. *Procedimientos aplicables a la verificación CE de un subsistema (módulos)*

Los módulos para la verificación CE de subsistemas se enumeran en el cuadro que figura a continuación:

Cuadro 16

**Módulos para la verificación CE de subsistemas**

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

El solicitante elegirá uno de los módulos o combinaciones de módulos indicados en el cuadro 17.

Cuadro 17

**Combinación de módulos para la verificación CE de subsistemas**

Subsistema que debe evaluarse	Módulo SB+SD	Módulo SB+SF	Módulo SG	Módulo SH1
Subsistema «material rodante»	X	X		X
Subsistema «infraestructura»			X	X

Las características del subsistema que debe evaluarse durante las fases correspondientes se indican en el apéndice E de la presente ETI, concretamente en el cuadro E.1 por lo que respecta al subsistema «infraestructura» y E.2 por lo que se refiere al subsistema «material rodante». El solicitante deberá confirmar que todos los subsistemas producidos se ajustan a sus tipos respectivos.

6.2.3. *Procedimientos particulares de evaluación*6.2.3.1. *Asiento de transferencia para silla de ruedas*

La evaluación del requisito aplicable a la disposición de asientos de transferencia consistirá únicamente en comprobar que están presentes y van equipados con reposabrazos abatibles. En particular, el método de transferencia no deberá evaluarse.

6.2.3.2. *Posición del escalón para entrar y salir del vehículo*

Este requisito deberá validarse mediante cálculo, utilizando los valores nominales del plano de construcción del vehículo y los valores nominales del andén o andenes correspondientes donde esté previsto que se detenga el material rodante. El extremo exterior del suelo en la puerta de acceso para viajeros se considerará escalón.

6.2.4. *Soluciones técnicas que aportan una presunción de conformidad en la fase de diseño*

Con respecto a la presente ETI, el subsistema «infraestructura» podrá considerarse un conjunto integrado por una sucesión de subcomponentes recurrentes, tales como:

- plazas de aparcamiento,
- puertas y accesos, obstáculos transparentes con su señalización,
- bandas podotáctiles, información táctil a lo largo de los recorridos libres de obstáculos,
- rampas y escaleras con pasamanos,
- montaje y señalización de mobiliario,
- mostradores de venta de billetes o información,

- máquinas expendedoras de billetes y máquinas de control,
- información visual: señalización, pictogramas e información dinámica,
- andenes, incluidos sus extremos y bordes, refugios y zonas de espera cuando se faciliten,
- cruces a nivel de las vías.

Para esos componentes del subsistema «infraestructura», la presunción de conformidad podrá evaluarse en la fase de diseño antes y con independencia de cualquier proyecto específico. Una declaración de verificación intermedia (DVI) será expedida por un organismo notificado en la fase de diseño.

#### 6.2.5. *Evaluación del mantenimiento*

De conformidad con el artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, el responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento será un organismo notificado.

El organismo notificado verificará solamente que se ha aportado la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento, definida en el punto 4.5 de la presente ETI. No es necesario que el organismo notificado verifique la información contenida en la documentación presentada.

#### 6.2.6. *Evaluación de las normas de explotación*

De conformidad con los artículos 10 y 11 de la Directiva 2004/49/CE, las empresas ferroviarias y los administradores de la infraestructura deberán demostrar que su sistema de gestión de la seguridad cumple los requisitos operativos de la presente ETI cuando soliciten un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, ya sean nuevos o modificados.

A efectos de la presente ETI, el organismo notificado no comprobará ninguna norma de explotación, aunque figure en el punto 4. 4.

#### 6.2.7. *Evaluación de las unidades destinadas a explotación general*

Cuando el material rodante se suministre como vehículos aislados, en lugar de como unidades fijas, dichos vehículos serán evaluados con respecto a los puntos correspondientes de la presente ETI, aceptándose que no todos ellos dispondrán de espacios para sillas de ruedas, o instalaciones accesibles a las sillas de ruedas o aseos universales.

El ámbito de utilización, en términos del tipo de material rodante que, acoplado a la unidad que debe evaluarse, asegura que el tren cumple plenamente la ETI, no será verificado por el organismo notificado.

Después de que dicha unidad haya recibido la autorización de puesta en servicio, será responsabilidad de la empresa ferroviaria asegurarse de que, en la formación del tren con otros vehículos compatibles, se cumple el punto 4.2 de la presente ETI a nivel de tren, de acuerdo con las normas definidas en el punto 4.2.2.5 de la ETI de explotación (composición del tren).

## 7. APLICACIÓN DE LA ETI

### 7.1. **Aplicación de la presente ETI a infraestructura y material rodante nuevos**

#### 7.1.1. *Infraestructura nueva*

La presente ETI será aplicable a todas las estaciones nuevas en su ámbito de aplicación.

No se aplicará a las nuevas estaciones a las que ya se haya otorgado un permiso de construcción o que sean objeto de un contrato de obras de construcción que ya se haya firmado o que se encuentre en la fase final del procedimiento de licitación en la fecha de aplicación de la presente ETI. De todos modos, en tales casos, deberá aplicarse la ETI de personas de movilidad reducida 2008 <sup>(1)</sup> dentro de su ámbito de aplicación definido. Para aquellos proyectos de estaciones en los que deba aplicarse la ETI de personas de movilidad reducida 2008, será permisible (pero no obligatorio) utilizar la versión revisada, ya sea en su totalidad o en lo referente a secciones concretas; en caso de que la aplicación se limite a secciones concretas, el solicitante tendrá que justificar y documentar que los requisitos aplicables siguen siendo coherentes, lo cual deberá ser aprobado por el organismo notificado.

<sup>(1)</sup> Decisión 2007/21/CE de la Comisión, de 21 de diciembre de 2007, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a las «personas de movilidad reducida» en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad (DO L 64 de 7.3.2008, p. 72).

Las estaciones que hayan estado cerradas durante un largo período de tiempo al servicio de viajeros y que vuelvan a ponerse en servicio podrán asimilarse a una renovación o mejora con arreglo al punto 7.2.

En todos los casos de construcción de una nueva estación, conviene que el administrador de la estación organice una consulta con las entidades responsables de la gestión de la zona, a fin de que los requisitos de accesibilidad puedan cumplirse no solo en la estación, sino también en los accesos a la misma. En el caso de las estaciones multimodales, será conveniente consultar también a otras autoridades de transporte para el acceso hacia y desde el ferrocarril y otros modos de transporte.

#### 7.1.2. *Material rodante nuevo*

La presente ETI será aplicable a todas las unidades de material rodante, dentro de su ámbito de aplicación, que se pongan en servicio después de la fecha de aplicación de la presente ETI, excepto cuando sean aplicables los puntos 7.1.1.2 «Período transitorio» y 7.1.3.1 («Subsistema de material rodante») de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

### 7.2. **Aplicación de la presente ETI a infraestructura y material rodante existentes**

#### 7.2.1. *Fases de la transición gradual al sistema objetivo*

La presente ETI se aplicará a los subsistemas cuando sean renovados o mejorados.

La presente ETI no será aplicable a las estaciones renovadas o mejoradas a las que ya se haya otorgado un permiso de construcción o que sean objeto de un contrato de obras de construcción que ya se haya firmado o que se encuentre en la fase final del procedimiento de licitación en la fecha de aplicación de la presente ETI.

La presente ETI no se aplicará al material rodante renovado o mejorado que sea objeto de un contrato ya firmado o que se encuentre en la fase final del procedimiento de licitación en la fecha de aplicación de la presente ETI.

En el caso de la infraestructura y el material rodante existentes, la principal finalidad de la presente ETI es lograr el cumplimiento de la misma mediante la identificación y la eliminación progresiva de los obstáculos existentes a la accesibilidad.

Los Estados miembros velarán por que se elaboren inventarios de activos y adoptarán planes de ejecución a fin de alcanzar el objetivo del presente Reglamento.

#### 7.2.2. *Aplicación de la presente ETI a la infraestructura existente*

Respecto a la infraestructura, la conformidad con la presente ETI será obligatoria para aquellas partes que sean renovadas o mejoradas. Sin embargo, la ETI reconoce que, debido a las características del sistema ferroviario heredado, el cumplimiento podrá lograrse con una mejora gradual de la accesibilidad.

Además de este enfoque gradual, el sistema objetivo para la infraestructura existente contempla las siguientes excepciones:

- En caso de que se cree un recorrido libre de obstáculos a partir de pasarelas, escaleras y pasos subterráneos existentes, incluidas puertas, ascensores y máquinas de control de billetes, no será obligatorio cumplir los requisitos relativos a las dimensiones de los mismos en materia de anchura.
- El cumplimiento de los requisitos relativos a la anchura mínima del andén no será obligatorio para las estaciones existentes si la causa del incumplimiento es la presencia en el andén de determinados obstáculos (por ejemplo, columnas estructurales, cajas de escalera, ascensores, etc.) o vías existentes difíciles de mover.
- Cuando una estación existente, o a una parte de ella, sea un edificio histórico reconocido y esté protegido por la legislación nacional, se permitirá adaptar los requisitos de la presente ETI, a fin de no infringir la legislación nacional para la protección del edificio.

#### 7.2.3. *Aplicación de la presente ETI al material rodante ya existente*

En lo que respecta al material rodante, la conformidad con la presente ETI, en relación con aquellas partes que sean renovadas o mejoradas, será la descrita en el apéndice F.

### 7.3. Casos específicos

#### 7.3.1. Disposiciones generales

Los casos específicos relacionados en el punto 7.3.2 describen las disposiciones especiales requeridas y autorizadas en determinadas redes de los Estados miembros.

Estos casos específicos se clasifican como:

- casos «P»: casos «permanentes»,
- casos «T»: casos «temporales», cuando está previsto que se alcance el sistema objetivo en el futuro.

#### 7.3.2. Lista de casos específicos

##### 7.3.2.1 Asientos prioritarios (punto 4.2.2.1)

Casos específicos de Alemania y Dinamarca «P»

El 10 % de todos los asientos serán asientos prioritarios. En los trenes con sistema de reserva voluntaria u obligatoria, un mínimo del 20 % de esos asientos prioritarios llevarán un pictograma, y el 80 % restante podrán ser reservados con antelación.

En los trenes sin posibilidad de reserva, todos los asientos prioritarios llevarán un pictograma especial según el punto 4.2.2.1.2.1.

##### 7.3.2.2 Espacios para sillas de ruedas (punto 4.2.2.2)

Caso específico de Francia «P» para la red «Ile de France»

El número de espacios para sillas de ruedas estará limitado a dos en cualquier unidad que vaya a utilizarse en las líneas A, B, C, D y E de la red exprés «Ile de France» independientemente de su longitud.

##### 7.3.2.3 Puertas exteriores (punto 4.2.2.3.2)

Caso específico de Francia «P» para la red «Ile de France»

Debido a la brevedad del tiempo de parada en estación y de la duración del trayecto entre estaciones, no se exigirá ninguna señal acústica cuando la puerta de acceso para los viajeros se abra en cualquier unidad que vaya a utilizarse en las líneas A, B, C, D y E de la red exprés «Ile de France».

##### 7.3.2.4 Pasos libres (punto 4.2.2.6)

Caso específico de Gran Bretaña, Irlanda del Norte e Irlanda «P»

Debido a la limitación del gálibo de implantación de obstáculos, a la curvatura de la vía y a la consiguiente limitación de la anchura del vehículo, se permite cumplir el punto 4.2.2.6 (primer inciso) solo para acceder a los asientos prioritarios.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional de material rodante de acuerdo con la ETI.

##### 7.3.2.5 Desniveles (punto 4.2.2.8)

Caso específico de Francia «P» para la red «Ile de France»

En los trenes de dos pisos, los escalones interiores (excepto los que dan acceso al exterior) tendrán una altura máxima de 208 mm y una profundidad mínima de 215 mm, medidas en el eje central de las escaleras.

##### 7.3.2.6 Posición del escalón para entrar y salir del vehículo (punto 4.2.2.11)

Caso específico de Estonia, Letonia y Lituania «P» aplicable a todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de 200 mm de altura

En tal caso, los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se ajustarán a lo dispuesto en el cuadro siguiente:

Cuadro 18

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico de Estonia, Letonia y Lituania**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	400	n.d.

Caso específico de Finlandia «P»

Será necesario utilizar un peldaño suplementario en las líneas en Finlandia. Este primer peldaño útil deberá permitir que el gálibo máximo de construcción del vehículo cumpla los requisitos de la especificación a que se hace referencia en el apéndice A, índice 14; los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  serán los indicados en el siguiente cuadro:

Cuadro 19

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico de Finlandia**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	230	160
en vía curva de radio de 300 m	410	230	160

Caso específico de Alemania «P» aplicable a todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de 960 mm de altura

En tal caso, los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se ajustarán a lo dispuesto en el cuadro siguiente:

Cuadro 20

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico de Alemania**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	230	230
en vía curva de radio de 300 m	290	230	230

Caso específico de Austria y Alemania «P» aplicable a todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de menos de 550 mm de altura

En este caso, además de los requisitos establecidos en el punto 4.2.2.11.1 (2), deberá estar disponible un escalón de manera que los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se ajusten a lo dispuesto en el cuadro siguiente:

Cuadro 21

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico de Austria y Alemania para andenes bajos**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	310	n.d.
en vía curva de radio de 300 m	290	310	n.d.

Caso específico de Irlanda «P» aplicable a todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de 915 mm de altura

En tal caso, los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se ajustarán a lo dispuesto en el cuadro siguiente:

Cuadro 22

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico de Irlanda**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	275	250	—
en vía curva de radio de 300 m	275	250	—

Caso específico de Portugal «P» para la red de ancho de vía 1 668 mm

Para el material rodante destinado a circular por la red de ancho de vía 1 668 mm, el primer peldaño útil deberá ajustarse a los valores definidos en el punto 4.2.2.11.1, apartado 5, cuadro 9, incluido el material rodante diseñado con arreglo a gálibos interoperables que circule sobre un ancho de vía de 1 668 mm o sobre vías de tres carriles de 1 435 mm (1 668 y 1 435).

En la red de ancho de vía nominal de 1 668 mm, se permitirán andenes con una altura de 685 mm o 900 mm desde el plano de rodadura.

El diseño del umbral de la puerta de entrada del material rodante nuevo (cercanías) estará optimizado para el acceso desde andenes de 900 mm de altura.

Caso específico de España «P» para la red de ancho de vía 1 668 mm

Para el material rodante destinado a circular por líneas de la red ferroviaria española de ancho de vía 1 668 mm, la posición del primer peldaño utilizable se adaptará a las medidas que figuran en los cuadros siguientes, dependiendo del gálibo de implantación de obstáculos de la línea y de la altura del andén:

Cuadro 23

**Caso específico de España — Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  y  $bq_0$  en una vía recta a nivel**

En vía recta a nivel				
Posición del peldaño	Gálibo de implantación de obstáculos de la línea			
	GEC16 o GEB16	GHE16		Vía con tercer carril (nota 1)
		760 o 680 mm	550 mm	
$\delta_h$ mm	275	275	255	316,5
$\delta_{v+}$ mm	230			
$\delta_{v-}$ mm	160			
$bq_0$	1 725	1 725	1 705	1 766,5



Cuadro 24

**Caso específico de España — Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  y  $bq_0$  en una vía curva de radio de 300 m**

En vía curva de radio 300 m				
Posición del peldaño	Gálibo de implantación de obstáculos de la línea			
	GEC16 o GEB16	GHE16		Vía con tercer carril (nota 1)
		760 o 680 mm	550 mm	
$\delta_h$ mm	365	365	345	406,5
$\delta_{v+}$ mm	230			
$\delta_{v-}$ mm	160			
$bq_0$	1 737,5	1 737,5	1 717,5	1 779

Nota 1: Estos valores se aplicarán cuando el carril común esté situado en la posición más próxima al andén. Si el carril común está en la posición más alejada del andén, la posición del peldaño utilizable se adaptará a las medidas adecuadas en función del gálibo de implantación de obstáculos de la línea y de la altura del andén, tal como se define en las columnas correspondientes al ancho de vía de 1 668 mm con dos carriles.

Caso específico del Reino Unido «P» aplicable a todo material rodante que, en condiciones normales de explotación, vaya a detenerse en andenes de 915 mm de altura

Se autorizará que los escalones de acceso de los viajeros al vehículo estén diseñados para cumplir cualquiera de los dos siguientes valores cuando el vehículo se encuentre parado en un andén con un GB nominal de 915 mm de altura:

Los valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  se ajustarán a lo dispuesto en el cuadro siguiente:

Cuadro 25

**Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  para el caso específico del Reino Unido**

	$\delta_h$ mm	$\delta_{v+}$ mm	$\delta_{v-}$ mm
en vía recta a nivel	200	230	160
en vía curva de radio de 300 m	290	230	160

O bien la posición establecida en las normas técnicas nacionales notificadas con este fin.

## Apéndice A

## Normas o Documentos Normativos a que se hace referencia en la presente ETI

Índice	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Punto del presente anexo	Documento nº	Disposiciones obligatorias
1	Dimensiones de los ascensores Señales táctiles	4.2.1.2.2 4.2.1.10	EN 81-70:2003/A1:2006	Punto 5.3.1, cuadro 1 Anexo E.4
2	Diseño de las escaleras mecánicas y pasillos rodantes	4.2.1.2.2	EN 115-1:2008+A1:2010	
3	Iluminación de andenes	4.2.1.9	EN 12464-2:2014	Cuadro 5.12, excepto puntos. 5.12.16 y 5.12.19
4	Iluminación de andenes	4.2.1.9	EN 12464-1:2011	Punto 5.5.3.1
5	Índice de transmisión de voz, estaciones y material rodante	4.2.1.11 4.2.2.7.4	EN 60268-16:2011	Anexo B
6	Iluminación en el material rodante	4.2.2.4	EN 13272:2012	Punto 4.1.2
7	Señales de seguridad, advertencia, obligación o prohibición	4.2.2.7.2	ISO 3864-1:2011	Todas
8	Cálculo de $bq_0$	4.2.2.11.1	EN 15273-1:2013	Punto H.2.1.1
9	Evaluación del módulo de aseo universal	6.1.3.1	TS 16635:2014	Todas
10	Definición de colores	5.3.2.6	ISO 3864-1:2011 ISO 3864-4:2011	Capítulo 11
11	Resistencia mecánica del dispositivo de embarque Detección de obstáculos	5.3.2.8 5.3.2.8	14752:2014	Punto 4.2.2 Punto 5.4
12	Símbolo de la señal que identifica las zonas accesibles en silla de ruedas	Apéndice N N.3	ISO 7000:2004 ISO 7001:2007	Símbolo 0100 Símbolo PIPF 006
13	Símbolo de la señal indicativa de bucles de inducción	Apéndice N N.3	ETSI EN 301 462 (2000-03)	4.3.1.2
14	Caso específico de Finlandia	7.3.2.6	EN 15273-2:2013	Anexo F

*Apéndice B***Norma de priorización temporal para la renovación o mejora de estaciones**

En caso de renovación o mejora, las estaciones existentes **cuyo flujo diario de viajeros (combinados embarque y desembarque), promediado durante un período de 12 meses, no sea superior a mil**, no estarán obligadas a disponer de ascensores o rampas que, de otro modo, serían necesarios para ofrecer un itinerario sin escalones, si hay otra estación a una distancia no superior a 50 km en el mismo itinerario que ofrezca un recorrido libre de obstáculos totalmente conforme. En este caso, el diseño de las estaciones deberá prever la futura instalación de un ascensor y/o rampas para hacer accesible la estación a todas las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida. Se aplicará la normativa nacional para organizar el transporte de las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida por medios accesibles entre esta estación no accesible y la siguiente estación accesible en la misma ruta.

---

*Apéndice C***Información que debe facilitarse en el plan nacional de implementación****Contexto**

- Descripción del contexto (datos y cifras — datos sociales — evolución de las necesidades de movilidad y dificultades para la movilidad)
- Marco normativo
- Metodología para la elaboración del plan (asociaciones consultadas, autoridades locales de transporte consultadas, interfaz con otros planes nacionales de implementación, etc.)

**Situación actual**

- Presentación del inventario: estaciones
- Presentación del inventario: material rodante
- Presentación del inventario: normas de explotación

**Definición de una estrategia**

- Norma de priorización
- Criterios con arreglo a los cuales se abordan los subsistemas en el plan

**Medios técnicos y operativos**

- Alcance de la renovación o mejora de las estaciones y del material rodante
- Todas las demás obras destinadas a eliminar las barreras a la accesibilidad que queden fuera del ámbito de aplicación del artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE
- Despliegue de medidas operativas (asistencia) para compensar la falta de accesibilidad restante

**Financiación**

- Referencias cruzadas a acuerdos contractuales [Directiva 2012/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, artículo 30] <sup>(1)</sup> y contratos de servicios públicos [Reglamento (CE) n° 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup>]
- Otros recursos

**Seguimiento e información de retorno**

- Actualización del inventario de activos y comparación con los objetivos
- Actualización del plan

---

<sup>(1)</sup> Directiva 2012/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, por la que se establece un espacio ferroviario europeo único (DO L 342 de 14.12.2012, p. 32).

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) n° 1191/69 y (CEE) n° 1107/70 del Consejo (DO L 315 de 3.12.2007, p. 1).

## Apéndice D

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad**

## D.1 ÁMBITO

En el presente apéndice se describe la evaluación de la conformidad y la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad.

## D.2 CARACTERÍSTICAS

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

## Cuadro D.1

**Evaluación de los componentes de interoperabilidad**

1	2	3	4	5
Componentes de interoperabilidad y características que deben evaluarse	Evaluación en la fase siguiente			
	Fase de diseño y desarrollo			Fase de producción
	Revisión de diseño y/o examen de diseño	Revisión del proceso de fabricación	Ensayo de tipo	Verificación de conformidad con el tipo
5.3.1.1 Pantallas	X		X	X
5.3.1.2 Rampas de andén	X		X	X
5.3.1.3 Elevadores de andén	X		X	X
5.3.2.1 Interfaz del dispositivo de control de las puertas	X		X	X
5.3.2.2 y 5.3.2.3 Aseos estándar	X		X	X
5.3.2.2 y 5.3.2.4 Aseos universales	X		X	X
5.3.2.5 Cambiador para bebés	X		X	X
5.3.2.6 Dispositivo de petición de ayuda	X		X	X
5.3.2.7 Pantallas	X		X	X
5.3.2.8 Escalón móvil y placa-puente	X		X	X
5.3.2.9 Rampa embarcada	X		X	X
5.3.2.10 Elevador embarcado	X		X	X

## Apéndice E

## Evaluación de los subsistemas

## E.1 ÁMBITO

En el presente apéndice se describe la evaluación de la conformidad de los subsistemas.

## E.2 CARACTERÍSTICAS Y MÓDULOS

Las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción aparecen marcadas con un aspa (X) en el cuadro E.1 en el caso del subsistema «infraestructura» y en el cuadro E.2 en el caso del subsistema «material rodante».

## Cuadro E.1

## Evaluación del subsistema «infraestructura» (construido y suministrado como una sola entidad)

1	2	3
Características que deben evaluarse	Fase de diseño y desarrollo	Fase de construcción
	Revisión de diseño y/o examen de diseño	Inspección <i>in situ</i>
Plazas de aparcamiento para personas con discapacidad y personas de movilidad reducida	X	(X) (*)
Recorridos libres de obstáculos	X	(X) (*)
Identificación de recorridos	X	(X) (*)
Puertas y accesos	X	(X) (*)
Pavimentos	X	(X) (*)
Obstáculos transparentes	X	(X) (*)
Aseos	X	(X) (*)
Mobiliario y elementos independientes	X	(X) (*)
Venta de billetes/Mostrador o máquina expendedora de billetes/Mostrador de información/Máquina de control de billetes/Torniquetes/Puntos de asistencia al cliente	X	(X) (*)
Iluminación	X	X
Información visual: señalización, pictogramas e información dinámica	X	(X) (*)
Información hablada	X	X
Anchura y borde de los andenes	X	(X) (*)
Extremos de los andenes	X	(X) (*)
Cruce a nivel de la vía en las estaciones	X	(X) (*)

(\*) Se proporcionarán los planos según construcción o se efectuará una inspección *in situ* cuando la ejecución difiera de los planos o normas de diseño que fueron examinados.

Cuadro E.2

**Evaluación del subsistema «material rodante» (construido y suministrado como productos en serie)**

1	2	3	4
Características que deben evaluarse	Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción
	Revisión de diseño y/o examen de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo rutinario
<b>Asientos</b>			
Disposiciones generales	X	X	
Asientos prioritarios — Disposiciones generales	X		
Asientos unidireccionales	X	X	
Asientos enfrentados	X	X	
Espacios para sillas de ruedas	X	X	
<b>Puertas</b>			
Disposiciones generales	X	X	
Puertas exteriores	X	X	
Puertas interiores	X	X	
Iluminación		X	
Aseos	X		
Pasos libres	X		
<b>Información al cliente</b>			
Disposiciones generales	X	X	
Señalización, pictogramas e información táctil	X	X	
Información visual dinámica	X	X	
Información acústica dinámica	X	X	
Desniveles	X		
Pasamanos	X	X	
Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas	X	X	
<b>Posición del escalón para entrar y salir del vehículo</b>			
Requisitos generales	X		
Escalones de entrada y salida	X		
Dispositivos de embarque	X	X	X

*Apéndice F***Renovación o mejora de material rodante**

Cuando se renueve o mejore el material rodante, deberá cumplir los requisitos de la presente ETI; la conformidad con el contenido de la presente ETI no será obligatoria en los siguientes casos:

**Estructuras**

La conformidad no será obligatoria si las operaciones necesarias para alcanzar la conformidad precisan modificaciones estructurales de los marcos de las puertas (exteriores o interiores), bastidores inferiores, columnas anticolidión, cajas de vehículos, protección antivuelco, o, en general, la operación requiere una revalidación de la integridad estructural del vehículo.

**Asientos**

La conformidad con el punto 4.2.2.1 respecto de los asideros de la parte posterior de los respaldos solo será obligatoria si las estructuras del asiento son renovadas o mejoradas en un vehículo completo.

La conformidad con el punto 4.2.2.1.2 respecto de las dimensiones de los asientos prioritarios y su entorno solo será obligatoria si la disposición de los asientos se modifica en todo el tren y dicha conformidad puede lograrse sin reducir la capacidad existente en el mismo. En este último caso, se proveerá el máximo número posible de asientos prioritarios, manteniéndose al mismo tiempo la capacidad existente.

El cumplimiento de los requisitos relativos a la altura libre por encima de los asientos prioritarios no será obligatorio si el factor limitador es un portaequipajes que no se va a modificar estructuralmente durante la renovación o mejora.

*Espacios para sillas de ruedas*

La dotación de espacios para sillas de ruedas solo será obligatoria cuando la disposición de las plazas de asiento se modifique en una formación de tren completa. Sin embargo, incluso si se modifica la disposición de las plazas de asiento, la dotación de un espacio para sillas de ruedas tampoco será necesaria si no es posible modificar la puerta de acceso, o los pasos libres, para permitir el acceso de estos dispositivos de movilidad. Los espacios para sillas de ruedas creados en un material rodante ya existente podrán acondicionarse de acuerdo con el apéndice I, figura I4.

La instalación de dispositivos de petición de ayuda en los espacios para sillas de ruedas no será obligatoria si el vehículo no dispone de un sistema de comunicaciones eléctrico que pueda ser adaptado para incluir tal dispositivo.

La dotación de un asiento de transferencia solo será obligatoria cuando no sea necesario modificar la disposición de un espacio para sillas de ruedas existente.

*Puertas exteriores*

El cumplimiento de los requisitos relativos a la definición de la posición interior de las puertas exteriores mediante el uso de un contraste en el suelo solo será obligatorio cuando el revestimiento del suelo sea renovado o mejorado.

El cumplimiento de los requisitos sobre las señales de apertura y cierre de puertas solo será obligatorio cuando se renueve o mejore el sistema de control de puertas.

El cumplimiento pleno de los requisitos relativos a la posición e iluminación de los mandos de las puertas solo será obligatorio cuando se renueve o mejore el sistema de control de las puertas y los mandos puedan reposicionarse sin modificación de la estructura o de la puerta del vehículo. Sin embargo, en este caso, los mandos renovados o mejorados deberán instalarse lo más cerca posible de la posición conforme.

*Puertas interiores*

El cumplimiento de los requisitos relativos a las fuerzas de accionamiento y posición de los mandos de las puertas solo será obligatorio en caso de renovación o mejora del mecanismo y/o el mando de la puerta.

*Iluminación*

El cumplimiento del requisito no será obligatorio si puede acreditarse que la capacidad del sistema eléctrico es insuficiente para soportar una carga adicional, o que los dispositivos de iluminación no pueden instalarse localmente sin modificaciones estructurales (puertas, etc.).



#### *Aseos*

La dotación de aseos universales totalmente conformes solo será obligatoria cuando los aseos existentes sean totalmente renovados o mejorados, se disponga de un espacio para sillas de ruedas y la instalación de un aseo universal conforme no requiera modificaciones estructurales de la caja del vehículo.

La instalación de dispositivos de petición de ayuda en el aseo universal no será obligatoria si el vehículo no dispone de un sistema de comunicaciones eléctrico que pueda ser adaptado para incluir tal dispositivo.

#### *Pasos libres*

El cumplimiento de los requisitos del punto 4.2.2.6 solo será obligatorio si la disposición de las plazas de asiento se modifica en un vehículo entero y se dispone un espacio para sillas de ruedas.

El cumplimiento de los requisitos relativos a los pasos libres entre vehículos interconectados solo será obligatorio si el pasillo de intercurrencia es objeto de renovación o mejora.

#### *Información*

El cumplimiento de los requisitos del punto 4.2.2.7 con respecto a la información sobre el trayecto no será obligatorio en caso de renovación o mejora. Sin embargo, cuando se instale un sistema automático de información de trayectos en el marco de un programa de renovación o mejora, dicho sistema deberá cumplir los requisitos de este punto.

El cumplimiento de las demás partes del punto 4.2.2.7 será obligatorio en el momento en que se renueven o se mejoren la señalización o los acabados interiores.

#### *Desniveles*

El cumplimiento de los requisitos del punto 4.2.2.8 no será obligatorio en caso de renovación o mejora, con excepción de la instalación de una banda contrastada de advertencia en los bordes exteriores de los escalones cuando se renueven o se mejoren los revestimientos superficiales.

#### *Pasamanos*

El cumplimiento de los requisitos del punto 4.2.2.9 solo será obligatorio cuando se renueven o se mejoren los pasamanos existentes.

#### *Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas*

El cumplimiento de los requisitos relativos a los compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas solo será obligatorio cuando se renueven o se mejoren los compartimentos dormitorio existentes.

La instalación de dispositivos de petición de ayuda en estas plazas no será obligatoria si el vehículo no dispone de un sistema de comunicaciones eléctrico que pueda ser adaptado para incluir tal dispositivo.

#### *Posición del escalón y los dispositivos de embarque*

El cumplimiento de los requisitos de los puntos 4.2.2.11 y 4.2.2.12 no será obligatorio en caso de renovación o mejora, salvo si hay instalados escalones móviles u otros dispositivos de embarque integrados; estos deberán cumplir lo dispuesto en los subapartados correspondientes de ese punto de la ETI.

Sin embargo, si se crea un espacio para sillas de ruedas de acuerdo con el punto 4.2.2.3 con motivo de una renovación o mejora, será obligatorio proveer algún tipo de dispositivo de embarque con arreglo al punto 4.4.3.

---

## Apéndice G

**Advertencias acústicas a los viajeros en las puertas exteriores****Apertura de puertas — Características**

- Un multitono de impulsos lentos (hasta dos impulsos por segundo) que combine dos tonos emitidos consecutivamente
- Frecuencias
  - 2 200 Hz +/- 100 Hz
- y:
  - 1 760 Hz +/- 100 Hz
- Nivel de presión acústica
  - Facilitado mediante:
    - un dispositivo adaptable de advertencia acústica fijado en un mínimo de 5 dB  $L_{Aeq,T}$  por encima del ruido ambiente hasta un máximo de 70 dB  $L_{Aeq,T}$  (+ 6/- 0)
    - o un dispositivo no adaptable fijado en 70 dB  $L_{Aeq,T}$  (+ 6/- 0)
  - Medición en el interior en el punto central del vestíbulo a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo. (T = duración total del evento sonoro) utilizando un dispositivo de medición (horizontal y luego vertical) y lecturas promediadas.
  - Medición en el exterior, a 1,5 m de distancia de la línea central de la puerta lateral, a 1,5 m sobre el nivel del andén. (T = duración total del evento sonoro) utilizando un dispositivo de medición (horizontal) y lecturas promediadas.

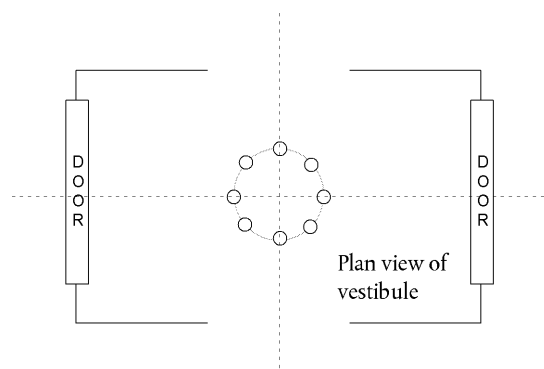
**Cierre de puertas — Características**

- Un tono de impulsos rápidos (6-10 impulsos por segundo)
- Frecuencia
  - 1 900 Hz +/- 100 Hz
- Nivel de presión acústica
  - Facilitado mediante:
    - un dispositivo adaptable de advertencia acústica fijado en un mínimo de 5 dB  $L_{Aeq}$  por encima del ruido ambiente hasta un máximo de 70 dB  $L_{Aeq,T}$  (+ 6/- 0)
    - o un dispositivo no adaptable fijado en 70 dB  $L_{Aeq,T}$  (+ 6/- 0)
  - Medición en el interior en el punto central del vestíbulo a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo. (T = duración total del evento sonoro) utilizando un dispositivo de medición (horizontal y luego vertical) y lecturas promediadas.
  - Medición en el exterior, a 1,5 m de distancia de la línea central de la puerta lateral, a 1,5 m por encima del nivel del andén. (T = duración total del evento sonoro) utilizando un dispositivo de medición (horizontal) y lecturas promediadas.

**Método de medición en el interior de las advertencias acústicas a los viajeros en las puertas (apertura y cierre)**

- Ensayos a realizar en el vestíbulo mediante una lectura promediada a partir de un conjunto de micrófonos (diseñado para medir los niveles de ruido de la bocina en la cabina con arreglo a la Decisión 2006/66/CE relativa a la ETI de ruido); se utilizarán ocho micrófonos equidistantes entre sí en torno a un círculo de 250 mm de radio.
- Ensayos a realizar con el conjunto de micrófonos dispuestos horizontalmente (todos los micrófonos a la misma distancia sobre el suelo, como muestra la figura G1). Para la evaluación se utilizará la media de las lecturas de los ocho micrófonos.

Figura G1

**Disposición horizontal de los micrófonos****Método de medición en el exterior de las advertencias acústicas a los viajeros en las puertas (apertura y cierre)**

- Ensayos a realizar mediante una lectura promediada a partir de un conjunto de micrófonos (diseñado para medir los niveles de ruido de la bocina en la cabina con arreglo a la Decisión 2006/66/CE relativa a la ETI de ruido); se utilizarán ocho micrófonos equidistantes entre sí en torno a un círculo de 250 mm de radio.
- Para el ensayo en el exterior, la altura supuesta de los andenes dependerá de la ruta en la que el vehículo vaya a circular (si el itinerario explotado comprende más de una altura de andén, se utilizará la altura menor, es decir, si en el itinerario explotado hay andenes de 760 y 550 mm de altura, el ensayo se llevará a cabo para el andén de 550 mm).
- Ensayos a realizar con el conjunto de micrófonos dispuestos horizontalmente (todos los micrófonos a la misma distancia sobre el andén). Para la evaluación se utilizará la media de las lecturas de los ocho micrófonos.

En caso de que se utilice un dispositivo adaptable de advertencia acústica, el dispositivo deberá definir el nivel del ruido ambiente antes de la secuencia de advertencia. Se tomará en consideración una banda de frecuencias de entre 500 Hz y 5 000 Hz.

Las mediciones para demostrar el cumplimiento de este requisito se efectuarán en tres emplazamientos de puertas del tren.

*Nota:* La puerta deberá estar totalmente abierta para el ensayo de cierre y totalmente cerrada para el ensayo de apertura.

## Apéndice H

## Diagramas de asientos prioritarios

Explicación de las figuras H1 a H4

- 1 Nivel de medición de las superficies de los asientos
- 2 Distancia entre asientos enfrentados
- 3 Altura libre por encima de los asientos

Figura H1

## Altura libre por encima de los asientos prioritarios

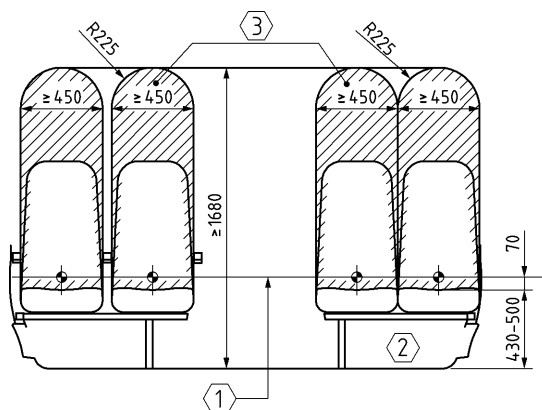


Figura H2

## Asientos prioritarios unidireccionales

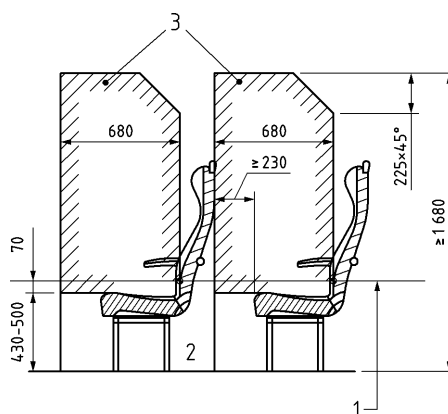


Figura H3

**Asientos prioritarios enfrentados**

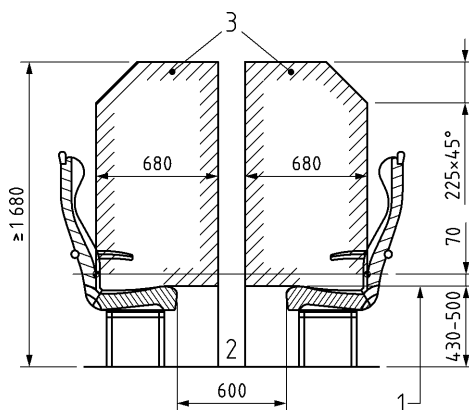
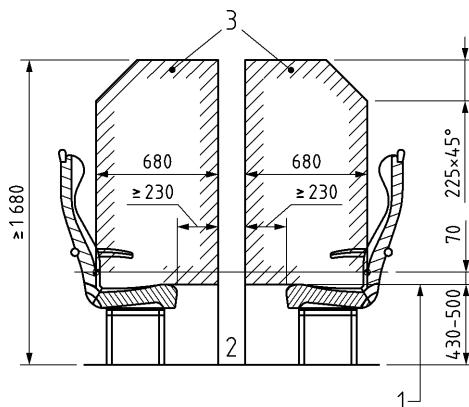


Figura H4

**Asientos prioritarios enfrentados con mesa en posición plegada**

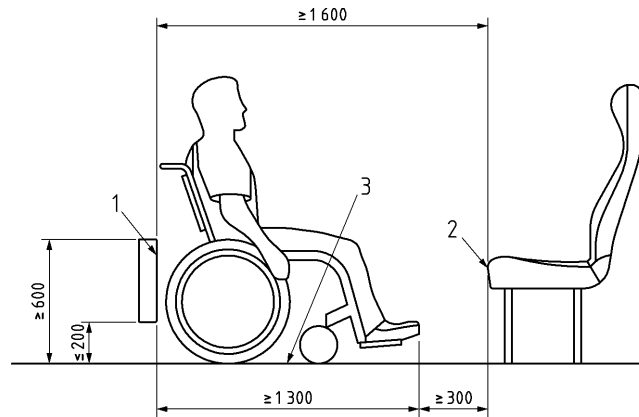


## Apéndice I

## Diagramas de los espacios para sillas de ruedas

Figura I1

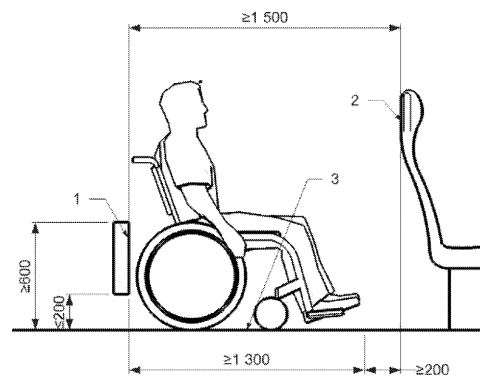
## Espacio para silla de ruedas con los asientos enfrentados



- 1 Estructura en la parte posterior del espacio para silla de ruedas
- 2 Extremo frontal del cojín del asiento
- 3 Espacio para silla de ruedas

Figura I2

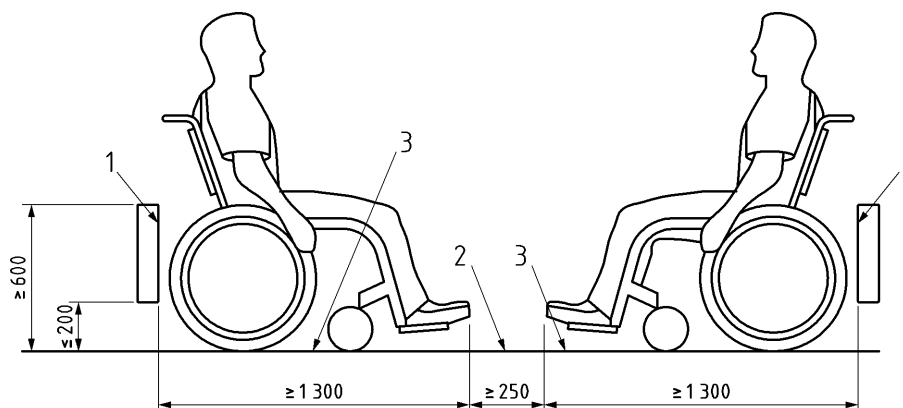
## Espacio para silla de ruedas con los asientos en disposición unidireccional



- 1 Estructura en la parte posterior del espacio para silla de ruedas
- 2 Parte trasera del asiento delantero
- 3 Espacio para silla de ruedas

Figura I3

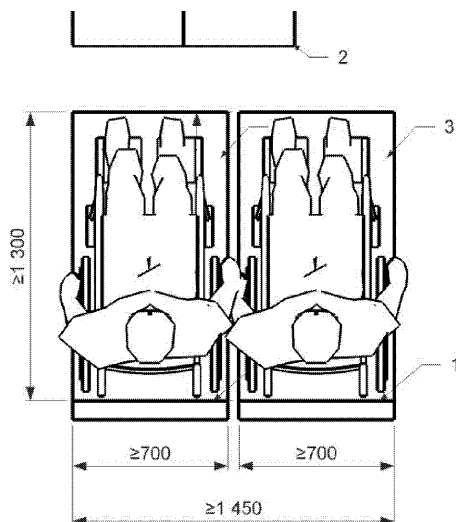
**Dos espacios enfrentados para sillas de ruedas**



- 1 Estructura en la parte posterior del espacio para silla de ruedas
- 2 Espacio entre espacios para sillas de ruedas 250 mm como mínimo
- 3 Espacio para silla de ruedas

Figura I4

**Dos espacios adyacentes para sillas de ruedas (aplicable únicamente a material rodante renovado o mejorado)**



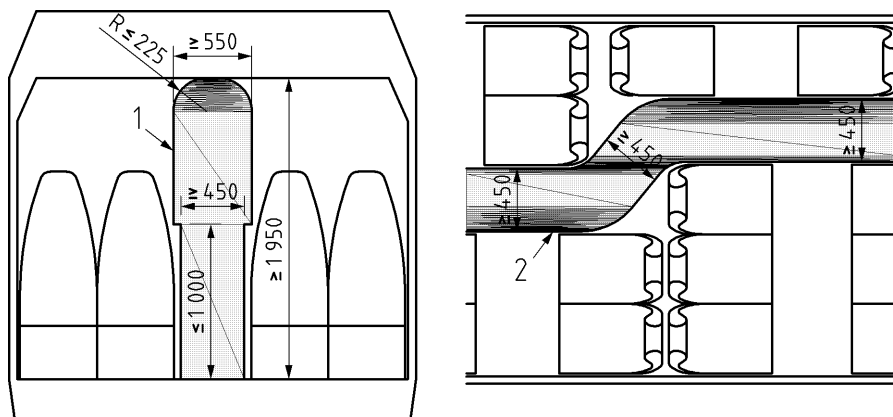
- 1 Estructura en la parte posterior del espacio para silla de ruedas
- 2 Estructura delante del espacio para silla de ruedas
- 3 Espacio para dos sillas de ruedas

## Apéndice J

## Diagramas de los pasos libres

Figura J1

**Anchura mínima del paso libre desde el nivel del suelo hasta una altura de 1 000 mm**



1 Vista transversal del paso libre

2 Vista en planta a una altura comprendida entre 25 y 975 mm desde el nivel del suelo

Figura J2

**Perfil mínimo del paso libre entre vehículos interconectados de una misma composición**

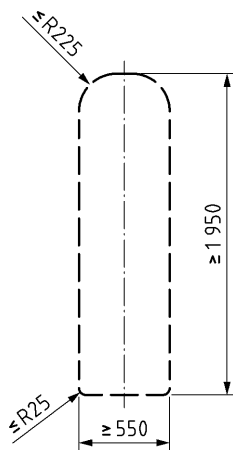
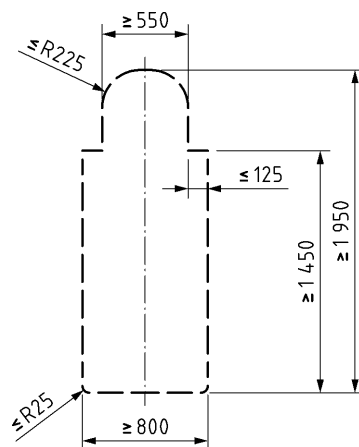




Figura J3

**Perfil mínimo del paso libre desde y hacia los espacios para sillas de ruedas**



*Apéndice K*

**Cuadro de la anchura del pasillo en las zonas accesibles en silla de ruedas en el material rodante**

Cuadro K1

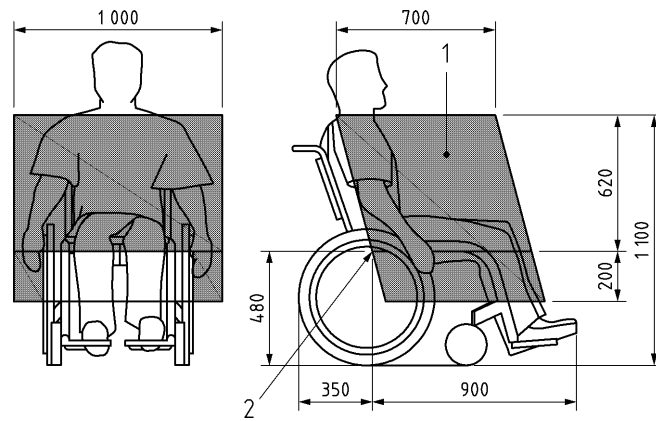
Anchura del paso libre en pasillos (mm)	1 200	1 100	1 000	900	850	800
Anchura utilizable de las puertas, o anchura del paso libre en un pasillo perpendicular (mm)	800	850	900	1 000	1 100	1 200

## Apéndice L

## Zona de alcance de un usuario de silla de ruedas

1

## Zona de fácil alcance



2 Punto de referencia del asiento

Figura L1

Zona de alcance de una persona en silla de ruedas

*Apéndice M***Silla de ruedas transportable en tren****M.1 ÁMBITO**

El presente apéndice define los límites técnicos máximos de una silla de ruedas transportable en tren.

**M.2 CARACTERÍSTICAS**

Los requisitos técnicos mínimos son los siguientes:

**Dimensiones básicas**

- Anchura: 700 mm, más un mínimo de 50 mm a cada lado para las manos durante el movimiento
- Longitud: 1 200 mm, más 50 mm para los pies

**Ruedas**

- La rueda más pequeña cabrá en un hueco de las siguientes dimensiones: 75 mm horizontal y 50 mm vertical.

**Altura**

- 1 375 mm como máximo, lo que incluye un ocupante masculino del percentil 95

**Diámetro de giro**

- 1 500 mm

**Peso**

- Peso a plena carga de 300 kg para silla de ruedas y ocupante (incluido equipaje) en el caso de una silla de ruedas eléctrica que no requiera asistencia para atravesar un dispositivo de embarque.
- Peso a plena carga de 200 kg para silla de ruedas y ocupante (incluido equipaje) en el caso de una silla de ruedas manual.

**Altura de obstáculo superable y altura mínima al suelo**

- Altura de obstáculo superable: 50 mm (máximo)
- Altura mínima al suelo: 60 mm con un ángulo de inclinación ascendente de 10° en la parte de arriba para avanzar (debajo del reposapiés)

**Pendiente máxima de seguridad en la cual la silla de ruedas se mantiene estable:**

- La silla tendrá estabilidad dinámica en todas direcciones a un ángulo de 6 grados
- La silla tendrá estabilidad estática en todas direcciones (incluso con el freno aplicado) a un ángulo de 9 grados

---

*Apéndice N***Señalización relativa a las personas de movilidad reducida****N.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente apéndice define la señalización específica para uso tanto en la infraestructura como en el material rodante.

**N.2 DIMENSIONES DE LAS SEÑALES**

Las dimensiones de la señalización relativa a las personas de movilidad reducida en la infraestructura se calcularán de acuerdo con la siguiente fórmula:

— Distancia de lectura en mm dividida por 250, multiplicada por 1,25 = tamaño del marco en mm, si se utiliza marco.

El tamaño mínimo de la superficie de las señales relativas a personas de movilidad reducida instaladas en el interior del material rodante deberá ser de 60 mm, a excepción de las señales que indiquen los elementos de los aseos o del espacio para bebés, que podrán ser más pequeñas.

El tamaño mínimo de la superficie de las señales relativas a las personas de movilidad reducida instaladas en el exterior del material rodante será de 85 mm.

**N.3 SÍMBOLOS QUE SE UTILIZARÁN EN LA SEÑALIZACIÓN**

Las señales previstas en el punto 4.2.1.10 deberán tener un fondo azul oscuro y un símbolo blanco. El azul oscuro tendrá un contraste de 0,6 en relación con el blanco.

Cuando estas señales estén colocadas en un panel azul oscuro, se permitirá invertir los colores del símbolo y el fondo (es decir, símbolo azul oscuro sobre fondo blanco).

**Señal internacional de silla de ruedas**

La señal que identifica las zonas accesibles en silla de ruedas deberá incluir un símbolo con arreglo a las especificaciones a que se hace referencia en el apéndice A, índice 12.

**Señal de bucle de inducción**

La señal indicativa de la presencia de bucles de inducción incluirá un símbolo con arreglo a la especificación a la que se hace referencia en el apéndice A, índice 13.

**Señal de asiento prioritario**

La señal indicativa de asiento prioritario incluirá símbolos con arreglo a la figura N1.

*Figura N1***Símbolos de los asientos prioritarios**

**REGLAMENTO (UE) N° 1301/2014 DE LA COMISIÓN**  
**de 18 de noviembre de 2014**  
**sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema**  
**ferroviario de la Unión**

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> establece que la Agencia Ferroviaria Europea (en lo sucesivo denominada «la Agencia») velará por la adaptación de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y propondrá a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.
- (2) Mediante la Decisión C(2010) 2576 de 29 de abril de 2010, la Comisión dio a la Agencia un mandato para la elaboración y la revisión de las ETI con el fin de ampliar su ámbito de aplicación a todo el sistema ferroviario de la Unión. En virtud de ese mandato, se pidió a la Agencia que ampliase el ámbito de la ETI relativa al subsistema de energía a todo el sistema ferroviario de la Unión Europea.
- (3) El 24 de diciembre de 2012, la Agencia publicó una recomendación sobre las modificaciones de la ETI relativa al subsistema de energía (ERA/REC/11-2012/INT).
- (4) Con objeto de seguir el ritmo de la evolución técnica e impulsar la modernización, deben promoverse soluciones innovadoras y su aplicación debe admitirse bajo ciertas condiciones. Cuando se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado indicarán en qué se diferencia del apartado pertinente de la ETI o en qué lo complementa, y dicha solución innovadora debe ser evaluada por la Comisión. En caso de que dicha evaluación resulte positiva, la Agencia diseñará las especificaciones funcionales y de interfaz apropiadas de la solución innovadora y desarrollará los métodos de evaluación pertinentes.
- (5) La ETI de energía que establece el presente Reglamento no contempla todos los requisitos esenciales. Con arreglo al artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE, los aspectos técnicos no contemplados por el Reglamento deben considerarse «cuestiones pendientes» que se regirán por las normas nacionales aplicables en cada Estado miembro.
- (6) Con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, los Estados miembros deben notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que hayan de seguirse para los casos específicos, así como los organismos responsables de aplicarlos. Esta obligación será igualmente aplicable en lo que se refiere a las cuestiones pendientes.
- (7) El tráfico ferroviario se efectúa actualmente en virtud de los acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales vigentes. Es importante que tales acuerdos no obstaculicen los progresos actuales y futuros hacia la interoperabilidad. Por tanto, los Estados miembros deben notificar tales acuerdos a la Comisión.
- (8) Con arreglo al artículo 11, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, la ETI de energía debe permitir, durante un período limitado, la incorporación de componentes de interoperabilidad a los subsistemas carentes de certificación, siempre que se cumplan ciertas condiciones.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

- (9) Deben, por lo tanto, derogarse las Decisiones 2008/284/CE <sup>(1)</sup> y 2011/274/UE <sup>(2)</sup> de la Comisión.
- (10) Con el fin de evitar costes adicionales y cargas administrativas innecesarios, las Decisiones 2008/284/CE y 2011/274/UE deben seguir aplicándose, una vez derogadas, a los subsistemas y proyectos a los que se hace referencia en el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 2008/57/CE.
- (11) Con objeto de garantizar la interoperabilidad del subsistema de energía, deberá ponerse en marcha un plan para una implementación progresiva.
- (12) Habida cuenta de que el sistema de captación de datos reúne datos procedentes de sistemas de a bordo de medición de energía, los Estados miembros deben garantizar el desarrollo y la aprobación, a efectos de facturación, de un sistema capaz de recibir tales datos.
- (13) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido en virtud del artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### *Artículo 1*

##### **Objeto**

Se aprueba la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) referente al subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión Europea que figura en el anexo.

#### *Artículo 2*

##### **Ámbito**

1. La presente ETI se aplicará a cualquier subsistema de energía nuevo, acondicionado o renovado del sistema ferroviario de la Unión Europea, según figura en el anexo II, punto 2.2, de la Directiva 2008/57/CE.
2. Sin perjuicio de los artículos 7 y 8 y el punto 7.2 del anexo, la ETI se aplicará a las líneas ferroviarias nuevas de la Unión Europea que se pongan en servicio desde el 1 de enero de 2015.
3. La ETI no se aplicará a la infraestructura existente del sistema ferroviario de la Unión Europea que ya se haya puesto en servicio en la red de cualquier Estado miembro, ya sea en toda la red o en una parte de ella, a 1 de enero de 2015, excepto cuando deba someterse a renovación o acondicionamiento conforme al artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE y al punto 7.3 del anexo.
4. La ETI se aplicará a las siguientes redes:
  - a) la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional descrita en el anexo I, punto 1.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (TEN) descrita en el anexo I, punto 2.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - c) otras partes de la red del sistema ferroviario de la Unión;y excluye los casos a los que se refiere el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.
5. La ETI se aplicará a las redes con los siguientes anchos de vía nominales: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm.
6. Se excluye el ancho métrico del ámbito técnico de la presente ETI.

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/284/CE de la Comisión, de 6 de marzo de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 104 de 14.4.2008, p. 1).

<sup>(2)</sup> Decisión 2011/274/UE de la Comisión, de 26 de abril de 2011, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 126 de 14.5.2011, p. 1).

*Artículo 3***Cuestiones pendientes**

1. En relación con los aspectos clasificados como «cuestiones pendientes» en el apéndice F de la ETI, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.
2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro notificará a los demás Estados miembros y a la Comisión la siguiente información, siempre y cuando no se haya notificado ya, en virtud de las Decisiones 2008/284/CE y 2011/274/UE de la Comisión:
  - a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación con respecto a las cuestiones pendientes.

*Artículo 4***Casos específicos**

1. En relación con los casos específicos mencionados en el punto 7.4.2 del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.
2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro enviará a los demás Estados miembros y a la Comisión la siguiente información:
  - a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
  - c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación en los casos específicos referidos en el punto 7.4.2 del anexo.

*Artículo 5***Notificación de los acuerdos bilaterales**

1. Los Estados miembros notificarán a la Comisión, a más tardar el 1 de julio de 2015, todos los acuerdos existentes a escala nacional, bilateral, multilateral o internacional entre Estados miembros y empresas ferroviarias, administradores de infraestructura o países no miembros, requeridos por las características específicas o locales del servicio ferroviario previsto o que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional.

Dicha obligación no se aplica a los acuerdos que ya hayan sido notificados con arreglo a la Decisión 2008/284/CE de la Comisión.

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

*Artículo 6***Proyectos en fase avanzada de desarrollo**

Conforme al artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro comunicará a la Comisión, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, una lista de los proyectos que se estén ejecutando en su territorio y se encuentren en fase avanzada de desarrollo.

*Artículo 7***Certificado CE de verificación**

1. Podrá expedirse un certificado «CE» de verificación para un subsistema que contenga componentes de interoperabilidad que carezcan de una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso, durante un período transitorio que finalizará el 31 de mayo de 2021, a condición de que se cumplan los requisitos establecidos en el punto 6.3 del anexo.
2. La construcción, acondicionamiento o renovación del subsistema que utilice componentes de interoperabilidad no certificados deberá finalizarse dentro del período transitorio establecido en el apartado 1, incluida su puesta en servicio.
3. Durante el período transitorio establecido en el apartado 1:
  - a) el organismo notificado deberá especificar adecuadamente los motivos por los que no se ha certificado cualquier componente de interoperabilidad antes de conceder el certificado «CE» en virtud del artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) conforme al artículo 16, apartado 2, letra c), de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>, las autoridades nacionales de seguridad informarán del uso de componentes de interoperabilidad no certificados en el contexto de los procedimientos de autorización en su informe anual contemplado en el artículo 18 de la Directiva 2004/49/CE.
4. A partir del 1 de enero de 2016, los nuevos componentes de interoperabilidad producidos deberán contar con una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso.

*Artículo 8***Evaluación de la conformidad**

1. Los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE establecidos en la sección 6 del anexo se basarán en los módulos definidos en la Decisión 2010/713/UE de la Comisión <sup>(2)</sup>.
2. El certificado del examen de tipo o de diseño de los componentes de interoperabilidad será válido durante un período de siete años. Durante ese período, se permitirá poner en servicio nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de conformidad.
3. Los certificados a que se refiere el apartado 2 que se hayan expedido con arreglo a los requisitos establecidos en la Decisión 2011/274/UE de la Comisión (ETI de energía del sistema ferroviario convencional) o en la Decisión 2008/284/CE de la Comisión (ETI de energía del sistema ferroviario de alta velocidad) seguirán siendo válidos, sin necesidad de proceder a una nueva evaluación de la conformidad, hasta la fecha de expiración fijada inicialmente. A fin de renovar un certificado, se volverá a evaluar el diseño o tipo únicamente con arreglo a los requisitos nuevos o modificados que figuran en el anexo del presente Reglamento.

*Artículo 9***Implementación**

1. La sección 7 del anexo establece los pasos que se deberán seguir para implementar un subsistema de energía completamente interoperable.

Sin perjuicio del artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, los Estados miembros prepararán un plan nacional de implementación, que describa sus acciones adoptadas para ajustarse a la ETI, de conformidad con la sección 7 del anexo. Los Estados miembros enviarán su plan nacional de implementación a los demás Estados miembros y a la Comisión a más tardar el 31 de diciembre de 2015. Los Estados miembros que ya hayan enviado su plan de implementación no tendrán que enviarlo nuevamente.

<sup>(1)</sup> Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (Directiva de seguridad ferroviaria) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 44).

<sup>(2)</sup> 2010/713/UE: Decisión de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 319 de 4.12.2010, p. 1).



2. De conformidad con el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE, cuando se solicite una nueva autorización y si la ETI no se aplica íntegramente, los Estados miembros comunicarán la siguiente información a la Comisión:

- el motivo por el cual no se ha aplicado íntegramente la ETI,
- las características técnicas aplicables en lugar de la ETI,
- los organismos encargados de efectuar el procedimiento de verificación contemplado en el artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE.

3. Los Estados miembros presentarán a la Comisión un informe sobre la aplicación del artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE relativa al subsistema de energía a los tres años de la entrada en vigor del presente Reglamento. Este informe se discutirá en el Comité establecido en virtud del artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE y, si procede, se adaptará la ETI del anexo.

4. Además de la implementación del sistema de captación de datos de energía (DCS) situado en tierra definido en el punto 7.2.4 del anexo y sin perjuicio de las disposiciones recogidas en el punto 4.2.8.2.8 del anexo del Reglamento (UE) nº 1302/2014 de la Comisión <sup>(1)</sup> (nueva ETI de locomotoras y material rodante de viajeros), los Estados miembros velarán por la implementación de un sistema de gestión de datos para liquidación situado en tierra capaz de recibir datos de un sistema de captación de datos (DCS) y aceptarlos a efectos de facturación, dos años después de cerrar las cuestiones pendientes mencionadas en el punto 4.2.17 del anexo. El sistema de gestión de datos para liquidación situado en tierra deberá ser capaz de intercambiar los datos de facturación de energía compilados (CEBD) con otros sistemas de gestión de datos para liquidación, validar los CEBD y asignar los datos de consumo a las partes correspondientes. Esto se hará teniendo en cuenta la legislación pertinente en materia de mercado de la energía.

#### Artículo 10

##### Soluciones innovadoras

1. A efectos de adecuación al progreso tecnológico, pueden ser necesarias soluciones innovadoras que no cumplan las especificaciones contempladas en el anexo o a las cuales no puedan aplicarse los métodos de evaluación previstos en el mismo.
2. Las soluciones innovadoras pueden relacionarse con el subsistema de energía, sus partes y sus componentes de interoperabilidad.
3. Si se propone una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión indicarán en qué se diferencia de las disposiciones pertinentes de la presente ETI o cómo las complementa, y someterán tales diferencias al análisis de la Comisión. La Comisión puede exigir el dictamen de la Agencia sobre la propuesta de solución innovadora realizada.
4. La Comisión presentará un dictamen sobre la solución innovadora propuesta. Si dicho dictamen resulta favorable, se elaborarán las especificaciones funcionales y de interfaz y el método de evaluación, necesarios para su inclusión en la ETI a fin de permitir el uso de esta solución innovadora y, posteriormente, se integrarán en la ETI durante el proceso de revisión conforme al artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE. Si el dictamen es negativo, la solución innovadora propuesta no podrá utilizarse.
5. En espera de la revisión de la ETI, el dictamen favorable emitido por la Comisión se considerará un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y será admisible a efectos de evaluación del subsistema.

#### Artículo 11

##### Derogación

Quedan derogadas las Decisiones 2008/284/CE y 2011/274/UE, con efectos a partir del 1 de enero de 2015.

No obstante, seguirán aplicándose a:

- a) los subsistemas autorizados de conformidad con dichas Decisiones;
- b) los proyectos de subsistemas nuevos, renovados o acondicionados que se hallen en fase avanzada de desarrollo, o bien sean objeto de contratos en curso de ejecución en la fecha de publicación del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Reglamento (UE) nº 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre una especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema de material rodante (locomotoras y material rodante de viajeros) del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (véase la página 228 del presente Diario Oficial).

*Artículo 12***Entrada en vigor**

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015. No obstante, antes del 1 de enero de 2015 podrá autorizarse la puesta en servicio conforme a la ETI según establece el anexo del presente Reglamento.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

---

## ANEXO

## ÍNDICE

1.	Introducción .....	188
1.1.	Ámbito técnico .....	188
1.2.	Ámbito geográfico .....	188
1.3.	Contenido de la presente ETI .....	188
2.	Definición del subsistema de energía .....	188
2.1.	Definición .....	188
2.1.1.	Alimentación eléctrica .....	189
2.1.2.	Geometría de la línea aérea de contacto (LAC) y calidad de la captación de corriente .....	189
2.2.	Interfaces con otros subsistemas .....	189
2.2.1.	Introducción .....	189
2.2.2.	Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles .....	189
3.	Requisitos esenciales .....	189
4.	Caracterización del subsistema .....	191
4.1.	Introducción .....	191
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema .....	191
4.2.1.	Disposiciones generales .....	191
4.2.2.	Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de energía .....	192
4.2.3.	Tensión y frecuencia .....	192
4.2.4.	Parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación .....	192
4.2.5.	Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo .....	193
4.2.6.	Frenado de recuperación .....	193
4.2.7.	Medidas de coordinación de la protección eléctrica .....	193
4.2.8.	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a. ....	193
4.2.9.	Geometría de la línea aérea de contacto .....	193
4.2.10.	Gálibo del pantógrafo .....	194
4.2.11.	Fuerza de contacto media .....	205
4.2.12.	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente .....	205
4.2.13.	Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto .....	205
4.2.14.	Material del hilo de contacto .....	196
4.2.15.	Secciones de separación de fases .....	196
4.2.16.	Secciones de separación de sistemas .....	197

4.2.17.	Sistema de captación de datos de energía situado en tierra .....	197
4.2.18.	Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos .....	197
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	198
4.3.1.	Requisitos generales .....	198
4.3.2.	Interfaz con el subsistema de material rodante. ....	198
4.3.3.	Interfaz con el subsistema de infraestructura .....	199
4.3.4.	Interfaz con los subsistemas de control-mando y señalización .....	199
4.3.5.	Interfaz con el subsistema de explotación y gestión del tráfico .....	199
4.4.	Normas de explotación .....	199
4.5.	Normas de mantenimiento .....	199
4.6.	Competencias profesionales .....	200
4.7.	Condiciones de seguridad y salud .....	200
5.	Componentes de interoperabilidad .....	200
5.1.	Lista de componentes .....	200
5.2.	Prestaciones y especificaciones de los componentes .....	200
5.2.1.	Línea aérea de contacto .....	200
6.	Evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad y verificación CE de los subsistemas .....	201
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	201
6.1.1.	Procedimientos de evaluación de la conformidad .....	201
6.1.2.	Aplicación de los módulos .....	201
6.1.3.	Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad .....	202
6.1.4.	Procedimiento particular de evaluación del componente de interoperabilidad: línea aérea de contacto ....	202
6.1.5.	Declaración CE de conformidad del componente de interoperabilidad LAC .....	203
6.2.	Subsistema de energía .....	203
6.2.1.	Disposiciones generales .....	203
6.2.2.	Aplicación de los módulos .....	203
6.2.3.	Soluciones innovadoras .....	204
6.2.4.	Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de energía .....	204
6.3.	Subsistema que incluye componentes de interoperabilidad sin declaración CE .....	205
6.3.1.	Condiciones .....	205
6.3.2.	Documentación .....	205
6.3.3.	Mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.3.1 .....	206
7.	Implementación de la ETI de energía .....	206
7.1.	Aplicación de la presente ETI a líneas ferroviarias .....	206
7.2.	Aplicación de la presente ETI a líneas ferroviarias nuevas, renovadas o acondicionadas .....	206

---

7.2.1.	Introducción .....	206
7.2.2.	Plan de implementación de tensión y frecuencia .....	206
7.2.3.	Plan de implementación de la geometría de la línea aérea de contacto .....	207
7.2.4.	Implementación del sistema de captación de datos de energía situado en tierra .....	207
7.3.	Aplicación de la presente ETI a las líneas existentes .....	207
7.3.1.	Introducción .....	207
7.3.2.	Acondicionamiento/renovación de la LAC y/o la alimentación eléctrica .....	208
7.3.3.	Parámetros relacionados con el mantenimiento .....	208
7.3.4.	Subsistemas existentes que no están sujetos a un proyecto de renovación o acondicionamiento .....	208
7.4.	Casos específicos .....	208
7.4.1.	Consideraciones generales .....	208
7.4.2.	Lista de casos específicos .....	208
Apéndice A	— Evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad .....	212
Apéndice B	— Verificación CE del subsistema de energía .....	213
Apéndice C	— Tensión útil media .....	215
Apéndice D	— Especificación del gálibo del pantógrafo .....	216
Apéndice E	— Lista de normas citadas .....	224
Apéndice F	— Lista de cuestiones pendientes .....	225
Apéndice G	— Glosario .....	226

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. **Ámbito técnico**

- 1) La presente ETI se refiere al subsistema de energía y a parte del subsistema de mantenimiento del sistema ferroviario de la Unión de conformidad con el artículo 1 de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) EL subsistema de energía se define en el anexo II, sección 2.2, de la Directiva 2008/57/CE.
- 3) El ámbito técnico de la ETI se define ampliamente en el artículo 2 del presente Reglamento.

### 1.2. **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico de la presente ETI se define en el capítulo 2, apartado 4, del presente Reglamento.

### 1.3. **Contenido de la presente ETI**

- 1) De conformidad con el artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, en esta ETI:
  - a) se indica su ámbito de aplicación (sección 2);
  - b) se establecen los requisitos esenciales del subsistema de energía (capítulo 3);
  - c) se establecen las especificaciones funcionales y técnicas que deben respetar el subsistema y sus interfaces respecto de otros subsistemas (capítulo 4);
  - d) se determinan los componentes de interoperabilidad y las interfaces que deben ser objeto de las especificaciones europeas, incluidas las normas europeas, que son necesarias para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión (capítulo 5);
  - e) se establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de dichos componentes, por una parte, o la verificación CE de los subsistemas, por otra (capítulo 6);
  - f) se establece el plan de implementación de la presente ETI (capítulo 7);
  - g) se indica, para el personal afectado, las competencias profesionales y las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo para la explotación y el mantenimiento del subsistema, así como para la implementación de la ETI (capítulo 4).
- 2) De acuerdo con el artículo 5, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, en el capítulo 7 se indican disposiciones para casos específicos.
- 3) Los requisitos de la presente ETI son válidos para los sistemas de todos los anchos de vía dentro del ámbito de la presente ETI, a excepción de un apartado que se refiera a sistemas de anchos de vía específicos o a anchos de vía nominales específicos.

## 2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA DE ENERGÍA

### 2.1. **Definición**

- 1) Esta ETI comprende todas las instalaciones fijas necesarias para lograr la interoperabilidad y para suministrar energía de tracción a un tren.
- 2) El subsistema de energía se compone de:
  - a) subestaciones: conectadas por su lado primario a la red de alta tensión y que transforman la alta tensión en una tensión y/o la convierten en un sistema de alimentación eléctrica adecuado para los trenes; las subestaciones se conectan por su lado secundario al sistema de la línea aérea de contacto del ferrocarril;
  - b) puestos de seccionamiento: equipos eléctricos situados en puntos intermedios entre subestaciones para alimentar y poner en paralelo las líneas aéreas de contacto y para proporcionar protección, aislamiento y alimentación auxiliar;

- c) secciones de separación: equipos necesarios para permitir la transición entre distintos sistemas eléctricos o entre fases distintas del mismo sistema eléctrico;
  - d) sistema de la línea de contacto: sistema que distribuye la energía eléctrica a los trenes que circulan por la línea y se la transmite por medio de dispositivos de captación de corriente. La línea aérea de contacto está equipada asimismo con disyuntores accionados manualmente o a distancia, que son necesarios para poder aislar secciones o grupos del sistema de la línea aérea de contacto en función de las necesidades de explotación. Los *feeders* de alimentación forman también parte del sistema de la línea aérea de contacto;
  - e) circuito de retorno: todos los conductores a lo largo del recorrido previsto para la corriente de tracción de retorno. Por consiguiente, en lo que se refiere a este aspecto, el circuito de retorno forma parte del subsistema de energía y tiene una interfaz con el subsistema de infraestructura.
- 3) De conformidad con el anexo II, sección 2.2, de la Directiva 2008/57/CE, la parte de tierra del sistema de medición del consumo de la electricidad, denominado en la presente ETI sistema de captación de datos de energía situado en tierra, se establece en el apartado 4.2.17 de la presente ETI.

#### 2.1.1. Alimentación eléctrica

- 1) El objetivo del sistema de alimentación eléctrica es suministrar energía eléctrica a todos los trenes con el fin de cumplir el horario previsto.
- 2) Los parámetros básicos del sistema de alimentación eléctrica se definen en el apartado 4.2.

#### 2.1.2. Geometría de la línea aérea de contacto (LAC) y calidad de la captación de corriente

- 1) El objetivo es garantizar la transferencia fiable y continua de la energía eléctrica desde el sistema de suministro eléctrico al material rodante. La interacción entre la línea aérea de contacto y el pantógrafo es un aspecto importante de la interoperabilidad.
- 2) Los parámetros básicos que se refieren a la geometría de la LAC y la calidad de la captación de corriente se establecen en el apartado 4.2.

### 2.2. Interfaces con otros subsistemas

#### 2.2.1. Introducción

- 1) El subsistema de energía interacciona con otros subsistemas del sistema ferroviario para conseguir el rendimiento previsto. A continuación se enumeran estos subsistemas:
  - a) material rodante;
  - b) infraestructura;
  - c) control-mando y señalización en tierra;
  - d) control-mando y señalización a bordo;
  - e) explotación y gestión del tráfico.
- 2) El apartado 4.3 de la presente ETI establece la especificación técnica y funcional de las interfaces.

#### 2.2.2. Interfaces de la presente ETI con la ETI de seguridad en los túneles

En la ETI de seguridad en los túneles se establecen los requisitos relativos al subsistema de energía para la seguridad en los túneles.

### 3. REQUISITOS ESENCIALES

El cuadro siguiente recoge los parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, tal y como se establecen y se enumeran en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Punto ETI	Título del punto ETI	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.3	Tensión y frecuencia	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.4	Parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.5	Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.6	Frenado de recuperación	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5. 2.2.3.	—
4.2.7	Medidas de coordinación de la protección eléctrica	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.2.8	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a.	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5	—
4.2.9	Geometría de la línea aérea de contacto	—	—	—	—	1.5. 2.2.3	—
4.2.10	Gálibo del pantógrafo	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.11	Fuerza de contacto media	—	—	—	—	1.5. 2.2.3	—
4.2.12	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3	—
4.2.13	Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.14	Material del hilo de contacto	—	—	1.3.1. 1.3.2.	1.4.1	1.5 2.2.3	—
4.2.15	Secciones de separación de fases	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.16	Secciones de separación de sistemas	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.17	Sistema de captación de datos de energía situado en tierra	—	—	—	—	1.5	—



Punto ETI	Título del punto ETI	Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección medioambiental	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
4.2.18	Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5	—
4.4	Normas de explotación	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.5	Normas de mantenimiento	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3	—
4.6	Competencias profesionales	2.2.1	—	—	—	—	—
4.7	Condiciones de seguridad y salud	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—	—

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

##### 4.1. Introducción

- 1) Todo el sistema ferroviario, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forma parte el subsistema de energía, es un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse. Hay que comprobar dicha compatibilidad, en particular, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema de energía, sus interfaces con el sistema en el que está integrado y las normas de explotación y mantenimiento. Las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema y sus interfaces, descritas en los apartados 4.2 y 4.3, no imponen el empleo de soluciones técnicas o tecnologías específicas, excepto cuando sea estrictamente necesario para la interoperabilidad de la red ferroviaria.
- 2) Las soluciones innovadoras en relación con la interoperabilidad, aquellas que no cumplen los requisitos especificados en la presente ETI y que no se pueden evaluar como se indica en la presente ETI, requieren nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. A fin de permitir la innovación tecnológica, se desarrollarán estas especificaciones y métodos de evaluación mediante el proceso para soluciones innovadoras descrito en los apartados 6.1.3 y 6.2.3.
- 3) Teniendo en cuenta todos los requisitos esenciales aplicables, el subsistema de energía se caracteriza mediante las especificaciones indicadas en los apartados 4.2 a 4.7.
- 4) Los procedimientos para la verificación CE del subsistema de energía vienen indicados en el apartado 6.2.4 y en el apéndice B, cuadro B.1, de la presente ETI.
- 5) Para casos específicos, véase el apartado 7.4.
- 6) Cuando se haga referencia a normas EN en la presente ETI, no se aplicará ninguna de las variaciones denominadas en ellas «desviaciones nacionales» o «condiciones nacionales especiales» y no formarán parte de la presente ETI.

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

###### 4.2.1. Disposiciones generales

El rendimiento que deberá alcanzar el subsistema de energía está determinado, al menos, por el rendimiento requerido del sistema ferroviario, en lo que se refiere a:

- a) la velocidad máxima de línea;
- b) los tipos de tren;
- c) los requisitos del servicio ferroviario;
- d) la energía que demandan los trenes a través de los pantógrafos.

#### 4.2.2. *Parámetros básicos que caracterizan el subsistema de energía*

Los parámetros básicos que caracterizan el subsistema de energía son los siguientes:

##### 4.2.2.1. Alimentación eléctrica:

- a) tensión y frecuencia (4.2.3);
- b) parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación eléctrica (4.2.4);
- c) capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo (4.2.5);
- d) frenado de recuperación (4.2.6);
- e) medidas de coordinación de la protección eléctrica (4.2.7);
- f) armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a. (4.2.8).

##### 4.2.2.2. Geometría de la LAC y calidad de la captación de corriente:

- a) geometría de la línea aérea de contacto (4.2.9);
- b) gálibo del pantógrafo (4.2.10);
- c) fuerza de contacto media (4.2.11);
- d) comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente (4.2.12);
- e) separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto (4.2.13);
- f) material del hilo de contacto (4.2.14);
- g) secciones de separación de fases (4.2.15);
- h) secciones de separación de sistemas (4.2.16).

##### 4.2.2.3. Sistema de captación de datos de energía situado en tierra (4.2.17)

##### 4.2.2.4. Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos (4.2.18)

#### 4.2.3. *Tensión y frecuencia*

1) La tensión y la frecuencia del subsistema de energía serán las de uno de los cuatro sistemas especificados de conformidad con el capítulo 7:

- a) CA 25 kV, 50 Hz;
- b) CA 15 kV, 16,7 Hz;
- c) CC 3 kV;
- d) CC 1,5 kV.

2) Los valores y los límites de la tensión y la frecuencia cumplirán lo dispuesto en la norma EN 50163:2004, apartado 4, para el sistema seleccionado.

#### 4.2.4. *Parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación*

Deberán tenerse en cuenta los parámetros siguientes:

- a) la corriente máxima del tren (4.2.4.1);
- b) el factor de potencia de los trenes y la tensión útil media (4.2.4.2).

##### 4.2.4.1. Corriente máxima del tren

El diseño del subsistema de energía asegurará la capacidad de la alimentación para conseguir el rendimiento especificado y para permitir la explotación de los trenes con una potencia inferior a 2 MW sin limitación de la corriente o la potencia.

##### 4.2.4.2. Tensión útil media

La tensión útil media calculada «en el pantógrafo» cumplirá lo previsto en la norma EN 50388:2012, apartado 8 (excepto el apartado 8.3 que se sustituye por el apartado C.1 del apéndice C). La simulación tendrá en cuenta los valores del factor de potencia real de los trenes. El apartado C.2 del apéndice C ofrece información adicional al apartado 8.2 de la EN 50388:2012.

4.2.5. *Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo*

- 1) La LAC de los sistemas de c.c. se diseñará para que soporte 300 A (para un sistema de alimentación de 1,5 kV) y 200 A (para un sistema de alimentación de 3 kV) por pantógrafo con el tren en reposo.
- 2) La capacidad de transporte de corriente en reposo se alcanzará para el valor de ensayo de la fuerza de contacto estática indicada en el cuadro 4 del apartado 7.2 de la EN 50367:2012.
- 3) Se diseñará la LAC teniendo en cuenta los límites de temperatura, de acuerdo con la norma EN 50119:2009, apartado 5.1.2.

4.2.6. *Frenado de recuperación*

- 1) Se diseñarán los sistemas de alimentación eléctrica en c.a. para que permitan el empleo de frenos de recuperación capaces de intercambiar energía sin interrupciones con otros trenes o por cualquier otro medio.
- 2) Los sistemas de alimentación eléctrica en c.c. se diseñarán para permitir el empleo de frenos de recuperación, al menos, por intercambio de energía con otros trenes.

4.2.7. *Medidas de coordinación de la protección eléctrica*

El diseño de la coordinación de la protección eléctrica del subsistema de energía se ajustará a los requisitos especificados en la norma EN 50388:2012, apartado 11.

4.2.8. *Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a.*

- 1) La interacción entre el sistema de alimentación eléctrica de tracción y el material rodante puede provocar inestabilidades eléctricas en el sistema.
- 2) Con el fin de alcanzar la compatibilidad del sistema eléctrico, las sobretensiones armónicas se limitarán por debajo de valores críticos de conformidad con la EN 50388:2012, apartado 10.4.

4.2.9. *Geometría de la línea aérea de contacto*

- 1) Se diseñará la línea aérea de contacto para pantógrafos con la geometría del arco indicada en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2, teniendo en cuenta las normas establecidas en el apartado 7.2.3 de la presente ETI.
- 2) La altura del hilo de contacto y su desviación lateral bajo la acción de viento transversal son factores que determinarán la interoperabilidad de la red ferroviaria.

4.2.9.1. *Altura del hilo de contacto*

- 1) En el cuadro 4.2.9.1 se exponen los valores admisibles de la altura del hilo de contacto.

Cuadro 4.2.9.1

**Altura del hilo de contacto**

Descripción	v ≥ 250 [km/h]	v < 250 [km/h]
Altura nominal del hilo de contacto [mm]	Entre 5 080 y 5 300	Entre 5 000 y 5 750
Altura mínima de diseño del hilo de contacto [mm]	5 080	De conformidad con la EN 50119:2009, apartado 5.10.5, en función del gálibo elegido
Altura máxima de diseño del hilo de contacto [mm]	5 300	6 200 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Teniendo en cuenta las tolerancias y la elevación de conformidad con la EN 50119:2009, figura 1, la altura máxima del hilo de contacto no será superior a 6 500 mm.

- 2) Para la relación entre las alturas del hilo de contacto y las de trabajo del pantógrafo, véase la norma EN 50119:2009, figura 1.
- 3) En los pasos a nivel, la altura del hilo de contacto vendrá determinada por las normas nacionales o, en ausencia de estas, por la norma EN 50122-1:2011, apartados 5.2.4 y 5.2.5.
- 4) Para el sistema de ancho de vía 1 520 y 1 524 mm los valores para la altura del hilo de contacto son los siguientes:
  - a) Altura nominal del hilo de contacto: entre 6 000 mm y 6 300 mm;
  - b) Altura mínima de diseño del hilo de contacto: 5 550 mm;
  - c) Altura máxima de diseño del hilo de contacto: 6 800 mm.

#### 4.2.9.2. Desviación lateral máxima

- 1) La desviación lateral máxima del hilo de contacto en relación con el eje de la vía por efecto de un viento transversal será conforme al cuadro 4.2.9.2.

Cuadro 4.2.9.2

#### Desviación lateral máxima en función de la longitud del pantógrafo

Longitud del pantógrafo [mm]	Desviación lateral máxima [mm]
1 600	400 <sup>(1)</sup>
1 950	550 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Los valores deberán ajustarse teniendo en cuenta el movimiento del pantógrafo y las tolerancias de la vía, de acuerdo con el apéndice D.1.4.

- 2) En el caso de vía multicarril, se cumplirá el requisito de la desviación lateral para cada par de carriles (diseñado para utilizarse como una vía separada) que se vaya a evaluar de acuerdo con la presente ETI.
- 3) Sistema de ancho de vía 1 520 mm:

Para los Estados miembros que apliquen el perfil del pantógrafo de conformidad con la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.3, la desviación lateral máxima del hilo de contacto en relación con el eje del pantógrafo por efecto de un viento transversal será de 500 mm.

#### 4.2.10. Gálibo del pantógrafo

- 1) Ningún componente del subsistema de energía entrará dentro del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo (véase el apéndice D, figura D.2) salvo el hilo de contacto y el brazo de atirantado.
- 2) El gálibo mecánico cinemático del pantógrafo se determina en las líneas interoperables empleando el método que se muestra en el apéndice D.1.2 y los perfiles de pantógrafo definidos en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartados 4.2.8.2.9.2.1 y 4.2.8.2.9.2.2.
- 3) Este gálibo se calculará utilizando un método cinemático, con los valores:
  - a) para el desplazamiento del pantógrafo  $e_{pu}$  de 0,110 m a la altura mínima de verificación  $h'_u = 5,0$  m, y
  - b) para el desplazamiento del pantógrafo  $e_{po}$  de 0,170 m a la altura máxima de verificación  $h'_o = 6,5$  m,
 de conformidad con el apartado D.1.2.1.4 del apéndice D y otros valores de acuerdo con el apartado D.1.3 del apéndice D.

## 4) Sistema de ancho de vía 1 520 mm:

Para los Estados miembros que apliquen el perfil del pantógrafo de conformidad con la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.3, el gálibo estático disponible para el pantógrafo se define en el apartado D.2 del apéndice D.

4.2.11. *Fuerza de contacto media*

- 1) La fuerza de contacto media  $F_m$  es el valor medio estadístico de la fuerza de contacto.  $F_m$  está formado por las componentes estática, dinámica y aerodinámica de la fuerza de contacto del pantógrafo.
- 2) El rango de valores de  $F_m$  para cada sistema de alimentación se definen en la EN 50367:2012, cuadro 6.
- 3) Se diseñarán las líneas aéreas de contacto para que puedan soportar el límite superior de diseño de  $F_m$  indicado en el cuadro 6 de la EN 50367:2012.
- 4) Las curvas se aplican para velocidades de hasta 320 [km/h]. Para velocidades superiores a 320 [km/h] se aplicarán los procedimientos establecidos en el apartado 6.1.3.

4.2.12. *Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente*

- 1) En función del método de evaluación, la línea aérea de contacto deberá alcanzar los valores para el comportamiento dinámico y la elevación del hilo de contacto (a la velocidad de diseño) establecidos en el cuadro 4.2.12.

Cuadro 4.2.12

**Requisitos de comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente**

Requisito	$v \geq 250$ [km/h]	$250 > v > 160$ [km/h]	$v \leq 160$ [km/h]
Espacio para elevación del brazo de atirantado	$2 S_0$		
Fuerza de contacto media $F_m$	Véase 4.2.11		
Desviación estándar a la velocidad máxima de la línea $\sigma_{\max}$ [N]	$0,3 F_m$		
Porcentaje de arcos a la velocidad máxima de la línea, NQ [%] (duración mínima del arco 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ para sistemas de c.a. $\leq 0,2$ para sistemas de c.c.	$\leq 0,1$

- 2)  $S_0$  es la elevación calculada, simulada o medida del hilo de contacto en un brazo de atirantado, producida en las condiciones normales de funcionamiento con uno o varios pantógrafos con el límite superior de  $F_m$  a la velocidad máxima de la línea. Cuando la elevación del brazo de atirantado está físicamente limitada debido al diseño de la línea aérea de contacto, es admisible reducir el espacio necesario a  $1,5 S_0$  (véase la norma EN 50119:2009 apartado 5.10.2).
- 3) La fuerza máxima ( $F_{\max}$ ) está generalmente dentro del rango de  $F_m$  más tres desviaciones típicas  $\sigma_{\max}$ ; se pueden producir valores mayores en puntos determinados, y se indican en la norma EN 50119:2009, cuadro 4, apartado 5.2.5.2. Para componentes rígidos, como los aisladores de sección en los sistemas de la línea aérea de contacto, la fuerza de contacto puede aumentar hasta un máximo de 350 N.

4.2.13. *Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto*

La línea aérea de contacto se diseñará para un mínimo de dos pantógrafos que trabajen de forma adyacente, de forma que la separación mínima entre los ejes de las cabezas de los pantógrafos adyacentes sea igual o inferior a los valores establecidos en una columna «A», «B», o «C» seleccionadas del cuadro 4.2.13:

Cuadro 4.2.13

**Separación de pantógrafos para el diseño de la LAC**

Velocidad de diseño [km/h]	Distancia mínima para c.a. [m]			Distancia mínima para c.c. de 3 kV [m]			Distancia mínima para c.c. de 1,5 kV [m]		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Tipo									
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

4.2.14. *Material del hilo de contacto*

- 1) La combinación del material del hilo de contacto y del frotador de contacto tiene una fuerte influencia en el desgaste de los frotadores de contacto y del hilo de contacto.
- 2) En el apartado 4.2.8.2.9.4.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros se definen los materiales admisibles para la pletina de contacto.
- 3) Los materiales admisibles para los hilos de contacto son el cobre y sus aleaciones. El hilo de contacto se ajustará a los requisitos de la norma EN 50149:2012, apartados 4.2 (exceptuando la referencia al anexo B de la norma), 4.3 y 4.6 a 4.8.

4.2.15. *Secciones de separación de fases*4.2.15.1. *Generalidades*

- 1) El diseño de las secciones de separación de fases asegurará que los trenes se puedan mover de una sección a otra adyacente sin que se forme un arco eléctrico entre ambas fases. El consumo de energía del tren (tracción, sistemas auxiliares y corriente sin carga del transformador) se hará bajar a cero antes de entrar en la sección de separación de fases. Se dispondrán los medios (a excepción de la sección corta de separación) que permitan volver a arrancar un tren parado dentro de la sección de separación de fases.
- 2) La longitud total D de las secciones neutras se define en la EN 50367:2012, apartado 4. Para el cálculo de D, se tendrán en cuenta las distancias de aislamiento eléctrico de conformidad con la EN 50119:2009, apartado 5.1.3 y una elevación de  $S_0$ .

4.2.15.2. *Líneas con velocidad  $v \geq 250$  [km/h]*

Se pueden adoptar dos tipos de diseños de secciones de separación de fase, o bien:

- a) un diseño de separación de fases en el que todos los pantógrafos de los trenes conformes con la ETI más largos se encuentren en la sección neutra. La longitud total de la sección neutra será de un mínimo de 402 m.

Véanse los requisitos detallados en la norma EN 50367:2012, anexo A.1.2, o

- b) una separación de fases más corta con tres seccionamientos aislados tal como se muestra en la norma EN 50367:2012, anexo A.1.4. La longitud total de la sección neutra es inferior a 142 m incluyendo distancias aislamiento eléctrico y tolerancias.

4.2.15.3. *Líneas con velocidad  $v < 250$  [km/h]*

El diseño de las secciones de separación adoptará normalmente soluciones como las descritas en la norma EN 50367:2012, anexo A.1. Cuando se proponga una solución alternativa, se tendrá que demostrar que dicha alternativa es, al menos, igual de fiable.

#### 4.2.16. Secciones de separación de sistemas

##### 4.2.16.1. Generalidades

- 1) El diseño de las secciones de separación de sistemas asegurará que los trenes puedan pasar de un sistema de alimentación eléctrica a otro adyacente sin que se forme un arco eléctrico entre los dos sistemas. Hay dos métodos para atravesar las secciones de separación de sistemas:
  - a) con el pantógrafo levantado y tocando el hilo de contacto;
  - b) con el pantógrafo bajado y sin tocar el hilo de contacto.
- 2) Los Administradores de Infraestructura vecinos se pondrán de acuerdo, bien sobre a), bien sobre b), según las circunstancias.
- 3) La longitud total  $D$  de las secciones neutras se define en la EN 50367:2012, apartado 4. Para el cálculo de  $D$ , se tendrán en cuenta las distancias de aislamiento eléctrico de conformidad con la EN 50119:2009, apartado 5.1.3 y una elevación de  $S_0$ .

##### 4.2.16.2. Pantógrafo levantado

- 1) El consumo de energía del tren (tracción, sistemas auxiliares y corriente sin carga del transformador) se hará bajar a cero antes de entrar en la sección de separación de sistemas.
- 2) Si se atraviesan las secciones de separación de sistemas con los pantógrafos levantados hasta el hilo de contacto, su diseño funcional se especifica de la forma siguiente:
  - a) la geometría de los distintos elementos de la línea aérea de contacto impedirá que los pantógrafos provoquen cortocircuitos o puenteen ambos sistemas de alimentación;
  - b) se tomarán medidas en el subsistema de energía para evitar que se puenteen ambos sistemas de alimentación adyacentes en el caso de que falle la apertura de los disyuntores del circuito de a bordo;
  - c) la variación de la altura del hilo de contacto a lo largo de toda la sección de separación debe cumplir los requisitos fijados en la norma EN 50119:2009, apartado 5.10.3.

##### 4.2.16.3. Pantógrafos bajados

- 1) Se seleccionará esta opción si no se pueden cumplir las condiciones de servicio con pantógrafos levantados.
- 2) Si se atraviesa una sección de separación de sistemas con los pantógrafos bajados, se diseñará de forma que se evite la conexión eléctrica de los dos sistemas de suministro eléctrico por un pantógrafo levantado de forma accidental.

#### 4.2.17. Sistema de captación de datos de energía situado en tierra

- 1) En el apartado 4.2.8.2.8 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros se especifican los requisitos de los sistemas de a bordo de medición de energía (EMS) para producir y transmitir los datos de facturación de energía (CEBD) a un sistema de captación de datos de energía situado en tierra.
- 2) El sistema de captación de datos de energía (DCS) situado en tierra recibirá, almacenará y exportará los CEBD sin alterarlos.
- 3) La especificación relativa a los protocolos de interfaz entre los EMS y los DCS y el formato de los datos transferidos es una cuestión pendiente, que, en todo caso, se cerrará en un plazo de 2 años desde la entrada en vigor del presente Reglamento.

#### 4.2.18. Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos

La seguridad eléctrica del sistema de la línea aérea de contacto y la protección contra choques eléctricos se alcanzarán mediante el cumplimiento de la norma EN 50122-1:2011+A1:2011, apartados 5.2.1 (solo para zonas públicas), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (excluidos los requisitos de las conexiones de los circuitos de la vía) y en relación con los límites de tensión de c.a. para la seguridad de las personas, de conformidad con los apartados 9.2.2.1 y 9.2.2.2 de la norma y en relación con los límites de tensión de c.c., de conformidad con los apartados 9.3.2.1 y 9.3.2.2 de la norma.

### 4.3. Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces

#### 4.3.1. Requisitos generales

Desde el punto de vista de la compatibilidad técnica, las interfaces se enumeran en el orden de los subsistemas de la forma siguiente: material rodante, infraestructura, control-mando y señalización, explotación y gestión del tráfico.

#### 4.3.2. Interfaz con el subsistema de material rodante

Referencia en la ETI de energía		Referencia en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Tensión y frecuencia	4.2.3	Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia	4.2.8.2.2
Parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación: — corriente máxima del tren — factor de potencia de los trenes y tensión útil media	4.2.4	Corriente máxima de la línea aérea de contacto Factor de potencia	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo	4.2.5	Corriente máxima en reposo	4.2.8.2.5
Frenado de recuperación	4.2.6	Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3
Medidas de coordinación de la protección eléctrica	4.2.7	Protección eléctrica del tren	4.2.8.2.10
Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a.	4.2.8	Perturbaciones de energía del sistema para sistemas de c.a.	4.2.8.2.7
Geometría de la línea aérea de contacto	4.2.9	Rango de alturas de trabajo del pantógrafo Geometría del arco del pantógrafo	4.2.8.2.9.1 4.2.8.2.9.2
Gálibo del pantógrafo	4.2.10 Apéndice D	Geometría del arco del pantógrafo Gálibo	4.2.8.2.9.2 4.2.3.1
Fuerza de contacto media	4.2.11	Fuerza estática de contacto del pantógrafo	4.2.8.2.9.5
		Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo	4.2.8.2.9.6
Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	4.2.12	Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo	4.2.8.2.9.6
Diseño de la separación de pantógrafos para la línea aérea de contacto	4.2.13	Disposición de los pantógrafos	4.2.8.2.9.7
Material del hilo de contacto	4.2.14	Material del frotador de contacto	4.2.8.2.9.4
Secciones de separación: fase sistema	4.2.15 4.2.16	Circulación a través de una secciones de separación de fases o de sistemas	4.2.8.2.9.8
Sistema de captación de datos de energía situado en tierra	4.2.17	Sistema de a bordo de medición de energía	4.2.8.2.8



4.3.3. *Interfaz con el subsistema de infraestructura*

Referencia en la ETI de energía		Referencia en la ETI de infraestructura	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Gálibo del pantógrafo	4.2.10	Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.3.1

4.3.4. *Interfaz con los subsistemas de control-mando y señalización*

- 1) La interfaz para el control de potencia es una interfaz entre el subsistema de energía y el de material rodante.
- 2) Sin embargo, la información se transmite a través de los subsistemas de control-mando y señalización, por consiguiente, la interfaz de transmisión se especifica en la ETI de control-mando y señalización y la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.
- 3) La información pertinente para realizar la conmutación del disyuntor, el cambio de la corriente máxima del tren, el cambio del sistema de alimentación eléctrica y la gestión del pantógrafo se transmitirá a través del ERTMS cuando la línea esté equipada con ERTMS.
- 4) Las corrientes armónicas que afectan a los subsistemas de control-mando y señalización se establecen en la ETI de control-mando y señalización.

4.3.5. *Interfaz con el subsistema de explotación y gestión del tráfico*

Referencia en la ETI de energía		Referencia en la ETI de explotación	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Corriente máxima del tren	4.2.4.1	Composición del tren	4.2.2.5
		Preparación del libro de itinerarios	4.2.1.2.2.1
Secciones de separación: Fase	4.2.15	Composición del tren	4.2.2.5
		Preparación del libro de itinerarios	4.2.1.2.2.1
Sistema	4.2.16		

4.4. **Normas de explotación**

- 1) Las normas de explotación se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de infraestructura. Estas normas deben tener en cuenta la documentación de explotación que forma parte del expediente técnico exigido por el artículo 18, apartado 3, y descrito en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) En determinadas situaciones de obras programadas con antelación, puede ser necesario derogar temporalmente las especificaciones del subsistema de energía y sus componentes de interoperabilidad definidas en las secciones 4 y 5 de la ETI.

4.5. **Normas de mantenimiento**

- 1) Las normas de mantenimiento se elaboran en el marco de los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de infraestructura.
- 2) Las fichas de mantenimiento para los CI y elementos de los subsistemas se prepararán antes de poner un subsistema en servicio como parte del expediente técnico que acompaña a la declaración de verificación.
- 3) Se elaborará el plan de mantenimiento para el subsistema con el fin de garantizar que los requisitos establecidos en la presente ETI se mantengan durante toda su vigencia.

#### 4.6. **Competencias profesionales**

Las competencias profesionales del personal requeridas para la explotación y el mantenimiento del subsistema de energía están contempladas en los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad de los administradores de infraestructura; la presente ETI no las establece.

#### 4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

- 1) Las condiciones de seguridad y salud del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema de energía deberán ser conformes a la legislación pertinente europea y nacional.
- 2) Esta cuestión también está contemplada en los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de infraestructura.

### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 5.1. **Lista de componentes**

- 1) Los componentes de interoperabilidad se regulan por las disposiciones correspondientes de la Directiva 2008/57/CE y se enumeran a continuación en lo que se refiere al subsistema de energía.
- 2) Línea aérea de contacto:
  - a) El componente de interoperabilidad «línea aérea de contacto» consta de los componentes enumerados a continuación que deben instalarse en el subsistema de energía, y las normas de configuración y diseño correspondientes.
  - b) Los componentes de una línea aérea de contacto son un conjunto de cables suspendidos por encima de la línea de ferrocarril para el suministro de electricidad a los trenes eléctricos, junto con los accesorios correspondientes, los aisladores en línea y otros accesorios, como feeders y conexiones. Se sitúa por encima del límite superior del gálibo del vehículo, al que suministra energía eléctrica a través de los pantógrafos.
  - c) Los componentes de sustentación, como ménsulas, postes y cimentaciones, los conductores de retorno, feeders de autotransformadores, interruptores y otros aisladores, no forman parte del componente de interoperabilidad «línea aérea de contacto». Estos componentes se rigen por los requisitos del subsistema en lo que se refiere a la interoperabilidad.
- 3) La evaluación de conformidad se regirá por las fases y características que se indican en el apartado 6.1.4 y por X en el cuadro A.1 del apéndice A de la presente ETI.

#### 5.2. **Prestaciones y especificaciones de los componentes**

##### 5.2.1. *Línea aérea de contacto*

##### 5.2.1.1. Geometría de la LAC

El diseño de la línea aérea de contacto se ajustará al apartado 4.2.9.

##### 5.2.1.2. Fuerza de contacto media

La línea aérea de contacto se diseñará empleando la fuerza de contacto media  $F_m$  indicada en el apartado 4.2.11.

##### 5.2.1.3. Comportamiento dinámico

Los requisitos de comportamiento dinámico de la línea aérea de contacto se establecen en el apartado 4.2.12.

##### 5.2.1.4. Espacio para elevación del brazo de atirantado

La línea aérea de contacto se diseñará de manera que deje el espacio necesario para la elevación, tal y como se establece en el apartado 4.2.12.

##### 5.2.1.5. Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto

La línea aérea de contacto será diseñada para una separación de pantógrafos especificada en el apartado 4.2.13.

## 5.2.1.6. Corriente en reposo

La línea aérea de contacto se diseñará para los sistemas de c.c. según los requisitos establecidos en el apartado 4.2.5.

## 5.2.1.7. Material del hilo de contacto

El material del hilo de contacto cumplirá los requisitos establecidos en el apartado 4.2.14.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD Y VERIFICACIÓN CE DE LOS SUBSISTEMAS

Los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, la idoneidad para el uso y la verificación CE se describen en la Decisión 2010/713/UE de la Comisión.

## 6.1. Componentes de interoperabilidad

## 6.1.1. Procedimientos de evaluación de la conformidad

- 1) Los procedimientos de evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad definidos en el capítulo 5 de la presente ETI se llevarán a cabo aplicando los módulos oportunos.
- 2) Los procedimientos de evaluación de los requisitos particulares aplicables a los componentes de interoperabilidad se establecen en el apartado 6.1.4.

## 6.1.2. Aplicación de los módulos

- 1) Para la evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad se utilizan los módulos siguientes:
  - a) CA Control interno de la fabricación
  - b) CB Examen de tipo CE
  - c) CC Conformidad con el tipo basándose en el control interno de fabricación
  - d) CH Conformidad basándose en un sistema de gestión de calidad total
  - e) CH1 Conformidad basándose en un sistema de gestión de calidad total con examen del diseño

Cuadro 6.1.2

**Módulos para la evaluación de conformidad aplicables a los componentes de interoperabilidad**

Procedimientos	Módulos
Comercializados en la UE con anterioridad a la entrada en vigor de la presente ETI	CA o CH
Comercializados en la UE con posterioridad a la entrada en vigor de la presente ETI	CB + CC o CH1

- 2) Los módulos para evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad se seleccionarán entre los que se muestran en el cuadro 6.1.2.
- 3) En el caso de productos comercializados en el mercado antes de la publicación de las ETI pertinentes, se considerará que el tipo está aprobado y por lo tanto no es preciso el examen de tipo CE (módulo CB), siempre que el fabricante demuestre que se han superado los ensayos y las verificaciones de los componentes de interoperabilidad para aplicaciones anteriores en condiciones comparables y que son conformes con los requisitos de la presente ETI. En tal caso, estas evaluaciones seguirán siendo válidas en la nueva aplicación. Si no fuera posible demostrar que la solución se ha probado de forma positiva anteriormente, se aplicará el procedimiento para componentes de interoperabilidad comercializados en la UE tras la publicación de esta ETI.

### 6.1.3. Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad

Si se propone una solución innovadora para un componente de interoperabilidad, será de aplicación el procedimiento descrito en el artículo 10 del presente Reglamento.

### 6.1.4. Procedimiento particular de evaluación del componente de interoperabilidad: línea aérea de contacto

#### 6.1.4.1. Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente

##### 1) Metodología:

- a) La evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente afecta a la línea aérea de contacto (subsistema de energía) y al pantógrafo (subsistema de material rodante).
- b) El cumplimiento de los requisitos de comportamiento dinámico se verificará mediante la evaluación de:
  - la elevación del hilo de contacto
  - y, o bien:
  - la fuerza de contacto media  $F_m$  y la desviación estándar  $\sigma_{max}$
  - o bien
  - el porcentaje de arcos.
- c) La entidad contratante declarará el método que debe emplearse para la verificación.
- d) El diseño de la línea aérea de contacto se evaluará mediante una herramienta de simulación validada con arreglo a la norma EN 50318:2002 y por medición con arreglo a la norma EN 50317:2012.
- e) Si un diseño de una LAC existente ha estado en funcionamiento durante un mínimo de 20 años, el requisito de simulación definido en el apartado 2 será opcional. La medición definida en el apartado 3 se realizará para las configuraciones de pantógrafo más desfavorables en relación con el comportamiento de interacción con este diseño concreto de la LAC.
- f) La medición puede realizarse en una sección de prueba construida especialmente o en una línea donde la línea aérea de contacto esté en construcción.

##### 2) Simulación:

- a) Se tendrán en cuenta elementos singulares (por ejemplo, túneles, escapes entre vías, secciones de separación de fases, etc.), en la realización de simulaciones y en el análisis de resultados.
- b) Las simulaciones se harán utilizando al menos dos tipos de pantógrafo que cumplan la ETI correspondiente para la velocidad <sup>(1)</sup> y el sistema de alimentación adecuados, hasta la velocidad de diseño del componente de interoperabilidad «línea aérea de contacto» propuesto.
- c) Se admite realizar la simulación empleando tipos de pantógrafos que se encuentren en proceso de homologación como componente de interoperabilidad, siempre que cumplan los otros requisitos de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.
- d) La simulación se realizará para un único pantógrafo y para múltiples pantógrafos con separación conforme a los requisitos del apartado 4.2.13.
- e) Para ser aceptable, la calidad de la captación de corriente simulada será conforme con el apartado 4.2.12 por lo que se refiere a elevación, fuerza de contacto media y desviación estándar de cada pantógrafo.

##### 3) Medición:

- a) Si la simulación resulta aceptable, se realizará una prueba dinámica *in situ* con una sección representativa de la nueva línea aérea de contacto.
- b) Esta medición podrá realizarse antes de que se ponga en servicio o bajo condiciones reales de funcionamiento.

<sup>(1)</sup> Es decir, la velocidad de los dos tipos de pantógrafo será al menos igual a la velocidad de diseño de la línea aérea de contacto simulada.

- c) Para esa prueba, se instalará uno de los dos tipos de pantógrafos seleccionados para la simulación en un material rodante que permita la velocidad adecuada en la sección representativa.
- d) La prueba se realizará, al menos, para las configuraciones de pantógrafo más desfavorables en relación con el comportamiento de interacción derivado de las simulaciones. Si no resulta posible realizar la prueba utilizando la separación entre pantógrafos de 8 m, se permitirá, para pruebas a velocidades de hasta 80 km/h, incrementar la separación entre dos pantógrafos consecutivos a hasta 15 m.
- e) La fuerza de contacto media de cada pantógrafo cumplirá los requisitos establecidos en el apartado 4.2.11 hasta la velocidad de diseño considerada para la LAC sometida a prueba.
- f) Para ser aceptable, la calidad de la captación de corriente medida estará de acuerdo con el apartado 4.2.12 por lo que se refiere a la elevación y, o bien a la fuerza de contacto media y la desviación estándar, o bien al porcentaje de arcos.
- g) Si se superan positivamente todas las evaluaciones anteriores, se considerará que el diseño de la línea aérea de contacto probado es satisfactorio y puede utilizarse en líneas con características de diseño compatibles.
- h) La evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente para el componente de interoperabilidad pantógrafo está establecida en el apartado 6.1.3.7 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

#### 6.1.4.2. Evaluación de la corriente en reposo

La evaluación de la conformidad se efectuará con arreglo a la norma EN 50367:2012, anexo A.3 para la fuerza estática definida en el apartado 4.2.5.

#### 6.1.5. Declaración CE de conformidad del componente de interoperabilidad LAC

De acuerdo con el anexo IV, sección 3, de la Directiva 2008/57/CE, la declaración CE de conformidad estará acompañada por la declaración que establezca las condiciones de utilización:

- a) velocidad de diseño máxima;
- b) tensión y frecuencia nominal;
- c) corriente nominal;
- d) perfil de pantógrafo aceptado.

### 6.2. Subsistema de energía

#### 6.2.1. Disposiciones generales

- 1) A petición del solicitante, el organismo notificado llevará a cabo la verificación CE de acuerdo con el artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE y de acuerdo con las disposiciones de los módulos pertinentes.
- 2) Si el solicitante demuestra que se han superado pruebas o verificaciones de un subsistema de energía en solicitudes anteriores de un diseño en circunstancias similares, el organismo notificado deberá tomar estas pruebas y verificaciones en cuenta para la verificación CE.
- 3) Los procedimientos de evaluación de los requisitos particulares aplicables al subsistema se establecen en el apartado 6.2.4.
- 4) El solicitante redactará la declaración CE de verificación del subsistema de energía de acuerdo con el artículo 18, apartado 1, y el anexo V de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.2.2. Aplicación de los módulos

Para el procedimiento de verificación CE del subsistema de energía, el solicitante o su representante autorizado en la Comunidad podrá escoger entre:

- a) módulo SG: verificación CE basada en la verificación por unidad, o
- b) módulo SH1: verificación CE basada en un sistema de gestión de la calidad total más examen del diseño.

#### 6.2.2.1. Aplicación del módulo SG

En el caso del módulo SG, el organismo notificado podrá tener en cuenta pruebas de exámenes, comprobaciones o pruebas que se hayan superado, efectuadas en condiciones comparables por otros organismos o por el solicitante (o en su nombre).

#### 6.2.2.2. Aplicación del módulo SH1

Solamente se podrá escoger el módulo SH1 cuando las actividades que contribuyan al subsistema propuesto que haya que verificar (diseño, fabricación, montaje, instalación) estén sujetas a un sistema de gestión de la calidad para el diseño, la fabricación, y el examen y ensayo del producto acabado, aprobadas y controladas por un organismo notificado.

#### 6.2.3. Soluciones innovadoras

Si se propone una solución innovadora para el subsistema de energía, será de aplicación el procedimiento descrito en el artículo 10 del presente Reglamento.

#### 6.2.4. Procedimientos particulares de evaluación del subsistema de energía

##### 6.2.4.1. Evaluación de la tensión útil media

- 1) La evaluación se acreditará con arreglo a la norma EN 50388:2012, apartado 15.4.
- 2) La evaluación se acreditará solo en caso de subsistemas recientemente construidos o acondicionados.

##### 6.2.4.2. Evaluación del frenado de recuperación

- 1) La evaluación de las instalaciones fijas de alimentación eléctrica de c.a. se acreditará de acuerdo con la norma EN 50388:2012, apartado 15.7.2.
- 2) La evaluación de la alimentación eléctrica de c.c. se acreditará mediante un análisis de diseño.

##### 6.2.4.3. Evaluación de las medidas de coordinación de la protección eléctrica

Para el diseño y la explotación de las subestaciones, la evaluación se acreditará con arreglo a la norma EN 50388:2012, apartado 15.6.

##### 6.2.4.4. Evaluación de armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de c.a.

- 1) Se realizará un estudio de compatibilidad de conformidad con la norma EN 50388:2012, apartado 10.3.
- 2) Este estudio se efectuará solo en el caso de que se introduzcan convertidores con semiconductores activos en el sistema de alimentación eléctrica.
- 3) El organismo notificado evaluará si se cumplen los criterios de la EN 50388:2012, apartado 10.4.

##### 6.2.4.5. Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente (integración en un subsistema)

- 1) El objetivo principal de esta prueba es detectar errores de construcción y de aplicación del diseño, pero en principio, no la de evaluar el diseño básico.
- 2) Las mediciones de los parámetros de interacción se llevarán a cabo de conformidad con la EN 50317:2012.
- 3) Estas mediciones se llevarán a cabo con un componente de interoperabilidad «pantógrafo», que presente las características de fuerza de contacto media requeridas por el apartado 4.2.11 de la presente ETI para la velocidad de diseño de la línea teniendo en cuenta aspectos relacionados con la velocidad mínima y las vías de apartadero.

- 4) La línea aérea de contacto instalada deberá aceptarse si los resultados de la medición se ajustan a los requisitos del apartado 4.2.12.
- 5) Para velocidades operativas de hasta 120 km/h (sistemas de c.a.) y de hasta 160 km/h (sistemas de c.c.), la medición del comportamiento dinámico no es obligatoria. En este caso se utilizarán métodos alternativos para la detección de errores de construcción, tales como la medición de la geometría de la LAC de conformidad con el apartado 4.2.9.
- 6) La evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente para la integración del pantógrafo en el subsistema de material rodante se establece en el apartado 6.2.3.20 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

#### 6.2.4.6. Evaluación de las disposiciones sobre protección contra choques eléctricos

- 1) Para cada instalación se demostrará que el diseño básico de las medidas de protección contra los choques eléctricos es conforme al apartado 4.2.18.
- 2) Además, se comprobará la existencia de normas y procedimientos que garanticen que la instalación está instalada tal y como ha sido diseñada.

#### 6.2.4.7. Evaluación del plan de mantenimiento

- 1) La evaluación se llevará a cabo verificando la existencia del plan de mantenimiento.
- 2) El organismo notificado no es responsable de evaluar la idoneidad de los requisitos detallados fijados en el plan.

### 6.3. Subsistema que incluye componentes de interoperabilidad sin declaración CE

#### 6.3.1. Condiciones

- 1) Hasta el 31 de mayo de 2021, un organismo notificado podrá expedir un certificado CE de verificación de un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados a este no estén amparados por las declaraciones CE correspondientes de conformidad y/o de idoneidad para el uso, según lo dispuesto en la presente ETI, siempre que se cumplan los criterios siguientes:
  - a) el organismo notificado deberá haber comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos del capítulo 4 y en relación con los apartados 6.2 y 6.3 y el capítulo 7, a excepción del apartado 7.4 de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad con el capítulo 5 y con el apartado 6.1, y
  - b) los componentes de interoperabilidad no amparados por la correspondiente declaración CE de conformidad y/o de idoneidad para el uso deberán haberse empleado en un subsistema ya aprobado y puesto en servicio en, al menos un Estado miembro, antes de la entrada en vigor de la presente ETI.
- 2) No se prepararán declaraciones CE de conformidad y/o de idoneidad de uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

#### 6.3.2. Documentación

- 1) El certificado CE de verificación del subsistema indicará claramente qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados por el organismo notificado como parte de la verificación del subsistema.
- 2) La declaración CE de verificación del subsistema indicará con claridad:
  - a) los componentes de interoperabilidad que se han evaluado como parte del subsistema;
  - b) la confirmación de que el subsistema incluye componentes de interoperabilidad idénticos a los que se ha verificado como parte del subsistema;
  - c) las razones por las que el fabricante no presentó para esos componentes de interoperabilidad una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso antes de la incorporación al subsistema, incluyendo la aplicación de normas nacionales notificadas de acuerdo con el artículo 17 de la Directiva 2008/57/CE.

### 6.3.3. *Mantenimiento de los subsistemas certificados de acuerdo con 6.3.1*

- 1) Durante el período transitorio y después de este, hasta que el subsistema se acondicione o renueve (teniendo en cuenta la decisión del Estado miembro para la aplicación de las ETI), se permite utilizar los componentes de interoperabilidad del mismo tipo sin una declaración CE de conformidad y/o idoneidad de uso, como sustituciones relacionadas con el mantenimiento (piezas de recambio) del subsistema, bajo la responsabilidad del organismo responsable del mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, el organismo responsable del mantenimiento debe garantizar que los recambios de los componentes relacionados con el mantenimiento son idóneos para sus aplicaciones, se utilizan dentro de su campo de utilización, y permiten lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario, cumpliendo a la vez los requisitos esenciales. Esos componentes deben estar identificados y certificados de acuerdo con alguna norma nacional o internacional, o con algún procedimiento técnico que esté ampliamente admitido en el ámbito ferroviario.

## 7. IMPLEMENTACIÓN DE LA ETI DE ENERGÍA

Los Estados miembros desarrollarán un plan nacional para la implementación de la presente ETI, teniendo en cuenta la coherencia de la totalidad del sistema ferroviario de la Unión Europea. Este plan incluirá todas las líneas nuevas, renovadas y acondicionadas, de conformidad con los detalles que se mencionan a continuación en los apartados 7.1 a 7.4.

### 7.1. **Aplicación de la presente ETI a líneas ferroviarias**

Los capítulos 4 a 6, así como cualquier disposición específica de los apartados 7.2 a 7.3 siguientes, se aplican plenamente a las líneas ubicadas en el ámbito geográfico de la presente ETI que hayan de ponerse en servicio como líneas interoperables después de la entrada en vigor de la presente ETI.

### 7.2. **Aplicación de la presente ETI a líneas ferroviarias nuevas, renovadas o acondicionadas**

#### 7.2.1. *Introducción*

- 1) A los fines de la presente sección, se entiende por «línea nueva» aquella que cree un itinerario donde no exista ninguno actualmente.
- 2) Las siguientes situaciones pueden considerarse acondicionamientos o renovaciones de las líneas existentes:
  - a) la modificación del trazado de parte de un itinerario existente;
  - b) la creación de un baipás;
  - c) la adición de una o más vías en un itinerario existente, independientemente de la distancia entre las vías originales y las que se añaden.
- 3) De acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 20, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, el plan de implementación indicará la forma en que deban adaptarse las instalaciones fijas existentes definidas en el apartado 2.1 cuando esté justificado económicamente hacerlo.

#### 7.2.2. *Plan de implementación de tensión y frecuencia*

- 1) La elección de un sistema de alimentación eléctrica es competencia del Estado miembro. La decisión debe adoptarse basándose en aspectos económicos y técnicos, teniendo en cuenta, al menos, los siguientes elementos:
  - a) el sistema de alimentación eléctrica existente en el Estado miembro;
  - b) las conexiones con las líneas ferroviarias de los países colindantes que ya dispongan de un sistema de alimentación eléctrica;
  - c) la demanda de energía.
- 2) Las líneas nuevas con velocidades superiores a 250 km/h serán alimentadas con uno de los sistemas de c.a. definidas en el apartado 4.2.3.



### 7.2.3. *Plan de implementación de la geometría de la LAC*

#### 7.2.3.1. *Ámbito del plan de implementación*

El plan de implementación de los Estados miembros tendrá en cuenta los siguientes elementos:

- a) la solución de las diferencias entre distintas geometrías de las LAC;
- b) cualquier enlace con las geometrías de las LAC existentes en zonas adyacentes;
- c) Certificados existentes de CIs de LAC.

#### 7.2.3.2. *Normas de implementación para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm*

Se diseñará la LAC teniendo en cuenta las siguientes normas:

- a) Las líneas nuevas con una velocidad superior a 250 km/h deberán permitir la utilización de ambos pantógrafos tal y como se especifica en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) y 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm).

Si esto no es posible, la LAC deberá diseñarse para su utilización con, al menos, un pantógrafo con la geometría del arco especificada en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm).

- b) Las líneas renovadas o acondicionadas con una velocidad igual o superior a 250 km/h deberán permitir la utilización, al menos, un pantógrafo con la geometría del arco especificada en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm).
- c) Otros casos: se deberá diseñar la LAC para su utilización con, al menos, uno de los pantógrafos con la geometría del arco especificada en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) o 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm).

#### 7.2.3.3. *Sistemas de ancho de vía diferentes de 1 435 mm*

La LAC se deberá diseñar para su utilización con, al menos, uno de los pantógrafos con la geometría de arco especificada en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.

### 7.2.4. *Implementación del sistema de captación de datos de energía situado en tierra*

Dentro de un plazo de 2 años desde el cierre de la «cuestión pendiente» mencionada en el apartado 4.2.17, los Estados miembros deberán garantizar la implementación de un sistema de captación de datos de energía situado en tierra capaz de intercambiar los datos de facturación de la energía compilados.

## 7.3. **Aplicación de la presente ETI a las líneas existentes**

### 7.3.1. *Introducción*

En caso de que se aplique la presente ETI a las líneas existentes y sin perjuicio del apartado 7.4 (casos específicos), se tendrán en consideración los siguientes elementos:

- a) Cuando se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE, los Estados miembros decidirán qué requisitos de la ETI deben aplicarse teniendo en cuenta el plan de implementación.
- b) Cuando no se aplique el artículo 20, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE, se recomienda la conformidad con la presente ETI. Cuando no sea posible conseguir la conformidad, la entidad contratante informará al Estado miembro de las razones para ello.
- c) Cuando un Estado miembro exija una nueva autorización para la puesta en servicio, la entidad contratante definirá las medidas prácticas y las distintas fases del proyecto que sean necesarias para conseguir los niveles necesarios de prestaciones. Estas fases del proyecto podrán incluir períodos transitorios para la puesta en servicio de equipos con niveles reducidos de prestaciones.

- d) Cualquier subsistema existente puede permitir la circulación de vehículos conformes a la ETI al tiempo que cumple los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE. El procedimiento que ha de emplearse para demostrar el nivel de conformidad con los parámetros básicos de la ETI será conforme con la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión <sup>(1)</sup>.

#### 7.3.2. *Acondicionamiento/renovación de la línea aérea de LAC y/o la alimentación eléctrica*

- 1) Se puede modificar gradualmente la totalidad o parte de la LAC y/o el sistema de alimentación eléctrica (elemento por elemento) a lo largo de un período de tiempo prolongado para alcanzar la conformidad con la presente ETI.
- 2) Sin embargo, la conformidad de todo el subsistema solamente se podrá declarar una vez que todos los elementos sean conformes con la ETI en una sección completa de la línea.
- 3) El proceso de acondicionamiento/renovación deberá tener en consideración la necesidad de mantener la compatibilidad con el subsistema de energía existente y con otros subsistemas. Para un proyecto que incluya elementos que no sean conformes con la ETI, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación CE que se vayan a aplicar.

#### 7.3.3. *Parámetros relacionados con el mantenimiento*

Durante el mantenimiento del subsistema de energía no se requieren verificaciones formales y autorizaciones para la puesta en servicio. Sin embargo, se podrán realizar sustituciones de mantenimiento, siempre que sea posible razonablemente, de acuerdo con los requisitos de la presente ETI, contribuyendo así al desarrollo de la interoperabilidad.

#### 7.3.4. *Subsistemas existentes que no están sujetos a un proyecto de renovación o acondicionamiento*

El procedimiento que ha de emplearse para demostrar el nivel de conformidad de las líneas existentes con los parámetros básicos de esta ETI será conforme a la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión.

### 7.4. **Casos específicos**

#### 7.4.1. *Consideraciones generales*

- 1) Los casos específicos, tal y como se recogen en el apartado 7.4.2, describen disposiciones especiales que son necesarias y que se autorizan en redes concretas de cada Estado miembro.
- 2) Estos casos específicos se clasifican como:
  - Casos «P»: casos «permanentes».
  - Casos «T»: casos «temporales», cuando está previsto que se alcance el sistema objeto en el futuro.

#### 7.4.2. *Lista de casos específicos*

##### 7.4.2.1. Características particulares de la red en Estonia

##### 7.4.2.1.1. Tensión y frecuencia (4.2.3)

###### Caso P

La máxima tensión permitida de la línea aérea de contacto en Estonia es de 4 kV (3 kV en redes de c.c.).

<sup>(1)</sup> Recomendación 2011/622/UE de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (DO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

#### 7.4.2.2. Características particulares de la red en Francia

##### 7.4.2.2.1. Tensión y frecuencia (4.2.3)

###### Caso T

Los valores y los límites de tensión y frecuencia en los terminales de las subestaciones y en los pantógrafos de las líneas electrificadas de 1,5 kV de c.c.:

- Nimes a Portbou,
- Toulouse a Narbonne,

pueden ir más allá de los valores establecidos en la norma EN 50163:2004, apartado 4 ( $U_{\max 2}$  cercana a 2 000 V).

##### 7.4.2.2.2. Secciones de separación de fases — líneas con velocidad $v \geq 250$ [km/h] (4.2.15.2)

###### Caso P

En el caso de acondicionamiento o renovación de las líneas de alta velocidad LN 1, 2, 3 y 4, se permiten secciones de separación de fase de diseño especial.

#### 7.4.2.3. Características particulares de la red en Italia

##### 7.4.2.3.1. Secciones de separación de fases — líneas con velocidad $v \geq 250$ [km/h] (4.2.15.2)

###### Caso P

En el caso de acondicionamiento o renovación de la línea de alta velocidad de Roma-Nápoles, se permiten secciones de separación de fase con un diseño especial.

#### 7.4.2.4. Características particulares de la red en Letonia

##### 7.4.2.4.1. Tensión y frecuencia (4.2.3)

###### Caso P

La máxima tensión permitida de la línea aérea de contacto en Letonia es de 4 kV (3 kV en redes de c.c.).

#### 7.4.2.5. Características particulares de la red en Lituania

##### 7.4.2.5.1. Comportamiento dinámico y calidad de captación de corriente (4.2.12)

###### Caso P

Para los diseños de líneas aéreas de contacto existentes, el espacio para elevación del brazo de atirantado se calcula de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas con este fin.

#### 7.4.2.6. Características particulares de la red en Polonia

##### 7.4.2.6.1. Medidas de coordinación de la protección eléctrica (4.2.7)

###### Caso P

Para la red de c.c. polaca de 3 kV, la nota c del cuadro 7 de la norma EN 50388: 2012 se sustituye por la nota: El disparo del disyuntor debe ser muy rápido para altas corrientes de cortocircuito. En lo posible, el disyuntor de la unidad de tracción debe dispararse a fin de evitar el disparo de la subestación.

#### 7.4.2.7. Características particulares de la red en España

##### 7.4.2.7.1. Altura del hilo de contacto (4.2.9.1)

###### Caso P

En algunas secciones de las futuras líneas con velocidad  $v \geq 250$  [km/h] la altura nominal de contacto permitida es de 5,60 m.

##### 7.4.2.7.2. Secciones de separación de fases — líneas con velocidad $v \geq 250$ [km/h] (4.2.15.2)

###### Caso P

En el caso de acondicionamiento o renovación de las líneas de alta velocidad existentes, se mantendrá el diseño especial de las secciones de separación de fases.

#### 7.4.2.8. Características particulares de la red en Suecia

##### 7.4.2.8.1. Evaluación de la tensión útil media (6.2.4.1)

###### Caso P

Como alternativa a la evaluación de la tensión útil media de conformidad con la EN 50388:2012, apartado 15.4, el rendimiento de la alimentación eléctrica también podrá ser evaluado mediante:

- Una comparación con una referencia en la que se haya utilizado la solución de la alimentación eléctrica con un plan de explotación similar o más exigente. La referencia deberá tener:
  - un margen similar o superior a la tensión controlada de la barra bus (estación de conversión de frecuencia),
  - una impedancia similar o superior del sistema de la LAC.
- Una estimación aproximada de la  $U_{\text{útil media}}$  para casos simples que se dé como resultado una mayor capacidad adicional para las futuras demandas de tráfico.

#### 7.4.2.9. Características particulares de la red del Reino Unido para Gran Bretaña

##### 7.4.2.9.1. Tensión y frecuencia (4.2.3)

###### Caso P

Está permitido continuar acondicionando, renovando y ampliando las redes equipadas con el sistema de electrificación que funcione con corriente continua a 600/750 V y utilizando carriles conductores en una configuración de tres y/o cuatro carriles de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas con este fin.

Caso específico para el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, que se aplica solo a la red principal de Gran Bretaña.

##### 7.4.2.10.2. Altura del hilo de contacto (4.2.9.1)

###### Caso P

Para subsistemas de energía nuevos, acondicionados o renovados de la infraestructura existente está permitido diseñar la altura del hilo de la línea aérea de contacto de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas para este fin.

Caso específico para el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, que se aplica solo a la red principal de Gran Bretaña.

##### 7.4.2.9.3. Desviación lateral máxima (4.2.9.2) y gálibo del pantógrafo (4.2.10)

###### Caso P

Para subsistemas de energía nuevos, acondicionados o renovados de la infraestructura existente está permitido calcular el ajuste a la desviación lateral máxima, las alturas de verificación y el gálibo del pantógrafo de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas para este fin.

Caso específico para el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, que se aplica solo a la red principal de Gran Bretaña.

##### 7.4.2.9.4. Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos (4.2.18)

###### Caso P

Para subsistemas de energía nuevos, acondicionados o renovados o en la construcción de los nuevos subsistemas de energía en la infraestructura existente, en lugar de la referencia a las normas EN 50122-1:2011 +A1:2011 apartado 5.2.1, está permitido diseñar las disposiciones de protección contra choques eléctricos de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas para este fin.

Caso específico para el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, que se aplica solo a la red principal de Gran Bretaña.

7.4.2.9.5. Evaluación de la conformidad de la LAC como componente:

Caso P

Las normas nacionales pueden definir el procedimiento para la conformidad a que se refieren los apartados 7.4.2.9.2 y 7.4.2.9.3 y los certificados asociados.

El procedimiento puede incluir la evaluación de la conformidad de partes que están sujetas a un caso específico.

7.4.2.10. Características particulares de la red del Eurotúnel

7.4.2.10.1. Altura del hilo de contacto (4.2.9.1)

Caso P

Para la renovación o acondicionamiento del subsistema de energía existente está permitido diseñar la altura del hilo de la línea aérea de contacto de conformidad con las normas técnicas notificadas para este fin.

7.4.2.11. Características particulares de la red en Luxemburgo

7.4.2.11.1. Tensión y frecuencia (4.2.3)

Caso T

Los valores y los límites de la tensión y la frecuencia en los terminales de la subestación y en el pantógrafo de las siguientes líneas electrificadas de 25 kV de c.a. entre Bettembourg y Rodange (frontera) y la sección de línea entre Pétange y Leudelange pueden exceder los valores establecidos en la EN 50163:2004, apartado 4 ( $U_{\max 1}$  cercana a 30 kV y  $U_{\max 2}$  cercana a 30,5 kV).

---

## Apéndice A

**Evaluación de conformidad de los componentes de interoperabilidad**

## A.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente apéndice se refiere a la evaluación de conformidad del componente de interoperabilidad (línea aérea de contacto) del subsistema de energía.

Para los componentes de interoperabilidad existentes, se seguirá el proceso descrito en el apartado 6.1.2.

## A.2 CARACTERÍSTICAS

En el cuadro A.1 se marcan con X las características del componente de interoperabilidad que se evaluarán aplicando los módulos CB o CH1. Se evaluará la fase de producción dentro del subsistema.

Cuadro A.1

**Evaluación del componente de interoperabilidad: línea aérea de contacto**

Característico-apartado	Evaluación en la fase siguiente			
	Fase de diseño y desarrollo			Fase de producción
	Revisión de diseño	Revisión del proceso de fabricación	Ensayo <sup>(2)</sup>	Calidad del producto (fabricación en serie)
Geometría de la LAC — 5.2.1.1	X	N/A	N/A	N/A
Fuerza de contacto media — 5.2.1.2 <sup>(1)</sup>	X	N/A	N/A	N/A
Comportamiento dinámico — 5.2.1.3	X	N/A	X	N/A
Espacio para elevación del brazo de atirantado — 5.2.1.4	X	N/A	X	N/A
Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto — 5.2.1.5	X	N/A	N/A	N/A
Corriente en reposo — 5.2.1.6	X	N/A	X	N/A
Material del hilo de contacto — 5.2.1.7	X	N/A	N/A	N/A

N/A: no aplicable

<sup>(1)</sup> La medición de la fuerza de contacto se integra con el proceso de evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente.

<sup>(2)</sup> Ensayo tal como se define en la definición de la sección 6.1.4 sobre el procedimiento particular de evaluación del componente de interoperabilidad: línea aérea de contacto.

## Apéndice B

**Verificación CE del subsistema de energía**

## B.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este apéndice se refiere a la verificación CE del subsistema de energía.

## B.2 CARACTERÍSTICAS

En el cuadro B.1 se marcan con X las características del subsistema que se va a evaluar en las distintas fases del diseño, la instalación y la explotación.

Cuadro B.1

**Verificación CE del subsistema de energía**

Parámetros básicos	Fase de evaluación			
	Fase de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Revisión de diseño	Construcción, armado, montaje	Montado, antes de la puesta en servicio	Validación en condiciones de servicio reales
Tensión y frecuencia — 4.2.3	X	N/A	N/A	N/A
Parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación eléctrica — 4.2.4	X	N/A	N/A	N/A
Capacidad de transporte de corriente, sistemas de corriente continua, trenes en reposo — 4.2.5	X <sup>(1)</sup>	N/A	N/A	N/A
Frenado de recuperación — 4.2.6	X	N/A	N/A	N/A
Medidas de coordinación de la protección eléctrica — 4.2.7	X	N/A	X	N/A
Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de c.a. — 4.2.8	X	N/A	N/A	N/A
Geometría de la línea aérea de contacto — 4.2.9	X <sup>(1)</sup>	N/A	N/A <sup>(3)</sup>	N/A
Gálibo del pantógrafo — 4.2.10	X	N/A	N/A	N/A
Fuerza de contacto media — 4.2.11	X <sup>(1)</sup>	N/A	N/A	N/A
Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente — 4.2.12	X <sup>(1)</sup>	N/A	X <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	N/A <sup>(2)</sup>
Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto — 4.2.13	X <sup>(1)</sup>	N/A	N/A	N/A
Material del hilo de contacto — 4.2.14	X <sup>(1)</sup>	N/A	N/A	N/A
Secciones de separación de fases — 4.2.15	X	N/A	N/A	N/A

Parámetros básicos	Fase de evaluación			
	Fase de diseño y desarrollo	Fase de producción		
	Revisión de diseño	Construcción, armado, montaje	Montado, antes de la puesta en servicio	Validación en condiciones de servicio reales
Secciones de separación de sistemas — 4.2.16	X	N/A	N/A	N/A
Sistema de captación de datos de energía situado en tierra — 4.2.17	N/A	N/A	N/A	N/A
Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos — 4.2.18.	X	X <sup>(4)</sup>	X <sup>(4)</sup>	N/A
Normas de mantenimiento — 4.5	N/A	N/A	X	N/A

N/A: no aplicable

<sup>(1)</sup> Solamente se llevará a cabo si no se ha evaluado la línea aérea de contacto como componente de interoperabilidad.

<sup>(2)</sup> La validación en condiciones de servicio reales se hará solamente cuando no sea posible en la fase «Montado, antes de la puesta en servicio».

<sup>(3)</sup> Deberá realizarse como método de evaluación alternativo en caso de que el comportamiento dinámico de la LAC integrada en el subsistema no esté medido (véase el apartado 6.2.4.5).

<sup>(4)</sup> Deberá realizarse en caso de que las comprobaciones no sean llevadas a cabo por otro organismo independiente.



## Apéndice C

**Tensión útil media**

## C.1 VALORES DE TENSIÓN ÚTIL MEDIA EN EL PANTÓGRAFO

Los valores mínimos de la tensión útil media en el pantógrafo en condiciones de funcionamiento normales serán las indicadas en el cuadro C.1.

Cuadro C.1

**Tensión útil media mínima en el pantógrafo**

Sistema de alimentación eléctrica	V	
	Velocidad de la línea $v > 200$ [km/h]	Velocidad de la línea $v \leq 200$ [km/h]
	Zona y tren	Zona y tren
C.A. 25 kV 50 Hz	22 500	22 000
C.A. 15 kV 16,7 Hz	14 200	13 500
C.C. 3 kV	2 800	2 700
C.C. 1,5 kV	1 300	1 300

## C.2 NORMAS DE SIMULACIÓN

Zona utilizada para simulación para calcular la  $U_{\text{útil media}}$

- Las simulaciones se realizarán en una zona que represente una parte significativa de una línea o una parte de la red, tal como las secciones de alimentación pertinentes en la red para el objeto que se va a diseñar y evaluar.

Período de tiempo utilizado para simulación para calcular la  $U_{\text{útil media}}$

- Para la simulación de  $U_{\text{útil media}}$  (tren) y  $U_{\text{útil media}}$  (zona) solo se tendrán en consideración los trenes que forman parte de la simulación durante un período de tiempo relevante, como el tiempo necesario para atravesar una sección de alimentación completa.

## Apéndice D

## Especificación del gálibo del pantógrafo

## D.1 ESPECIFICACIÓN DEL GÁLIBO MECÁNICO CINEMÁTICO DEL PANTÓGRAFO

## D.1.1 Consideraciones generales

## D.1.1.1 Espacio libre para líneas electrificadas

En el caso de líneas electrificadas mediante línea aérea de contacto, debe quedar libre un espacio adicional:

- para alojar los equipos de la LAC,
- para permitir el paso libre del pantógrafo.

El presente apéndice trata del paso libre del pantógrafo (gálibo del pantógrafo). El aislamiento eléctrico lo considerará el Administrador de Infraestructura.

## D.1.1.2 Particularidades

El gálibo del pantógrafo difiere en ciertos aspectos del gálibo de implantación de obstáculos:

- El pantógrafo está (parcialmente) bajo tensión y, por esta razón, debe respetarse una distancia de aislamiento eléctrico respecto de este, dependiendo de la naturaleza del obstáculo (aislado o no).
- Debe tenerse en cuenta la presencia de trocadores aislados, cuando sea necesario. Por lo tanto, hay que definir un contorno de referencia doble que tenga en cuenta simultáneamente la interferencia mecánica y la eléctrica.
- En la situación de captación, el pantógrafo está en contacto permanente con el hilo de contacto y, por esta razón, su altura es variable. También lo es la altura del gálibo del pantógrafo.

## D.1.1.3 Símbolos y abreviaturas

Símbolo	Denominación	Unidad
$b_w$	Semilongitud del arco del pantógrafo	m
$b_{w,c}$	Semilongitud de conducción del arco del pantógrafo (con trocadores aislados) o longitud de trabajo (con trocadores conductores)	m
$b'_{o,mec}$	Ancho del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo en el punto de verificación más alto	m
$b'_{u,mec}$	Ancho del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo en el punto de verificación más bajo	m
$b'_{h,mec}$	Ancho del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo en la altura intermedia, h	m
$d_l$	Desviación lateral del hilo de contacto	m
$D'_o$	Peralte de referencia considerado por el vehículo para la determinación del gálibo del pantógrafo	m
$e_p$	Desplazamiento del pantógrafo debido a las características del vehículo	m
$e_{po}$	Desplazamiento del pantógrafo en el punto de verificación más alto	m

Símbolo	Denominación	Unidad
$e_{pu}$	Desplazamiento del pantógrafo en el punto de verificación más bajo	m
$f_s$	Margen que tiene en cuenta la elevación del hilo de contacto	m
$f_{wa}$	Margen que tiene en cuenta el desgaste del frotador de contacto del pantógrafo	m
$f_{ws}$	Margen que tiene en cuenta la elevación del arco del pantógrafo por encima del hilo de contacto debido a la flexibilidad del pantógrafo	m
$h$	Altura respecto al plano de rodadura	m
$h'_{co}$	Altura del centro de balanceo de referencia para la determinación del gálibo del pantógrafo	m
$h'$	Altura de referencia para el cálculo del gálibo del pantógrafo	m
$h'_o$	Altura máxima de verificación del gálibo del pantógrafo en posición de captación	m
$h'_u$	Altura mínima de verificación del gálibo del pantógrafo en posición de captación	m
$h_{eff}$	Altura efectiva del pantógrafo elevado	m
$h_{cc}$	Altura estática del hilo de contacto	m
$I'_o$	Insuficiencia de peralte de referencia considerada por el vehículo para la determinación del gálibo del pantógrafo	m
$L$	Distancia entre los centros de carril de una vía	m
$l$	Ancho de vía, distancia entre los bordes activos de los carriles	m
$q$	Holgura lateral entre el eje y el bastidor del <i>bogie</i> o, para vehículos que no están equipados con <i>bogies</i> , entre el eje y la caja del vehículo	m
$qs'$	Desplazamiento cuasiestático	m
$R$	Radio de la curva horizontal	m
$s'_o$	Coefficiente de flexibilidad adoptado por convenio entre el vehículo y la infraestructura para la determinación del gálibo del pantógrafo.	
$S'_{i/a}$	Saliente permitido para los pantógrafos hacia el interior/exterior de la curva	m
$w$	Holgura lateral entre bastidor del <i>bogie</i> y la caja	m
$\Sigma_j$	Suma de los márgenes de seguridad (horizontales) que cubren algunos fenómenos aleatorios ( $j = 1, 2$ ó $3$ ) para la determinación del gálibo del pantógrafo	m

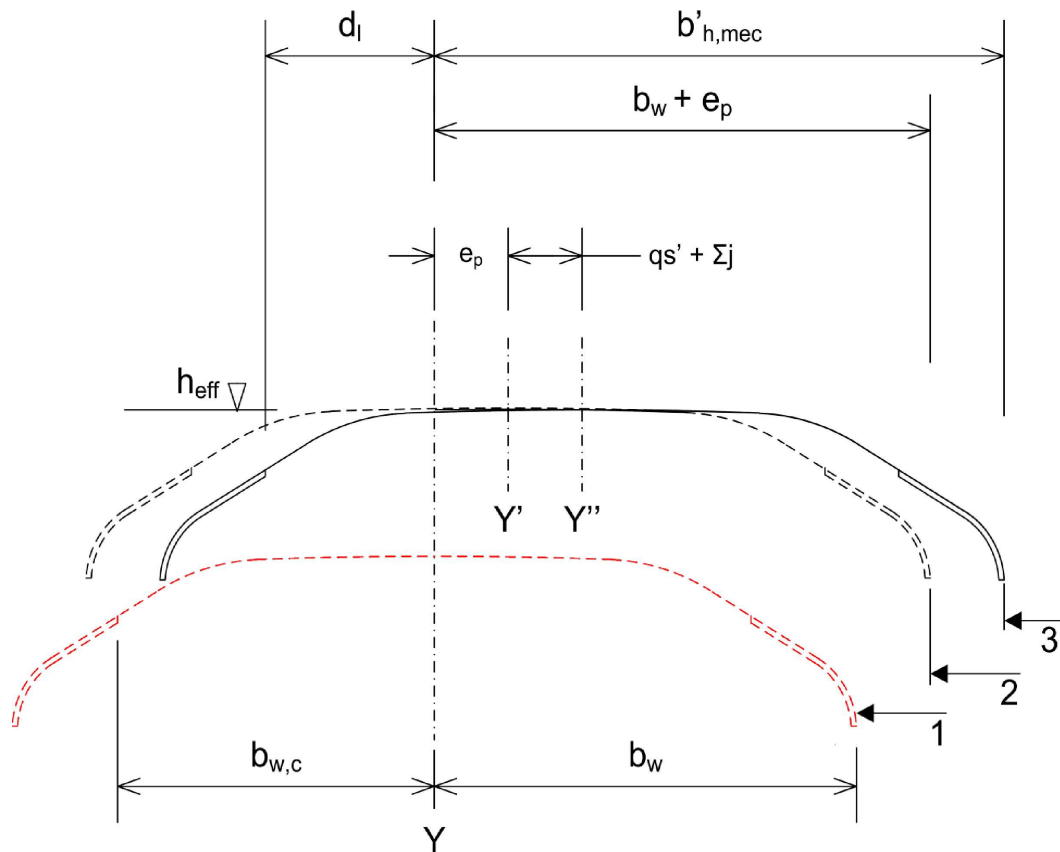
Subíndice a: se refiere al exterior de la curva.

Subíndice i: se refiere al interior de la curva.

## D.1.1.4 Principios básicos

Figura D.1

## Gálibos mecánicos del pantógrafo



## Leyenda:

Y: Eje de la vía

Y': Eje del pantógrafo — para la obtención del perfil de referencia de paso libre

Y'': Eje del pantógrafo — para la obtención del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo

1: Perfil del pantógrafo

2: Perfil de referencia de paso libre

3: Gálibo mecánico cinemático

Solamente se respeta el gálibo del pantógrafo si se cumplen simultáneamente los requisitos de los gálibos mecánico y eléctrico:

- El perfil de referencia de paso libre incluye la longitud del arco y el desplazamiento del pantógrafo  $e_p$ , aplicado al peralte o la insuficiencia de peralte de referencia.
- Los obstáculos en tensión o aislados deberán permanecer fuera del gálibo mecánico.
- Los obstáculos no aislados (puestos a tierra o con un potencial distinto del de la LAC) deberán permanecer fuera de los gálibos mecánico y eléctrico.

## D.1.2 Especificación del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo

### D.1.2.1 Especificación del ancho del gálibo mecánico

#### D.1.2.1.1 Ámbito de aplicación

El ancho del gálibo del pantógrafo viene determinado principalmente por la longitud y los desplazamientos del pantógrafo que se estudia. Más allá de aspectos concretos, en los desplazamientos transversales se consideran aspectos similares a los del gálibo de implantación de obstáculos.

Se considerará el gálibo del pantógrafo a las alturas siguientes:

- La altura más alta de verificación  $h'_o$
- La altura más baja de verificación  $h'_u$

Entre estas dos alturas, podrá admitirse que el ancho del gálibo varíe linealmente.

En la figura D.2 se muestran los diversos parámetros.

#### D.1.2.1.2 Metodología de cálculo

El ancho del gálibo del pantógrafo se determinará con la suma de los parámetros definidos a continuación. En el caso de que se usen en la línea diversos pantógrafos, se deberá considerar el ancho máximo.

Para el punto mínimo de verificación con  $h = h'_u$ :

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \sum_j)_{max}$$

Para el punto máximo de verificación con  $h = h'_o$ :

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \sum_j)_{max}$$

Nota i/a = interior/exterior de la curva.

Para alturas intermedias  $h$ , se determina el ancho mediante interpolación:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \times (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

#### D.1.2.1.3 Semilongitud $b_w$ del arco del pantógrafo

La semilongitud  $b_w$  del arco del pantógrafo depende del tipo de pantógrafo utilizado. El perfil del pantógrafo a considerar se define en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.

#### D.1.2.1.4 Desplazamiento del pantógrafo $e_p$

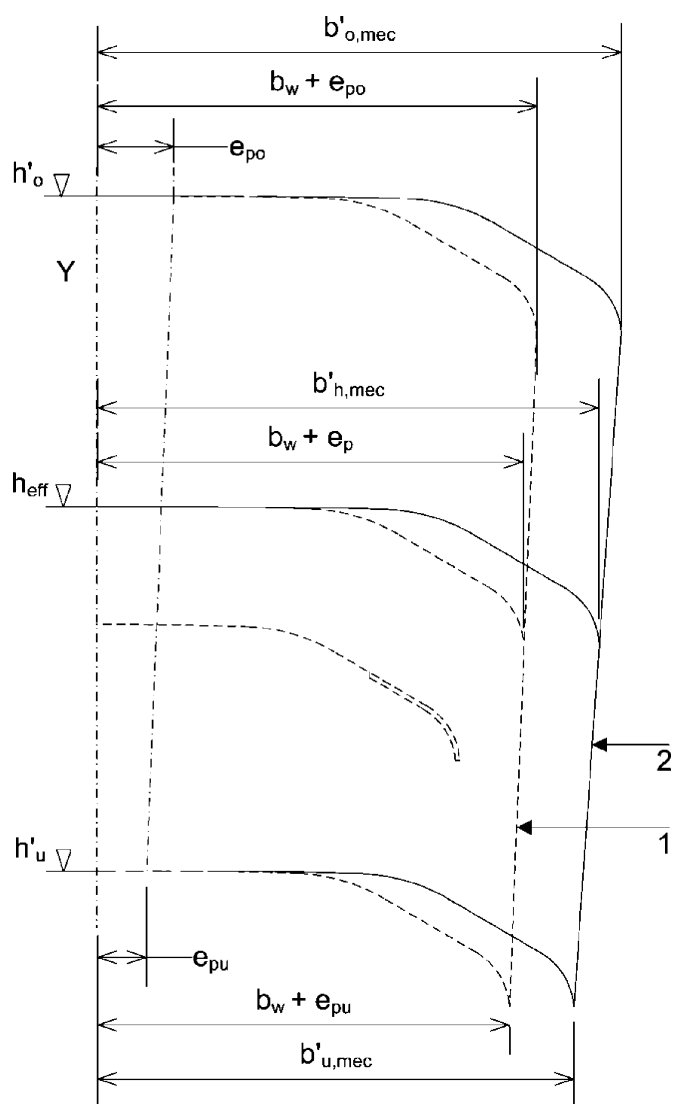
El desplazamiento depende principalmente de los aspectos siguientes:

- Holgura  $q + w$  entre el eje y el bogie y entre el bogie y la caja del vehículo.
- La magnitud de la inclinación de la caja admitida por el vehículo (dependiendo de la flexibilidad específica  $s'_o$ , del peralte de referencia  $D'_o$  y de la insuficiencia del peralte de referencia  $I'_o$ ).

- La tolerancia de montaje del pantógrafo en el techo.
- La flexibilidad transversal del dispositivo de montaje en el techo.
- La altura considerada  $h'$ .

Figura D.2

## Especificación del ancho del gálibo mecánico cinemático del pantógrafo a distintas alturas



## Leyenda:

- Y: Eje de la vía.
- 1: Perfil de referencia de paso libre
- 2: Gálibo mecánico cinemático del pantógrafo

## D.1.2.1.5 Salientes

El gálibo del pantógrafo tiene un saliente. En el caso del ancho de vía estándar, se aplica la fórmula siguiente:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{\ell - 1,435}{2}$$

Para otros anchos de vía se aplican las normas nacionales.

## D.1.2.1.6 Efecto cuasiestático

Puesto que el pantógrafo se instala en el techo, el efecto cuasiestático desempeña un papel importante en el cálculo del gálibo del pantógrafo. Se calcula este efecto a partir de la flexibilidad específica  $s'_0$ , el peralte de referencia  $D'_0$  y la insuficiencia de peralte de referencia  $I'_0$ :

$$qs'_i = \frac{S'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{S'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

*Nota:* Los pantógrafos se instalan normalmente en el techo de una unidad de tracción, cuya flexibilidad de referencia  $s'_0$  suele ser menor que la considerada en la determinación del gálibo de implantación de obstáculos  $s_0$ .

## D.1.2.1.7 Tolerancias

De acuerdo con la definición de gálibo, hay que considerar los aspectos siguientes:

- la asimetría de la carga;
- el desplazamiento transversal de la vía entre dos actuaciones de mantenimiento consecutivas;
- la variación de peralte que se presenta entre dos actuaciones de mantenimiento consecutivas;
- las oscilaciones producidas por irregularidades de la vía.

La suma de las tolerancias anteriores se designa por  $\Sigma_j$ .

## D.1.2.2 Especificación de la altura del gálibo mecánico

Se determinará la altura del gálibo basándose en la altura estática  $h_{c0}$  del hilo de contacto en el punto que se considera. Se deben tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- La elevación  $f_s$  del hilo de contacto producida por la fuerza de contacto del pantógrafo. El valor de  $f_s$  depende del tipo de LAC y, en consecuencia, lo especificará el Administrador de Infraestructura de acuerdo con el apartado 4.2.12.
- La elevación del arco del pantógrafo debida al alabeo producido por el descentramiento del punto de contacto y al desgaste del frotador de contacto  $f_{ws} + f_{wa}$ . El valor admisible de  $f_{ws}$  se indica en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y  $f_{wa}$  depende de los requisitos de mantenimiento.

La altura del gálibo mecánico viene dada por la fórmula siguiente:

$$h_{eff} = h_{c0} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

### D.1.3 Parámetros de referencia

Los parámetros para el gálibo mecánico cinemático del pantógrafo y para la especificación de la desviación lateral máxima del hilo de contacto son los siguientes:

- 1 — conforme al ancho de vía
- $s'_o = 0,225$
- $h'_{co} = 0,5$  m
- $l'_o = 0,066$  m y  $D'_o = 0,066$  m
- $h'_o = 6,500$  m y  $h'_u = 5,000$  m

### D.1.4 Cálculo de la desviación lateral máxima del hilo de contacto

La desviación lateral máxima del hilo de contacto se calculará teniendo en cuenta el movimiento total del pantógrafo respecto a la posición nominal de la vía y la longitud de conducción (o longitud de trabajo, para pantógrafos sin trocadores de material conductor) de la forma siguiente:

$$d_l = b_{w,c} + b_w + b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$  — definido en los apartados 4.2.8.2.9.1 y 4.2.8.2.9.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros

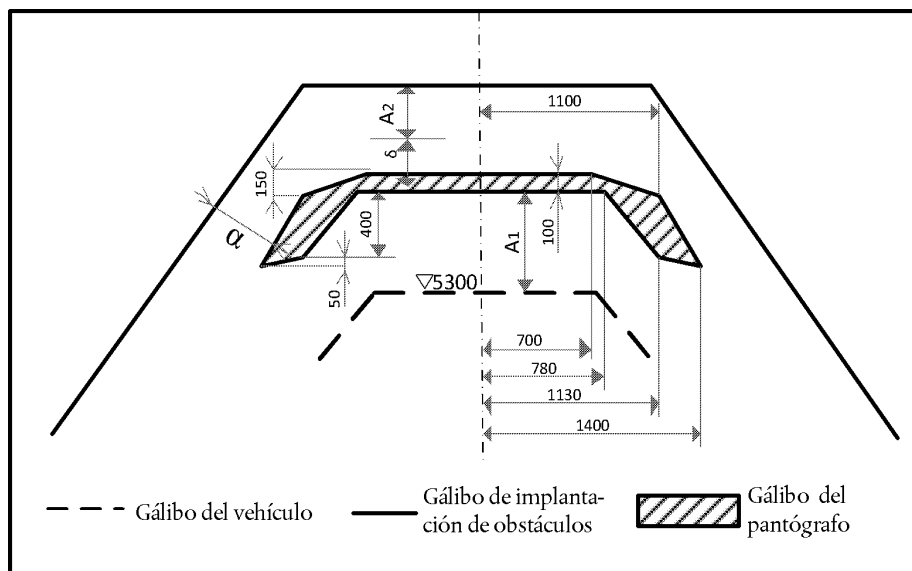
### D.2 ESPECIFICACIÓN DEL GÁLIBO ESTÁTICO DEL PANTÓGRAFO (SISTEMA DE ANCHO DE VÍA 1 520 mm)

De aplicación para los Estados miembros que aceptan el perfil de pantógrafo de conformidad con la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, apartado 4.2.8.2.9.2.3.

El gálibo del pantógrafo será conforme a la figura D.3 y al cuadro D.1.

Figura D.3

#### Gálibo estático del pantógrafo para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm





Cuadro D.1

**Distancias entre las partes en tensión de la LAC y el pantógrafo y las partes puestas a tierra del material rodante y las instalaciones fijas para el sistema de ancho de vía de 1 520 mm**

Tensión del sistema de contacto con respecto a tierra [kV]	Distancia vertical de aislamiento $A_1$ entre el material rodante y la posición más baja del hilo de contacto [mm]			Distancia vertical de aislamiento $A_2$ entre las partes en tensión de la LAC y las partes puestas a tierra [mm]		Distancia lateral de aislamiento $\alpha$ entre las partes en tensión del pantógrafo y las partes puestas a tierra [mm]		Espacio vertical $\delta$ para las partes en tensión de la LAC [mm]			
	Normal		Mínimo permitido en plena vía y vías de circulación en las que no está previsto el estacionamiento de trenes	Normal	Mínimo permitido	Mínimo permitido	Mínimo permitido	Sin catenaria		Con catenaria	
	En plena vía y vías de circulación en las que no está previsto el estacionamiento de trenes	Otras vías de estación						Normal	Mínimo permitido	Normal	Mínimo permitido
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5 – 4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6 – 12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

## Apéndice E

## Lista de normas citadas

## Cuadro E.1

## Lista de normas citadas

Nº de índice	Referencia	Nombre del documento	Versión	Parámetros básicos afectados
1	EN 50119	Aplicaciones ferroviarias — Instalaciones fijas — Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica	2009	Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo (4.2.5), Geometría de la línea aérea de contacto (4.2.9), Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente (4.2.12), Secciones de separación de fases (4.2.15) y Secciones de separación de sistemas (4.2.16)
2	EN 50122-1:2011 +A1:2011	Aplicaciones ferroviarias — Instalaciones fijas — Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno — Parte 1: Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos	2011	Geometría de la línea aérea de contacto (4.2.9) y Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos (4.2.18)
3	EN 50149	Aplicaciones ferroviarias — Instalaciones fijas — Tracción eléctrica — Hilos de contacto ranurados de cobre y de aleación de cobre	2012	Material del hilo de contacto (4.2.14)
4	EN 50163	Aplicaciones ferroviarias — Tensiones de alimentación de los sistemas de tracción	2004	Tensión y frecuencia (4.2.3)
5	EN 50367	Aplicaciones ferroviarias — Sistemas de captación de corriente — Criterios técnicos para la interacción entre el pantógrafo y la línea aérea (para tener acceso libre)	2012	Capacidad de transporte de corriente, sistemas de c.c., trenes en reposo (4.2.5), Fuerza de contacto media (4.2.11), Secciones de separación de fases (4.2.15) y Secciones de separación de sistemas (4.2.16)
6	EN 50388	Aplicaciones ferroviarias — Alimentación eléctrica y material rodante — Criterios técnicos para la coordinación entre sistemas de alimentación (subestación) y el material rodante para alcanzar la interoperabilidad	2012	Parámetros relacionados con los rendimientos del sistema de alimentación eléctrica (4.2.4), Medidas de coordinación de la protección eléctrica (4.2.7), Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de corriente alterna (4.2.8)
7	EN 50317	Aplicaciones ferroviarias — Sistemas de captación de corriente — Requisitos y validaciones de las medidas de la interacción dinámica entre el pantógrafo y la línea aérea de contacto	2012	Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente (6.1.4.1 y 6.2.4.5)
8	EN 50318	Aplicaciones ferroviarias — Sistemas de captación de corriente — Validación de la simulación de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto	2002	Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente (6.1.4.1)

*Apéndice F***Lista de cuestiones pendientes**

- (1) Especificación relacionada con los protocolos de interfaz entre el sistema de medición de la energía (EMS) y el sistema de captación de datos (DCS) (4.2.17).
-

## Apéndice G

**Glosario**

## Cuadro G.1

**Glosario**

Término definido	Abr.	Definición
C.A.		Corriente alterna
C.C.		Corriente continua
Datos de facturación de la energía compilados	CEBD	Conjunto de datos compilados por el sistema de tratamiento de datos adecuados para la facturación de la energía
Sistema de la línea de contacto		Sistema que distribuye la energía eléctrica a los trenes que circulan por la línea y se la transmite por medio de dispositivos de captación de corriente
Fuerza de contacto		Fuerza vertical aplicada por el pantógrafo a la LAC
Elevación del hilo de contacto		Movimiento vertical hacia arriba del hilo de contacto debido a la fuerza del pantógrafo
Dispositivo de captación de corriente		Equipo instalado en el vehículo para captar la corriente de un hilo de contacto o de un carril conductor
Gálibo		Conjunto de reglas que incluyen un contorno de referencia y las reglas de cálculo asociadas para permitir la definición de la dimensión externa del vehículo y del espacio que debe dejar libre la infraestructura para su paso. <i>Nota:</i> Según el método de cálculo utilizado, el gálibo será estático, cinemático o dinámico
Desviación lateral		Desplazamiento lateral del hilo de contacto con un viento transversal máximo
Paso a nivel		Intersección de una carretera y una o más vías con la misma elevación
Velocidad de la línea		Velocidad máxima medida en kilómetros por hora para la que se ha diseñado una línea
Plan de mantenimiento		Serie de documentos que establecen los procedimientos de mantenimiento de la infraestructura adoptados por el Administrador de Infraestructura
Fuerza de contacto media		Valor medio estadístico de la fuerza de contacto
Tensión útil media del tren		Tensión que identifica al tren de referencia para el dimensionado y que permite cuantificar el efecto sobre su funcionamiento
Tensión útil media de zona		Tensión que proporciona una indicación de la calidad de la alimentación eléctrica en una zona geográfica durante el período de hora punta de tráfico
Altura mínima del hilo de contacto		Valor mínimo de la altura del hilo de contacto en el vano con el fin de evitar la producción de arco entre uno o más hilos de contacto y vehículos en cualquier condición

Término definido	Abr.	Definición
Aislador de sección neutra		Conjunto montado en un tramo continuo del hilo de contacto para aislar entre sí dos secciones eléctricas que permite una captación continua de la corriente eléctrica durante el paso del pantógrafo
Altura nominal del hilo de contacto		Valor nominal de la altura del hilo de contacto en un soporte en condiciones normales
Tensión nominal		Tensión para la que está diseñada una instalación o parte de la misma
Servicio normal		Servicio de tren dentro del horario planificado
Sistema de captación de datos de energía situado en tierra (servicio de compilación de datos)	DCS	Servicio de compilación de los CEBD situado en tierra de un Sistema de Medición de la Energía
Línea aérea de contacto	LAC	Línea de contacto colocada por encima (o a un lado) del extremo superior del gálibo del vehículo, que suministra energía eléctrica a los vehículos por medio de un equipo de captación de la corriente instalado en el techo
Contorno de referencia		Contorno asociado a cada gálibo que muestra la forma de una sección transversal y que se utiliza como base para establecer el cálculo, por un lado, del gálibo de implantación de obstáculos y, por otro, del gálibo del vehículo
Circuito de retorno		Todos los conductores a lo largo del recorrido previsto para la corriente de tracción de retorno
Fuerza de contacto estática		Fuerza vertical media ejercida hacia arriba por el arco del pantógrafo sobre la LAC, producida por su dispositivo de elevación cuando el pantógrafo está elevado y el vehículo parado

**REGLAMENTO (UE) N° 1302/2014 DE LA COMISIÓN****de 18 de noviembre de 2014****sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante  
«locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en la Unión Europea****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea exige que la Agencia Ferroviaria Europea (en lo sucesivo denominada «la Agencia») vele por la adaptación de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (en lo sucesivo denominadas «ETI») al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y proponga a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.
- (2) Mediante la Decisión C(2010) 2576, de 29 de abril de 2010, la Comisión dio a la Agencia un mandato para la elaboración y la revisión de las ETI con el fin de ampliar su ámbito de aplicación a todo el sistema ferroviario de la Unión. En virtud de ese mandato, se pidió a la Agencia que ampliase el ámbito de aplicación de las ETI referentes al subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» a todo el sistema ferroviario de la Unión.
- (3) El 12 de diciembre de 2012, la Agencia formuló una recomendación sobre la ETI revisada referente al subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros».
- (4) Con objeto de seguir la evolución técnica e impulsar la modernización, deberían promoverse soluciones innovadoras y su aplicación debería admitirse bajo ciertas condiciones. Cuando se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado indicarán en qué se diferencia del apartado pertinente de las ETI o en qué lo complementa, y dicha solución innovadora será evaluada por la Comisión. En caso de que dicha evaluación resulte positiva, la Agencia definirá las especificaciones funcionales y de interfaz apropiadas de la solución innovadora y desarrollará los métodos de evaluación pertinentes.
- (5) La ETI de material rodante que establece el presente Reglamento no trata todos los requisitos esenciales. Con arreglo al artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE, los aspectos técnicos no contemplados se consideran «puntos abiertos» que se regirán por las normas nacionales aplicables en cada Estado miembro.
- (6) Con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro debe notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros las normas técnicas y los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que hayan de seguirse para los casos específicos, así como los organismos responsables de aplicarlos. Esta obligación será igualmente aplicable en lo que se refiere a los puntos abiertos.
- (7) El material rodante se rige actualmente por acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales. Es importante que tales acuerdos no obstaculicen los progresos actuales y futuros hacia la interoperabilidad. Por tanto los Estados miembros notificarán tales acuerdos a la Comisión.
- (8) Con arreglo al artículo 11, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, la ETI de material rodante debe permitir, durante un período limitado, la incorporación a los subsistemas de componentes de interoperabilidad carentes de certificación, siempre que se cumplan ciertas condiciones.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (Reglamento de la Agencia) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

- (9) Procede en consecuencia derogar las Decisiones 2008/232/CE <sup>(1)</sup> y 2011/291/UE <sup>(2)</sup> de la Comisión.
- (10) A fin de prevenir costes adicionales y una carga administrativa innecesaria, tras su derogación, las Decisiones 2008/232/CE y 2011/291/UE deben continuar siendo de aplicación a los subsistemas y proyectos referidos en el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 2008/57/CE.
- (11) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido por el artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### Artículo 1

Se aprueba la Especificación Técnica de Interoperabilidad («ETI») relativa al subsistema «material rodante, locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en toda la Unión Europea, tal como figura en el anexo.

#### Artículo 2

1. La ETI será de aplicación al subsistema de «material rodante» según lo establecido en el punto 2.7 del anexo II de la Directiva 2008/57/CE, que se utilice, o esté destinado a utilizarse, en la red ferroviaria definida en el punto 1.2 del anexo y que corresponda a uno de los siguientes tipos:

- las unidades autopropulsadas térmicas o eléctricas;
- las locomotoras o unidades de tracción térmicas o eléctricas;
- los coches de viajeros;
- material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento.

2. La ETI será de aplicación al material rodante al que se refiere el apartado 1 que esté destinado a utilizarse en uno o varios de los siguientes anchos de vía nominales: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm, conforme al punto 2.3.2 del anexo.

#### Artículo 3

1. Sin perjuicio de los artículos 8 y 9, y del punto 7.1.1 del anexo, la ETI será de aplicación a todo el material rodante de nueva construcción del sistema ferroviario de la Unión, según define el artículo 2, apartado 1, que se ponga en servicio a partir del 1 de enero de 2015.

2. La ETI no será de aplicación al material rodante existente en el sistema ferroviario de la Unión Europea que ya se haya puesto en servicio en la red de cualquier Estado miembro, ya sea en toda la red o en una parte de ella, a fecha de 1 de enero de 2015, excepto cuando deba someterse a renovación o rehabilitación conforme al artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE y al punto 7.1.2 del anexo.

3. El ámbito técnico y geográfico del presente Reglamento se establece en las secciones 1.1 y 1.2 del anexo.

4. La instalación del sistema embarcado de medición de energía definido en la cláusula 4.2.8.2.8 del anexo será obligatoria para los vehículos nuevos, renovados o rehabilitados destinados a utilizarse en redes equipadas con el sistema de captación de datos (DCS) de energía instalado en la infraestructura, definido en el punto 4.2.17 del Reglamento (UE) n° 1301/2014 de la Comisión <sup>(3)</sup>.

#### Artículo 4

1. En relación con los aspectos clasificados como «puntos abiertos» en el apéndice I del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/232/CE de la Comisión, de 21 de febrero de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 84 de 26.3.2008, p. 132).

<sup>(2)</sup> Decisión 2011/291/UE de la Comisión, de 26 de abril de 2011, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 139 de 26.5.2011, p. 1).

<sup>(3)</sup> Reglamento (UE) n° 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión (véase la página 179 del presente Diario Oficial).

2. En el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro enviará a los demás Estados miembros y a la Comisión la siguiente información, a menos que se les haya remitido ya en virtud de la Decisión 2008/232/CE o la Decisión 2011/291/UE:

- a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación con respecto a los puntos abiertos.

#### Artículo 5

1. En relación con los casos específicos enumerados en el punto 7.3 del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas nacionales aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio del subsistema objeto del presente Reglamento.

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

- a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación para los casos específicos que establece la sección 7.3 del anexo.

#### Artículo 6

1. Sin perjuicio de los acuerdos que ya hayan sido notificados en virtud de la Decisión 2008/232/CE de la Comisión, que no serán notificados de nuevo, los Estados miembros notificarán a la Comisión, en el plazo de seis meses a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, los acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales existentes que rijan la utilización del material rodante que pertenezca al ámbito de aplicación del presente Reglamento.

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

#### Artículo 7

Conforme al artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro comunicará a la Comisión, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, una lista de los proyectos que se están ejecutando en su territorio y se encuentran en fase avanzada de desarrollo.

#### Artículo 8

1. Podrá expedirse un certificado «CE» de verificación para un subsistema que contenga componentes de interoperabilidad que carezcan de una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso, durante un período transitorio que finalizará el 31 de mayo de 2017, a condición de que se cumplan las disposiciones establecidas en la sección 6.3 del anexo.

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

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

- a) el organismo notificado deberá especificar adecuadamente los motivos por los que no se haya certificado algún componente de interoperabilidad antes de conceder el certificado «CE» en virtud del artículo 18 de la Directiva 2008/57/CE;



- b) conforme al artículo 16, apartado 2, letra c), de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>, las autoridades nacionales de seguridad informarán del uso de componentes de interoperabilidad no certificados en el contexto de los procedimientos de autorización, en el informe anual indicado en el artículo 18 de la Directiva 2004/49/CE.
4. Cuando haya transcurrido un año de la entrada en vigor del presente Reglamento, los nuevos componentes de interoperabilidad producidos deberán contar con la declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso.

#### Artículo 9

La declaración de verificación de un subsistema (a la que se refieren los artículos 16 a 18 de la Directiva 2008/57/CE) o la declaración de conformidad con el tipo de un nuevo vehículo (a la que se refiere el artículo 26 de la Directiva 2008/57/CE) o ambas, determinadas conforme a la Decisión 2008/232/CE o la Decisión 2011/291/UE, se considerarán válidas hasta que los Estados miembros decidan que el certificado de tipo o diseño debe renovarse conforme a dichas Decisiones.

#### Artículo 10

1. A efectos de adecuación al progreso tecnológico, pueden ser necesarias soluciones innovadoras que no cumplan las especificaciones contempladas en el anexo o para las cuales no puedan aplicarse los métodos de evaluación previstos en el mismo, o ambos casos. En tal caso deberán desarrollarse nuevas especificaciones o nuevos métodos de evaluación asociados a esas soluciones innovadoras, o ambos.
2. Las soluciones innovadoras pueden estar relacionadas con el subsistema de material rodante, sus partes y sus componentes de interoperabilidad.
3. Si se propone una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión indicarán en qué se diferencia de las disposiciones pertinentes de la presente ETI o cómo las complementa y someterán tales diferencias al análisis de la Comisión. La Comisión podrá solicitar la opinión de la Agencia Ferroviaria Europea (la Agencia) acerca de la solución innovadora propuesta.
4. La Comisión emitirá un dictamen acerca de la solución innovadora propuesta. Si dicho dictamen resulta favorable, se elaborarán las especificaciones funcionales y de interfaz así como el método de evaluación necesarios para su inclusión en la ETI a fin de permitir el uso de esta solución innovadora y, posteriormente, se integrarán en la ETI durante el proceso de revisión conforme al artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE. Si el dictamen resulta desfavorable, la solución innovadora propuesta no podrá aplicarse.
5. En espera de la revisión de la ETI, el dictamen favorable emitido por la Comisión se considerará un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y, por consiguiente, será admisible a efectos de evaluación del subsistema.

#### Artículo 11

1. Quedan derogadas, con efecto a partir del 1 de enero de 2015, las Decisiones 2008/232/CE y 2011/291/UE.

No obstante, seguirán siendo de aplicación a:

- a) los subsistemas autorizados conforme a dichas Decisiones;
  - b) los casos a los que se refiere el artículo 9 del presente Reglamento;
  - c) los proyectos de subsistemas nuevos, renovados o rehabilitados que, a la fecha de publicación del presente Reglamento, se encuentren en una fase avanzada de desarrollo, sean de un diseño ya existente o sean objeto de un contrato que se encuentre en curso, según establece el punto 7.1.1.2 del anexo del presente Reglamento.
2. La Decisión 2008/232/CE seguirá siendo de aplicación a los requisitos en materia de ruido y vientos transversales en las condiciones que establecen los puntos 7.1.1.6 y 7.1.1.7 del anexo del presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (DO L 164 de 30.4.2004, p. 44).

*Artículo 12*

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015. No obstante, antes del 1 de enero de 2015 podrá autorizarse la puesta en servicio conforme a la ETI según establece el anexo del presente Reglamento.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

---

## ANEXO

1.	Introducción .....	236
1.1.	Ámbito técnico .....	236
1.2.	Ámbito geográfico .....	236
1.3.	Contenido de la presente ETI .....	236
2.	Subsistema de material rodante y funciones .....	237
2.1.	El subsistema de material rodante como parte del sistema ferroviario de la Unión .....	237
2.2.	Definiciones relacionadas con el material rodante .....	238
2.2.1.	Formación de tren .....	238
2.2.2.	Material rodante .....	238
2.3.	Material rodante al que se aplica la presente ETI .....	239
2.3.1.	Tipos de material rodante .....	239
2.3.2.	Ancho de vía .....	240
2.3.3.	Velocidad máxima .....	240
3.	Requisitos esenciales .....	240
3.1.	Requisitos esenciales que deben cumplir los elementos del subsistema de material rodante .....	240
3.2.	Requisitos esenciales no cubiertos por la presente ETI .....	246
3.2.1.	Requisitos generales, requisitos relacionados con el mantenimiento y la explotación .....	246
3.2.2.	Requisitos específicos de otros subsistemas .....	247
4.	Caracterización del subsistema de material rodante .....	247
4.1.	Introducción .....	247
4.1.1.	Aspectos generales .....	247
4.1.2.	Descripción del material rodante al que se aplica la presente ETI .....	248
4.1.3.	Principales categorías del material rodante para la aplicación de los requisitos de la ETI .....	248
4.1.4.	Categorización del material rodante para la seguridad contra incendios .....	249
4.2.	Especificación funcional y técnica del subsistema .....	249
4.2.1.	Aspectos generales .....	249
4.2.2.	Estructura y partes mecánicas .....	250
4.2.3.	Interacción con la vía y gálibo .....	257
4.2.4.	Frenado .....	267
4.2.5.	Elementos relativos a los viajeros .....	279
4.2.6.	Condiciones ambientales y efectos aerodinámicos .....	287
4.2.7.	Iluminación exterior y dispositivos de aviso acústico y visual .....	291
4.2.8.	Equipo de tracción y eléctrico .....	294
4.2.9.	Cabina de conducción e interfaz hombre-máquina .....	301
4.2.10.	Seguridad contra incendios y evacuación .....	307
4.2.11.	Mantenimiento diario .....	311
4.2.12.	Documentación para la explotación y el mantenimiento .....	312

4.3.	Especificación funcional y técnica de las interfaces .....	316
4.3.1.	Interfaz con el subsistema de energía .....	316
4.3.2.	Interfaz con el subsistema de infraestructura .....	317
4.3.3.	Interfaz con el subsistema de explotación .....	318
4.3.4.	Interfaz con el subsistema de control-mando y señalización .....	319
4.3.5.	Interfaz con el subsistema de aplicaciones telemáticas para viajeros .....	319
4.4.	Normas de explotación .....	320
4.5.	Normas de mantenimiento .....	320
4.6.	Competencias profesionales .....	321
4.7.	Condiciones de salud y seguridad .....	321
4.8.	Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos .....	321
5.	Componentes de interoperabilidad .....	321
5.1.	Definición .....	321
5.2.	Soluciones innovadoras .....	322
5.3.	Especificación del componente de interoperabilidad .....	322
5.3.1.	Acoplador automático de tope central .....	322
5.3.2.	Enganche final manual .....	322
5.3.3.	Enganches de rescate .....	323
5.3.4.	Ruedas .....	323
5.3.5.	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP) .....	323
5.3.6.	Focos de cabeza .....	323
5.3.7.	Luces de posición .....	323
5.3.8.	Luces de cola .....	323
5.3.9.	Bocinas .....	324
5.3.10.	Pantógrafo .....	324
5.3.11.	Frotadores .....	324
5.3.12.	Disyuntor principal .....	325
5.3.13.	Asiento del maquinista .....	325
5.3.14.	Conexión de la descarga de retretes .....	325
5.3.15.	Conexión de entrada para depósitos de agua .....	325
6.	Evaluación de la conformidad o la idoneidad para el uso y verificación «CE» .....	325
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	325
6.1.1.	Evaluación de la conformidad .....	325
6.1.2.	Aplicación de módulos .....	325
6.1.3.	Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad .....	327
6.1.4.	Fases del proyecto en las que se requiere evaluación .....	330
6.1.5.	Soluciones innovadoras .....	330
6.1.6.	Evaluación de la idoneidad para el uso .....	330

6.2.	Subsistema de material rodante .....	330
6.2.1.	Verificación «CE» (aspectos generales) .....	330
6.2.2.	Aplicación de módulos .....	331
6.2.3.	Procedimientos particulares de evaluación de subsistemas .....	331
6.2.4.	Fases del proyecto en las que se requiere evaluación .....	340
6.2.5.	Soluciones innovadoras .....	341
6.2.6.	Evaluación de la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento .....	341
6.2.7.	Evaluación de las unidades destinadas a explotación general .....	341
6.2.8.	Evaluación de las unidades destinadas a formaciones predefinidas .....	341
6.2.9.	Caso particular: evaluación de las unidades destinadas a una formación fija existente .....	341
6.3.	Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración «CE» .....	342
6.3.1.	Condiciones .....	342
6.3.2.	Documentación .....	342
6.3.3.	Mantenimiento de los subsistemas certificados conforme a la cláusula 6.3.1 .....	342
7.	Aplicación .....	343
7.1.	Normas generales de aplicación .....	343
7.1.1.	Aplicación a material rodante de nueva construcción .....	343
7.1.2.	Renovación y rehabilitación del material rodante ya existente .....	345
7.1.3.	Normas relativas a los certificados de examen de tipo o de diseño .....	346
7.2.	Compatibilidad con otros subsistemas .....	347
7.3.	Casos específicos .....	347
7.3.1.	Aspectos generales .....	347
7.3.2.	Lista de casos específicos .....	348
7.4.	Condiciones ambientales específicas .....	360
7.5.	Aspectos que han de tenerse en cuenta en el proceso de revisión o en otras actividades de la Agencia ..	361
7.5.1.	Aspectos relacionados con un parámetro básico de la presente ETI .....	362
7.5.2.	Aspectos no relacionados con un parámetro básico en la presente ETI, pero objeto de proyectos de investigación .....	362
7.5.3.	Aspectos pertinentes para el sistema ferroviario de la UE, pero que no pertenecen al ámbito de aplicación de las ETI .....	363
Apéndice A — Topes y sistema de enganche de husillo .....		365
Apéndice B — Topes y sistema de enganche de husillo .....		367
Apéndice C — Topes y sistema de enganche de husillo .....		369
Apéndice D — Topes y sistema de enganche de husillo .....		377
Apéndice E — Topes y sistema de enganche de husillo .....		374
Apéndice F — Topes y sistema de enganche de husillo .....		375
Apéndice G — Topes y sistema de enganche de husillo .....		376
Apéndice H — Topes y sistema de enganche de husillo .....		378
Apéndice I — Topes y sistema de enganche de husillo .....		386
Apéndice J — Topes y sistema de enganche de husillo .....		387

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. **Ámbito técnico**

La presente especificación técnica de interoperabilidad (ETI) se aplica a un subsistema determinado con el fin de dar cumplimiento a los requisitos esenciales y asegurar la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión conforme a los términos del artículo 1 de la Directiva 2008/57/CE.

El subsistema en cuestión es el material rodante del sistema ferroviario de la Unión al que se refiere el anexo II, punto 2.7, de la Directiva 2008/57/CE.

La presente ETI se aplica al material rodante:

- que se utilice (o esté destinado a utilizarse) en la red ferroviaria definida en la sección 1.2, «Ámbito geográfico», de la presente ETI,
- y
- que sea de uno de los siguientes tipos (según define el anexo I, secciones 1.2 y 2.2, de la Directiva 2008/57/CE):
  - unidades autopropulsadas térmicas o eléctricas,
  - locomotoras o unidades de tracción térmicas o eléctricas,
  - coches de viajeros,
  - material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento.

El material rodante de los tipos mencionados en el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE queda fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI:

- metros, tranvías y otros vehículos ferroviarios ligeros,
- vehículos para la prestación de servicios de viajeros a escala local, urbana y suburbana en redes aisladas funcionalmente del resto del sistema ferroviario,
- vehículos utilizados exclusivamente en infraestructuras ferroviarias de propiedad privada que existan únicamente para ser utilizadas por su propietario para sus propias operaciones de transporte de mercancías,
- vehículos reservados para uso estrictamente local, histórico o turístico.

En el capítulo 2 se define de manera pormenorizada el material rodante al que se aplica la presente ETI.

### 1.2. **Ámbito geográfico**

El ámbito geográfico de la presente ETI es la red del sistema ferroviario en su totalidad, que consta de:

- la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional (RTE) descrita en el anexo I, sección 1.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE,
- la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (RTE) descrita en el anexo I, sección 2.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE,
- otras partes de la red del sistema ferroviario en su totalidad, conforme a la ampliación del ámbito de aplicación según lo descrito en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2008/57/CE,

y excluye los casos a los que se refiere el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

### 1.3. **Contenido de la presente ETI**

Con arreglo al artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, la presente ETI:

- a) indica su ámbito de aplicación previsto (capítulo 2);
- b) precisa los requisitos esenciales para el subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» y sus interfaces con otros subsistemas (capítulo 3);
- c) establece las especificaciones funcionales y técnicas que deben respetar el subsistema y sus interfaces con otros subsistemas (capítulo 4);

- d) determina los componentes de interoperabilidad e interfaces objeto de especificaciones europeas, incluidas normas europeas, que son necesarios para lograr la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (capítulo 5);
- e) establece, en cada caso considerado, qué procedimientos deben emplearse para evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad, por una parte, o para la verificación «CE» de los subsistemas, por otra (capítulo 6);
- f) indica la estrategia de aplicación de la presente ETI (capítulo 7);
- g) indica, para el personal afectado, las competencias profesionales y las condiciones de seguridad y salud en el trabajo requeridas en la explotación y el mantenimiento del subsistema en cuestión, así como para la aplicación de la presente ETI (capítulo 4).

De conformidad con el artículo 5, apartado 5, de la Directiva 2008/57/CE, cada ETI puede prever casos específicos, los cuales se indican en el capítulo 7.

## 2. SUBSISTEMA DE MATERIAL RODANTE Y FUNCIONES

### 2.1. **El subsistema de material rodante como parte del sistema ferroviario de la Unión**

El sistema ferroviario de la Unión se ha dividido en los siguientes subsistemas definidos en el anexo II, sección 1, de la Directiva 2008/57/CE:

#### a) Ámbitos estructurales:

- infraestructura,
- energía,
- control-mando y señalización en tierra,
- control-mando y señalización embarcado,
- material rodante;

#### b) Ámbitos funcionales:

- explotación y gestión del tráfico,
- mantenimiento,
- aplicaciones telemáticas para servicios de viajeros y de transporte de mercancías.

Con excepción del mantenimiento, cada subsistema se aborda en una o varias ETI concretas.

El subsistema de material rodante que aborda la presente ETI (según se define en la sección 1.1) tiene interfaces con todos los demás subsistemas del sistema ferroviario de la Unión mencionados anteriormente; tales interfaces se consideran en el marco de un sistema integrado que cumple todas las ETI aplicables.

Además, existen dos ETI que describen aspectos específicos del sistema ferroviario y afectan a varios subsistemas, siendo uno de ellos el de material rodante:

- a) ETI sobre Seguridad en los Túneles;
- b) ETI relativa al acceso para las Personas con Movilidad Reducida;

y dos ETI relativas a aspectos concretos del subsistema de material rodante:

- c) ETI de Ruido;
- d) ETI de Vagones de mercancías.

Los requisitos del subsistema de material rodante establecidos en estas cuatro ETI no se repiten en la presente ETI. Estas cuatro ETI se aplican igualmente al subsistema de material rodante conforme a sus respectivos ámbitos de aplicación y normas de aplicación.

## 2.2. Definiciones relacionadas con el material rodante

A los efectos de la presente ETI, se aplican las siguientes definiciones:

### 2.2.1. Formación de tren:

- a) Por «unidad» se entiende el término genérico utilizado para referirse al material rodante al que se aplica la presente ETI y, por tanto, sujeto a una verificación «CE».
- b) Una unidad puede estar compuesta por varios «vehículos», tal como se define en el artículo 2, letra c), de la Directiva 2008/57/CE. Considerando el alcance de la presente ETI, el uso del término «vehículo» en la misma se limita al subsistema de material rodante según se define en el capítulo 1.
- c) Por «tren» se entiende una formación en condiciones de servicio que consta de una o más unidades.
- d) Por «tren de viajeros» se entiende una formación en condiciones de servicio accesible a los viajeros (un tren formado de vehículos de viajeros pero no accesible a estos no se considera un tren de viajeros).
- e) Por «formación fija» se entiende una formación de tren que solo puede reconfigurarse en un entorno de taller.
- f) Por «formación predefinida» se entiende una formación de tren o varias formaciones de trenes compuestas de varias unidades acopladas entre sí; esta formación se define en la fase de diseño y puede reconfigurarse durante la explotación.
- g) «Explotación múltiple»: es una formación en condiciones de servicio que consta de una o más unidades:
  - ramas diseñadas de manera que varias de ellas (del tipo sujeto a evaluación) puedan acoplarse entre sí para circular como un tren único controlado desde una cabina de conducción,
  - locomotoras diseñadas de manera que varias de ellas (del tipo sujeto a evaluación) puedan incluirse en un tren único controlado desde una cabina de conducción.
- h) «Explotación general»: una unidad está diseñada para explotación general cuando está destinada a acoplarse con otra unidad u otras unidades en una formación de tren que no está definida en la fase de diseño.

### 2.2.2. Material rodante:

Las siguientes definiciones se clasifican en los cuatro grupos definidos en la sección 1.2 del anexo I de la Directiva 2008/57/CE.

#### A) Unidades autopropulsadas térmicas o eléctricas

- a) Una «rama de tren» es una formación fija que puede circular como un tren; por definición no está destinada a ser reconfigurada, excepto en un entorno de taller. Está compuesta solo de vehículos motorizados o bien de vehículos motorizados y no motorizados.
- b) Una «unidad múltiple eléctrica y/o diésel» es una rama de tren en la que todos los vehículos pueden transportar carga útil (viajeros o equipaje/correo o mercancías).
- c) Un «vehículo autopropulsado» es un vehículo que puede circular de manera autónoma y transportar una carga útil (viajeros o equipaje/correo o mercancías).

#### B) Locomotoras o unidades de tracción térmicas o eléctricas:

Una «locomotora» es un vehículo de tracción (o una combinación de varios vehículos) que no está destinada a transportar carga útil y que puede desacoplarse de un tren en condiciones normales de servicio y circular de manera independiente.

Un «tractor de maniobras» es una unidad de tracción diseñada a ser utilizada únicamente en zonas de maniobras, estaciones y complejos ferroviarios.

La tracción en un tren también puede proporcionarla un vehículo de tracción con o sin cabina de conducción que no está destinado a desacoplarse en condiciones normales de servicio. Este vehículo se denomina «coche motriz» en general o «cabeza motriz» cuando se sitúa en un extremo de la rama y está equipado con una cabina de conducción.

#### C) Coches de viajeros y otros coches relacionados con estos

Un «coche» es un vehículo sin tracción en una formación fija o variable capaz de transportar viajeros (por extensión, los requisitos aplicables a los coches según la presente ETI se considera que se aplican también a los coches-restaurante, coches-cama, coches-litera, etc.).



Un «furgón» es un vehículo sin tracción capaz de transportar una carga útil distinta a viajeros, como por ejemplo equipaje o correo, y prevista para integrarse en una formación fija o variable destinada al transporte de viajeros.

Un «remolque con cabina de conducción» es un vehículo sin tracción equipado con una cabina de conducción.

Un coche puede ir equipado con una cabina de conducción, en cuyo caso recibe el nombre de «coche con cabina de conducción».

Un furgón puede ir equipado con una cabina de conducción y en ese caso se denomina «furgón con cabina de conducción».

Un «vagón de transporte de automóviles» es un vehículo sin tracción capaz de transportar automóviles sin sus pasajeros y destinado a integrarse en un tren de viajeros.

Una «composición fija de coches» es una formación de varios coches acoplados «semipermanentemente» o que puede reconfigurarse solo cuando está fuera de servicio.

D) **Material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento**

El material rodante auxiliar se corresponde con vehículos especialmente diseñados para la construcción de las vías e infraestructuras y para el mantenimiento. Este material se utiliza en diferentes modos de funcionamiento: en modo de trabajo, en modo de transporte como vehículo autopropulsado y en modo de transporte como vehículo remolcado.

Los **vehículos de inspección de infraestructuras** se utilizan para supervisar el estado de las infraestructuras. Se utilizan del mismo modo que los trenes de mercancías o viajeros, sin distinción entre los modos de transporte y de trabajo.

2.3. **Material rodante al que se aplica la presente ETI**

2.3.1. *Tipos de material rodante*

A continuación se detalla el ámbito de aplicación de la presente ETI con respecto al material rodante, clasificado en los cuatro tipos definidos en la sección 1.2 del anexo I de la Directiva 2008/57/CE:

A) **Unidades autopropulsadas térmicas o eléctricas**

Este tipo incluye cualquier tren en una formación fija o predefinida, compuesto de vehículos de viajeros y/o de vehículos que no lleven viajeros.

Algunos vehículos del tren llevan instalados equipos de tracción térmica o eléctrica y el tren va equipado con, al menos, una cabina de conducción.

Exclusión del ámbito de aplicación

- Los autopropulsados o las unidades múltiples eléctricas y/o diésel destinados a circular por redes locales, urbanas o suburbanas identificadas explícitamente y funcionalmente independientes del resto del sistema ferroviario, quedan fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI.
- El material rodante diseñado para circular principalmente por redes urbanas de metro o tranvía u otras redes de ferrocarriles ligeros, queda fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI.

Estos tipos de material rodante podrán autorizarse a circular en partes concretas de la red ferroviaria de la Unión que estén identificadas a tal fin (debido a la configuración local de la red ferroviaria) mediante referencia al Registro de Infraestructura.

En tal caso, y siempre que se no hayan excluido de manera explícita del ámbito de aplicación de la Directiva 2008/57/CE, serán aplicables los artículos 24 y 25 de la Directiva 2008/57/CE (referentes a las normas nacionales).

B) **Locomotoras o unidades de tracción térmicas y/o eléctricas**

Este tipo de material rodante incluye los vehículos de tracción que no pueden transportar una carga útil, tales como las locomotoras o los vehículos motores térmicos o eléctricos.

Estos vehículos de tracción están destinados a proporcionar la tracción para el transporte de mercancías o de viajeros, o ambos.

#### Exclusión del ámbito de aplicación

Los tractores de maniobras (según se definen en la sección 2.2) quedan fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI. Cuando estén destinados a circular en la red ferroviaria de la Unión (circulación entre zonas de maniobras, estaciones y complejos ferroviarios), serán aplicables los artículos 24 y 25 de la Directiva 2008/57/CE (referentes a las normas nacionales).

#### C) Coches de viajeros y otros coches relacionados con estos

##### — Coches de viajeros:

Este tipo incluye vehículos sin tracción que transportan viajeros (coches, según define la sección 2.2) y circulan en una formación variable con vehículos de la categoría «locomotoras» que aportan la función de tracción, definida anteriormente.

##### — Vehículos que no transportan viajeros incluidos en un tren de viajeros:

Este tipo incluye los vehículos sin tracción incluidos en trenes de viajeros (por ejemplo, furgones postales o de equipaje, vagones de transporte de automóviles, vehículos de servicio, etc.). Como vehículos relacionados con el transporte de viajeros, pertenecen al ámbito de aplicación de la presente ETI.

#### Exclusión del ámbito de aplicación de la presente ETI

— Los vagones de mercancías quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente ETI. Estos vagones están cubiertos por la ETI de «Vagones de mercancías», incluso cuando están incluidos en un tren de viajeros (la composición del tren es, en este caso, una cuestión operativa).

— Los vehículos destinados a transportar automóviles (con personas a bordo de los mismos) quedan fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI. Cuando estén destinados a circular en la red ferroviaria de la Unión, serán aplicables los artículos 24 y 25 de la Directiva 2008/57/CE (referentes a las normas nacionales).

#### D) Material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento

Este tipo de material rodante pertenecerá al ámbito de aplicación de la presente ETI solo cuando:

— circule por las vías sobre sus propias ruedas, y

— esté diseñado y destinado a poder ser detectado por un sistema de detección de trenes instalado en la vía, de cara a la gestión del tráfico, y

— en el caso del material rodante auxiliar, esté en una configuración de transporte (circulando), bien autopropulsado o remolcado.

#### Exclusión del ámbito de aplicación de la presente ETI

En el caso del material rodante auxiliar, la configuración de trabajo queda fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI.

#### 2.3.2. Ancho de vía

La presente ETI es aplicable al material rodante que está destinado a utilizarse en redes con un ancho de vía de 1 435 mm, o en uno de los siguientes anchos de vía nominales: 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm.

#### 2.3.3. Velocidad máxima

Teniendo en cuenta el sistema ferroviario integrado, compuesto por varios subsistemas (en particular instalaciones fijas; véase la sección 2.1), se considera que la velocidad máxima de diseño del material rodante será inferior o igual a 350 km/h.

En caso de que la velocidad máxima de diseño sea superior a 350 km/h, se aplicará esta especificación técnica, pero deberá complementarse, para los rangos de velocidades superiores a 350 km/h (o la velocidad máxima relativa a un parámetro concreto, cuando así se especifique en el punto pertinente de la sección 4.2) hasta la velocidad máxima de diseño, mediante la aplicación del procedimiento para soluciones innovadoras, descrito en el artículo 10.

### 3. REQUISITOS ESENCIALES

#### 3.1. Requisitos esenciales que deben cumplir los elementos del subsistema de material rodante

El cuadro siguiente indica los requisitos esenciales, según establece el anexo III de la Directiva 2008/57/CE, que son tenidos en consideración en las especificaciones establecidas en el capítulo 4 de la presente ETI.

*Requisitos esenciales que deben cumplir los elementos del material rodante*

*Nota:* Solo se enumeran los puntos de la sección 4.2 que contienen requisitos.

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.2.2.2	Enganche interno	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.3	Enganche final	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.2.4	Enganche de rescate		2.4.2			2.5.3
4.2.2.2.5	Acceso del personal para el enganche y el desenganche	1.1.5		2.5.1		2.5.3
4.2.2.3	Pasarelas	1.1.5				
4.2.2.4	Resistencia de la estructura del vehículo	1.1.3 2.4.1				
4.2.2.5	Seguridad pasiva	2.4.1				
4.2.2.6	Elevación y levante con gatos					2.5.3
4.2.2.7	Fijación de dispositivos en la estructura de caja del vehículo	1.1.3				
4.2.2.8	Puertas de acceso para el personal y la carga	1.1.5 2.4.1				
4.2.2.9	Características mecánicas del cristal	2.4.1				
4.2.2.10	Condiciones de carga y masa	1.1.3				
4.2.3.1	Gálibo					2.4.3
4.2.3.2.1	Parámetro de carga por eje					2.4.3
4.2.3.2.2	Carga por rueda	1.1.3				
4.2.3.3.1	Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	1.1.1				2.4.3 2.3.2
4.2.3.3.2	Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes	1.1.1	1.2			
4.2.3.4.1	Seguridad contra el descarriamiento en la circulación por vías albeadas	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2	Comportamiento dinámico en circulación	1.1.1 1.1.2				2.4.3

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.3.4.2.1	Valores límite para la seguridad en circulación	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.2.2	Valores límites del esfuerzo sobre la vía					2.4.3
4.2.3.4.3	Conicidad equivalente	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.1	Valores teóricos de los perfiles de las ruedas nuevas	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.4.3.2	Valores en servicio de la conicidad equivalente del eje montado	1.1.2	1.2			2.4.3
4.2.3.5.1	Diseño estructural del bastidor del bogie	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.2.1	Características mecánicas y geométricas de los ejes montados	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.5.2.2	Características mecánicas y geométricas de las ruedas	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.5.2.3	Ejes montados de ancho variable	1.1.1 1.1.2				
4.2.3.6	Radio mínimo de las curvas	1.1.1 1.1.2				2.4.3
4.2.3.7	Protección quitapiedras	1.1.1				
4.2.4.2.1	Frenado: requisitos funcionales	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5
4.2.4.2.2	Frenado: requisitos de seguridad	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.3	Tipo de sistema de frenado					2.4.3
4.2.4.4.1	Mando de freno de emergencia	2.4.1				2.4.3
4.2.4.4.2	Mando de freno de servicio					2.4.3
4.2.4.4.3	Mando de freno directo					2.4.3
4.2.4.4.4	Mando de freno dinámico	1.1.3				
4.2.4.4.5	Mando de freno de estacionamiento					2.4.3
4.2.4.5.1	Prestaciones de frenado: requisitos generales	1.1.1 2.4.1	2.4.2			1.5

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.4.5.2	Frenado de emergencia	1.1.2 2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.3	Frenado de servicio					2.4.3
4.2.4.5.4	Cálculos relacionados con la capacidad térmica	2.4.1				2.4.3
4.2.4.5.5	Freno de estacionamiento	2.4.1				2.4.3
4.2.4.6.1	Límite del perfil de adherencia rueda-carril	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.6.2	Sistema de protección anti-deslizamiento de las ruedas	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.7	Freno dinámico: sistemas de frenado mediante el sistema de tracción	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.1.	Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia: aspectos generales	2.4.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.8.2.	Freno de vía magnético					2.4.3
4.2.4.8.3	Freno de Foucault					2.4.3
4.2.4.9	Estado del freno e indicación de avería	1.1.1	1.2 2.4.2			
4.2.4.10	Requisitos de frenado con fines de rescate		2.4.2			
4.2.5.1	Sistemas sanitarios				1.4.1	
4.2.5.2	Sistema de megafonía: sistema de comunicación sonora	2.4.1				
4.2.5.3	Alarma de viajeros	2.4.1				
4.2.5.4	Dispositivos de comunicación para los viajeros	2.4.1				
4.2.5.5	Puertas exteriores: entrada en el material rodante y salida	2.4.1				
4.2.5.6	Puertas exteriores: construcción del sistema	1.1.3 2.4.1				
4.2.5.7	Puertas entre unidades	1.1.5				

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.5.8	Calidad del aire interno			1.3.2		
4.2.5.9	Ventanas laterales	1.1.5				
4.2.6.1	Condiciones ambientales		2.4.2			
4.2.6.2.1	Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los trabajadores situados junto a la vía	1.1.1		1.3.1		
4.2.6.2.2	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren					2.4.3
4.2.6.2.3	Variaciones máximas de presión en los túneles					2.4.3
4.2.6.2.4	Viento transversal	1.1.1				
4.2.6.2.5	Efecto aerodinámico en vía con balasto	1.1.1.				2.4.3
4.2.7.1.1	Focos de cabeza					2.4.3
4.2.7.1.2	Luces de posición	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.3	Luces de cola	1.1.1				2.4.3
4.2.7.1.4	Mandos de las luces					2.4.3
4.2.7.2.1	Bocina: aspectos generales	1.1.1				2.4.3 2.6.3
4.2.7.2.2	Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia	1.1.1		1.3.1		
4.2.7.2.3	Protección					2.4.3
4.2.7.2.4	Mando de la bocina	1.1.1				2.4.3
4.2.8.1	Prestaciones de tracción					2.4.3 2.6.3
4.2.8.2 4.2.8.2.1 a 4.2.8.2.9	Alimentación eléctrica					1.5 2.4.3 2.2.3
4.2.8.2.10	Protección eléctrica del tren	2.4.1				
4.2.8.3	Sistemas diésel y otros sistemas de tracción térmica	2.4.1				1.4.1
4.2.8.4	Protección contra los riesgos eléctricos	2.4.1				

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.9.1.1	Cabina de conducción: aspectos generales	—	—	—	—	—
4.2.9.1.2	Entrada y salida	1.1.5				2.4.3
4.2.9.1.3	Visibilidad exterior	1.1.1				2.4.3
4.2.9.1.4	Distribución interior	1.1.5				
4.2.9.1.5	Asiento del maquinista			1.3.1		
4.2.9.1.6	Pupitre de conducción: ergonomía	1.1.5		1.3.1		
4.2.9.1.7	Control de la climatización y calidad del aire			1.3.1		
4.2.9.1.8	Iluminación interior					2.6.3
4.2.9.2.1	Parabrisas: características mecánicas	2.4.1				
4.2.9.2.2	Parabrisas: características ópticas					2.4.3
4.2.9.2.3	Parabrisas: equipo					2.4.3
4.2.9.3.1	Función de control de la actividad del maquinista	1.1.1				2.6.3
4.2.9.3.2	Indicación de la velocidad	1.1.5				
4.2.9.3.3	Pantallas y consolas del maquinista	1.1.5				
4.2.9.3.4	Controles e indicadores	1.1.5				
4.2.9.3.5	Marcado interior					2.6.3
4.2.9.3.6	Función de control remoto por radio por parte del personal para maniobras	1.1.1				
4.2.9.4	Dotación y equipos portátiles	2.4.1				2.4.3 2.6.3
4.2.9.5	Almacenamiento de efectos personales de los trabajadores	—	—	—	—	—
4.2.9.6	Aparato registrador					2.4.4
4.2.10.2	Seguridad contra incendios: medidas de prevención de incendios	1.1.4		1.3.2	1.4.2	

Cláusula	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.10.3	Medidas de detección y control de incendios	1.1.4				
4.2.10.4	Requisitos aplicables a situaciones de emergencia	2.4.1				
4.2.10.5	Requisitos relativos a la evacuación	2.4.1				
4.2.11.2	Limpieza exterior del tren					1.5
4.2.11.3	Conexión al sistema de descarga de retretes					1.5
4.2.11.4	Equipo de recarga de agua			1.3.1		
4.2.11.5	Interfaz para la recarga de agua					1.5
4.2.11.6	Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de los trenes					1.5
4.2.11.7	Equipos de repostaje					1.5
4.2.11.8	Limpieza interior del tren: alimentación eléctrica					2.5.3
4.2.12.2	Documentación general					1.5
4.2.12.3	Documentación relacionada con el mantenimiento	1.1.1				2.5.1 2.5.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.4	Documentación sobre la explotación	1.1.1				2.4.2 2.6.1 2.6.2
4.2.12.5	Diagrama de elevación e instrucciones					2.5.3
4.2.12.6	Descripciones relacionadas con el rescate		2.4.2			2.5.3

### 3.2. Requisitos esenciales no cubiertos por la presente ETI

Algunos de los requisitos esenciales clasificados como «requisitos generales» o «requisitos específicos de otros subsistemas» en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE afectan al subsistema de material rodante; a continuación se especifican los que no están incluidos, o lo están con limitaciones, dentro del ámbito de aplicación de la presente ETI.

#### 3.2.1. Requisitos generales, requisitos relacionados con el mantenimiento y la explotación

La numeración de los apartados y los requisitos esenciales indicados a continuación son los establecidos en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Los requisitos esenciales no cubiertos por la presente ETI son los siguientes:



#### 1.4. **Protección del medio ambiente**

- 1.4.1. *«En la concepción del sistema ferroviario deben evaluarse y tenerse en cuenta las repercusiones de su implantación y explotación sobre el medio ambiente, de conformidad con la normativa comunitaria vigente.»*

Este requisito esencial está cubierto por las disposiciones de la legislación Europea en vigor.

- 1.4.3. *«El material rodante y los sistemas de alimentación eléctrica deben concebirse y fabricarse de modo que sean compatibles desde el punto de vista electromagnético con las instalaciones, los equipos y las redes públicas y privadas con las que pudieran interferir.»*

Este requisito esencial está cubierto por las disposiciones de la legislación Europea en vigor.

- 1.4.4. *«La explotación del sistema ferroviario debe respetar la reglamentación existente en materia de contaminación acústica.»*

Este requisito esencial queda cubierto por las pertinentes disposiciones europeas en vigor (en particular, la ETI de Ruido y la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad de 2008 hasta que todo el material rodante esté cubierto por la ETI de Ruido).

- 1.4.5. *«La explotación del sistema ferroviario no debe provocar en el suelo un nivel de vibraciones inadmisibles para las actividades y el medio por el que discurra, en las proximidades de la infraestructura y en estado normal de mantenimiento.»*

Este requisito esencial pertenece al ámbito de aplicación de la Infraestructura.

#### 2.5 **Mantenimiento**

Estos requisitos esenciales son pertinentes en relación con el ámbito de aplicación de la presente ETI, según su sección 3.1, solo para la documentación técnica sobre mantenimiento relacionada con el subsistema de material rodante; pero no están cubiertos por la presente ETI en lo que se refiere a instalaciones de mantenimiento.

#### 2.6 **Explotación**

Estos requisitos esenciales son pertinentes en relación con la aplicación de la presente ETI, según su sección 3.1, para la documentación sobre explotación relacionada con el subsistema de material rodante (requisitos esenciales 2.6.1 y 2.6.2) y para la compatibilidad técnica del material rodante con las normas de explotación (requisitos esenciales 2.6.3).

#### 3.2.2. *Requisitos específicos de otros subsistemas*

Para cumplir los requisitos esenciales relativos al sistema ferroviario en su conjunto son necesarios requisitos sobre otros subsistemas pertinentes.

Los requisitos sobre el subsistema de material rodante que contribuyen al cumplimiento de estos requisitos esenciales se mencionan en la sección 3.1 de la presente ETI; estos requisitos esenciales son los establecidos en las secciones 2.2.3 y 2.3.2 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Otros requisitos esenciales no están cubiertos por la presente ETI.

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA DE MATERIAL RODANTE

##### 4.1. **Introducción**

##### 4.1.1. *Aspectos generales*

- 1) El sistema ferroviario de la Unión, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forma parte el subsistema de material rodante, es un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse. Dicha coherencia debe ser comprobada, especialmente, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema de material rodante, sus interfaces con los demás subsistemas del sistema ferroviario de la Unión en el que está integrado y las normas de explotación y mantenimiento.
- 2) En el capítulo 4 de la presente ETI se definen los parámetros básicos del subsistema de material rodante.

- 3) Salvo cuando es estrictamente necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario de la Unión, las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema y sus interfaces, descritas en las secciones 4.2 y 4.3, no imponen el uso de tecnologías o soluciones técnicas concretas.
- 4) Algunas de las características del material rodante que deben registrarse en el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos» (de conformidad con la Decisión pertinente de la Comisión) se describen en las secciones 4.2 y 6.2 de la presente ETI. Adicionalmente, se requiere que tales características se hagan constar en la documentación técnica del material que se describe en el punto 4.2.12 de la presente ETI.

#### 4.1.2. Descripción del material rodante al que se aplica la presente ETI

- 1) El material rodante al que se aplica la presente ETI (designado como una unidad en el contexto de la presente ETI) se describirá en el certificado «CE» de verificación utilizando una de las siguientes características:
  - rama en formación fija y, en caso necesario, formación predefinida de varias ramas de las anteriores, para explotación múltiple,
  - vehículo único o composición fija de vehículos prevista para formaciones predefinidas,
  - vehículo único o composición fija de vehículos prevista para explotación general y, en caso necesario, formación predefinida de varios vehículos (locomotoras) para explotación múltiple.

*Nota:* La explotación múltiple de la unidad sometida a evaluación, con otros tipos de material rodante no pertenece al ámbito de aplicación de la presente ETI.
- 2) En la sección 2.2 de la presente ETI se dan las definiciones relativas a la formación de trenes y las unidades.
- 3) Cuando se evalúe una unidad destinada a ser usada en una o en varias formaciones fijas o predefinidas, las formaciones para las que sea válida esta evaluación serán definidas por el solicitante de la evaluación e indicadas en el certificado «CE» de verificación. La definición de cada formación incluirá la denominación del tipo de cada vehículo (o de las cajas del vehículo y de los ejes montados en caso de formación fija articulada) y su disposición en la formación. En las cláusulas 6.2.8 y 9 se proporcionan más detalles.
- 4) Algunas características o algunas evaluaciones de una unidad prevista para explotación general requerirán la definición de límites en lo que se refiere a las formaciones de trenes. Estos límites se establecen en la sección 4.2 y la cláusula 6.2.7.

#### 4.1.3. Principales categorías del material rodante para la aplicación de los requisitos de la ETI

- 1) En las cláusulas siguientes de la presente ETI se utiliza un sistema de categorización técnica del material rodante para definir los requisitos relevantes aplicables a una unidad.
- 2) La categoría o las categorías correspondientes a la unidad sujeta a la aplicación de la presente ETI serán indicadas por la parte que solicite la evaluación. Esta categorización será utilizada por el organismo notificado a cargo de la evaluación a fin de evaluar los requisitos aplicables de la presente ETI y se hará constar en el certificado «CE» de verificación.
- 3) Las categorías técnicas del material rodante son las siguientes:
  - unidad diseñada para transportar viajeros,
  - unidad diseñada para transportar carga relacionada con los viajeros (equipaje, automóviles, etc.),
  - unidad diseñada para transportar otro tipo de carga (correo, mercancías, etc.) en trenes autopropulsados,
  - unidad equipada con una cabina de conducción,
  - unidad equipada con equipo de tracción,
  - unidad eléctrica, definida como una unidad alimentada con energía eléctrica por uno o varios de los sistemas de electrificación especificados en la ETI de Energía,
  - unidad de tracción térmica,

- locomotora de tren de mercancías: unidad diseñada para remolcar vagones de mercancías,
- locomotora de viajeros: unidad diseñada para remolcar coches de viajeros,
- material rodante auxiliar,
- vehículos de inspección de infraestructuras.

Una unidad puede caracterizarse por una o varias de las categorías anteriores.

- 4) A menos que se indique otra cosa en las cláusulas de la sección 4.2, los requisitos especificados en la presente ETI se aplican a todas las categorías técnicas de material rodante definidas anteriormente.
- 5) También se tendrá en cuenta la configuración operativa de la unidad, cuando esta se evalúe; se hará una distinción entre:
  - una unidad que pueda explotarse como un tren,
  - una unidad que no pueda explotarse de manera independiente y tenga que ir acoplada a otra u otras unidades de cara a poder explotarse como un tren (véanse también las cláusulas 4.1.2, 6.2.7 y 6.2.8).
- 6) La velocidad máxima de diseño de la unidad objeto de la aplicación de la presente ETI será definida por el solicitante de la evaluación. Cuando su valor sea superior a 60 km/h, será un múltiplo de 5 km/h (véase también la cláusula 4.2.8.1.2); será utilizada por el organismo notificado a cargo de la evaluación de cara a evaluar los requisitos aplicables de la presente ETI, y se hará constar en el certificado «CE» de verificación.

#### 4.1.4. *Categorización del material rodante para la seguridad contra incendios*

- 1) Con respecto a los requisitos de seguridad contra incendios, se definen cuatro categorías de material rodante, que se especifican en la ETI de Seguridad en los Túneles:
  - categoría A de material rodante de viajeros (incluidas locomotoras de viajeros),
  - categoría B de material rodante de viajeros (incluidas locomotoras de viajeros),
  - locomotoras de mercancías, y unidades autopropulsadas destinadas a transportar carga útil distinta de viajeros (como correo, mercancías, vehículo de inspección de infraestructuras, etc.),
  - material rodante auxiliar.
- 2) La compatibilidad entre la categoría de la unidad y su explotación en túneles se establece en la ETI de Seguridad en los Túneles.
- 3) Respecto a las unidades destinadas a transportar viajeros o remolcar coches de viajeros, y sujetas a la aplicación de la presente ETI, la categoría A es la categoría mínima que debe seleccionar el solicitante de la evaluación; los criterios para seleccionar la categoría B se especifican en la ETI de Seguridad en los Túneles.
- 4) Esta categorización será utilizada por el organismo notificado a cargo de la evaluación a fin de evaluar los requisitos aplicables de la cláusula 4.2.10 de la presente ETI y se hará constar en el certificado «CE» de verificación.

## 4.2. **Especificación funcional y técnica del subsistema**

### 4.2.1. *Aspectos generales*

#### 4.2.1.1. Desglose

- 1) Las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema de material rodante se agrupan y clasifican en las siguientes cláusulas de esta sección:
  - estructuras y partes mecánicas,
  - interacción con la vía y gálibo,
  - frenado,
  - elementos relativos a los viajeros,
  - condiciones ambientales,

- iluminación exterior y dispositivos de aviso acústico y visual,
  - equipo de tracción y eléctrico,
  - cabina de conducción e interfaz hombre-máquina,
  - seguridad contra incendios y evacuación,
  - mantenimiento diario,
  - documentación para la explotación y el mantenimiento.
- 2) Para aspectos técnicos particulares especificados en los capítulos 4, 5 y 6, la especificación técnica y funcional hace referencia explícita a una cláusula de una norma EN o a otro documento técnico, tal como se contempla en el artículo 5, apartado 8, de la Directiva 2008/57/CE. Estas referencias se enumeran en el apéndice J de la presente ETI.
  - 3) La información que se necesita a bordo para que el personal del tren tenga conocimiento del estado operativo del tren (estado de funcionamiento normal, equipo averiado, situación degradada, etc.) se describe en la cláusula sobre la función correspondiente y en la cláusula 4.2.12, «Documentación para la explotación y el mantenimiento».

#### 4.2.1.2. Puntos abiertos

- 1) Cuando para un aspecto técnico particular no se haya desarrollado la especificación técnica y funcional necesaria a fin de cumplir los requisitos esenciales y, por tanto, esta no se encuentre incluida en la presente ETI, se indicará en la cláusula correspondiente que este aspecto constituye un punto abierto; en el apéndice I de la presente ETI se enumeran todos los puntos abiertos, conforme establece el artículo 5, apartado 6, de la Directiva 2008/57/CE.

En el apéndice I se menciona también si los puntos abiertos se refieren a la compatibilidad técnica con la red; a este efecto, dicho anexo se divide en dos partes:

- puntos abiertos que se refieren a la compatibilidad técnica entre el vehículo y la red,
  - puntos abiertos que no se refieren a la compatibilidad técnica entre el vehículo y la red.
- 2) Según lo dispuesto en el artículo 5, apartado 6, y el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, los puntos abiertos se abordarán mediante la aplicación de las normas técnicas nacionales.

#### 4.2.1.3. Aspectos de seguridad

- 1) Las funciones esenciales para la seguridad están identificadas en la sección 3.1 de la presente ETI por su relación con los requisitos esenciales de «seguridad».
- 2) Los requisitos de seguridad relacionados con estas funciones están cubiertos por las especificaciones técnicas expresadas en las correspondientes cláusulas de la sección 4.2 (por ejemplo, «seguridad pasiva», «ruedas», etc.).
- 3) Cuando tales especificaciones técnicas deban complementarse por los requisitos expresados en términos de requisitos de seguridad (nivel de gravedad), estos se encuentran igualmente especificados en las cláusulas correspondientes de la sección 4.2.
- 4) Los equipos electrónicos y software que se utilicen para desempeñar funciones esenciales para la seguridad se desarrollarán y evaluarán según una metodología adecuada para equipos electrónicos y software relacionados con la seguridad.

#### 4.2.2. Estructura y partes mecánicas

##### 4.2.2.1. Aspectos generales

- 1) En esta parte se tratan los requisitos relativos al diseño de la estructura del vehículo (resistencia de la estructura del vehículo) y de las uniones mecánicas (interfaces mecánicas) entre vehículos o entre unidades.
- 2) La mayor parte de estos requisitos tienen por objeto asegurar la integridad mecánica del tren en circulación y en operaciones de rescate, así como proteger los compartimentos de viajeros y de personal en caso de colisión o descarrilamiento.

#### 4.2.2.2. Interfaces mecánicas

##### 4.2.2.2.1. Generalidades y definiciones

Para formar un tren (según lo definido en la sección 2.2), los vehículos se acoplan entre sí de tal manera que puedan circular juntos. El enganche es la interfaz mecánica que permite hacerlo. Hay varios tipos de acoplamiento:

- 1) enganche «interno» (también denominado enganche «intermedio») es el dispositivo de enganche entre vehículos destinado a formar una unidad compuesta de varios vehículos (por ejemplo, una composición fija de coches o una rama);
- 2) enganche final (enganche «externo») es el dispositivo de enganche empleado para acoplar dos (o varias) unidades a fin de formar un tren. Un enganche final puede ser «automático», «semiautomático» o «manual». Un enganche final puede servir para fines de rescate (véase la cláusula 4.2.2.2.4). A los efectos de la presente ETI, un enganche «manual» es un sistema de enganche final que requiere que una o varias personas se sitúen entre las unidades que deben engancharse o desengancharse mediante el acoplamiento mecánico de dichas unidades;
- 3) enganche de rescate es un dispositivo de enganche que permite a una unidad ser rescatada por una unidad de tracción de rescate equipada con un enganche manual «estándar» según lo dispuesto en la cláusula 4.2.2.2.3 cuando la unidad que deba rescatarse esté equipada con un sistema de enganche diferente o no esté equipada con ninguno.

##### 4.2.2.2.2 Enganche interno

- 1) Los enganches internos entre los diferentes vehículos (plenamente soportados por sus propias ruedas) de una unidad llevarán incorporado un sistema que sea capaz de resistir las fuerzas generadas por las condiciones de explotación previstas.
- 2) Cuando el sistema de enganche interno entre vehículos tenga una resistencia longitudinal inferior a la de los enganches finales de la unidad, se tomarán medidas para el rescate de la unidad en caso de rotura de cualquiera de estos enganches internos; estas medidas se describirán en la documentación requerida en la cláusula 4.2.12.6.
- 3) En el caso de las unidades articuladas, la unión entre dos vehículos que compartan el mismo órgano de rodadura cumplirá con los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 1.

##### 4.2.2.2.3 Enganche final

###### a) Requisitos generales

###### a-1) Requisitos aplicables a las características de enganche final

- 1) Cuando se dote a una unidad de enganche final en cualquiera de sus extremos, se aplicarán los siguientes requisitos a todos los tipos de enganche final (automático, semiautomático o manual):
  - los enganches extremos llevarán incorporado un sistema de enganche resistente capaz de resistir las fuerzas generadas por las condiciones de explotación y de rescate previstas,
  - el tipo de enganche final mecánico junto con los valores nominales de diseño de las fuerzas de tracción y compresión de este tipo de enganche y la altura sobre el nivel del carril respecto de su línea de centros de topes (unidad en condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo» con nuevas ruedas) se registrará en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12.
- 2) Cuando no exista enganche en alguno de los extremos de una unidad, se dispondrá de un dispositivo que permita realizar un enganche de rescate en dicho extremo de la unidad.

###### a-2) Requisitos aplicables a los distintos tipos de enganche final

- 1) Las unidades evaluadas en una formación fija o predefinida, y cuya velocidad teórica máxima sea superior o igual a 250 km/h, estarán equipadas, en cada extremo de la formación, con un acoplador automático de tope central, geométrica y funcionalmente compatible con un «enganche automático de tope central tipo 10» (según se define en la cláusula 5.3.1); la altura sobre el nivel del carril respecto de su línea central de acoplamiento será de 1 025 mm + 15 mm /- 5 mm (medida con ruedas nuevas en condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo»).
- 2) Las unidades diseñadas y evaluadas para explotación general y diseñadas para ser explotadas exclusivamente en el ancho de vía de 1 520 mm estarán equipadas con un enganche automático de tope central, el cual será geométrica y funcionalmente compatible con un «enganche SA3»; la altura sobre el nivel del carril respecto de su línea central de acoplamiento estará entre 980 mm y 1 080 mm (para todas las condiciones de carga y ruedas).

b) Requisitos aplicables al sistema de enganche «manual»

B-1) Disposiciones relativas a las unidades

- 1) Las siguientes disposiciones se aplican específicamente a las unidades dotadas de un sistema de enganche «manual»:
  - el sistema de acoplamiento estará diseñado de manera que no se requiera presencia humana entre las unidades que deban engancharse o desengancharse mientras alguna de ellas esté en movimiento,
  - para las unidades diseñadas y evaluadas para utilizarse en «explotación general» o en una «formación predefinida», y que estén equipadas con un sistema de enganche manual, dicho sistema de enganche será de tipo UIC (según se define en la cláusula 5.3.2).
- 2) Estas unidades cumplirán los requisitos adicionales del punto b-2.

B-2) Compatibilidad entre las unidades

En el caso de las unidades equipadas con un sistema de enganche manual de tipo UIC (según se describe en la cláusula 5.3.2) y sistema de freno neumático compatible con el tipo UIC (conforme a la cláusula 4.2.4.3), se aplicarán los siguientes requisitos:

- 1) Los topes y el enganche de husillo se instalarán según lo dispuesto en las cláusulas 1 a 3 del apéndice A.
- 2) Las dimensiones y la disposición de las tuberías y mangas, los enganches y las válvulas de freno cumplirán los requisitos siguientes:
  - la interfaz de la tubería del freno y la tubería del depósito principal se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 2,
  - la boquilla de la manga de acoplamiento del freno neumático estará orientada hacia la izquierda si se mira al testero del vehículo,
  - la boquilla de la manga de acoplamiento del depósito principal estará orientada hacia la derecha si se mira al testero de la unidad,
  - las llaves de aislamiento serán conformes a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 3,
  - la ubicación lateral de las tuberías y válvulas del freno será compatible con los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 4.

4.2.2.2.4 Enganche de rescate

- 1) Se tomarán medidas que permitan la recuperación de la línea en caso de avería, remolcando o propulsando la unidad que deba rescatarse.
- 2) Cuando la unidad que deba rescatarse esté equipada con un enganche final, el rescate será posible por medio de una unidad de tracción equipada con el mismo tipo de sistema de enganche final (incluida la compatibilidad con la altura sobre el nivel del carril respecto de la línea central del enganche).
- 3) Para todas las unidades, el rescate será posible por medio de una unidad de recuperación, es decir, una unidad de tracción dotada en cada uno de los extremos destinados a ser usados con fines de rescate de:
  - a) en el caso de los anchos de vía de 1 435 mm, 1 524 mm, 1 600 mm o 1 668 mm:
    - un sistema de enganche manual de tipo UIC (según se describe en las cláusulas 4.2.2.2.3 y 5.3.2) y sistema de freno neumático de tipo UIC (conforme a la cláusula 4.2.4.3),
    - colocación lateral de los tubos y las válvulas del freno conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 5,
    - un espacio libre de 395 mm por encima de la línea central del gancho que permita la colocación del adaptador de rescate descrito más adelante;
  - b) en el caso del ancho de vía de 1 520 mm:
    - un acoplador automático de tope central que será geométrica y funcionalmente compatible con un «enganche SA3»; la altura sobre el nivel del carril respecto de su línea central de acoplamiento estará entre 980 mm y 1 080 mm (para todas las condiciones de carga y ruedas).

Esto se consigue mediante un sistema de enganche compatible instalado de manera permanente o bien mediante un enganche de rescate (también denominado «adaptador de rescate»). En el segundo caso, la unidad que deba evaluarse conforme a la presente ETI estará proyectada de manera que sea posible transportar el enganche de rescate a bordo.

- 4) El enganche de rescate (según se define en la cláusula 5.3.3) cumplirá los requisitos siguientes:
  - estará proyectado de manera que permita el rescate a una velocidad de al menos 30 km/h,
  - estará amarrado una vez montado en la unidad de recuperación de manera que no pueda soltarse durante la operación de rescate,
  - soportará las fuerzas generadas por las condiciones de rescate previstas,
  - estará proyectado de manera que no se requiera presencia humana entre la unidad de recuperación y la unidad que deba rescatarse mientras una de las dos esté en movimiento,
  - ni el enganche de rescate ni ninguna manga del freno limitarán el movimiento lateral del gancho cuando este se fije a la unidad de recuperación.
- 5) El requisito de frenado para fines de rescate está cubierto por la cláusula 4.2.4.10 de la presente ETI.

#### 4.2.2.2.5 Acceso del personal para el enganche y el desenganche

- 1) Las unidades y los sistemas de enganche final deberán estar proyectados de manera que el personal no corra riesgos indebidos durante el enganche y el desenganche ni durante las operaciones de rescate.
- 2) Para cumplir esta exigencia, las unidades equipadas con los sistemas de enganche manual de tipo UIC indicados en la cláusula 4.2.2.2.3, letra b), cumplirán los requisitos siguientes («el rectángulo de Berna»):
  - en el caso de las unidades equipadas con enganches de husillo y topes laterales, el espacio para las operaciones del personal se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 6,
  - si se emplea un enganche combinado automático y de husillo, la cabeza del enganche automático podrá invadir el rectángulo de Berna en el lado izquierdo cuando se encuentre abatida y se utilice el enganche de husillo,
  - bajo de cada tope se instalará un pasamanos. Los pasamanos soportarán una fuerza de 1,5 kN.
- 3) La documentación de explotación y rescate especificada en las cláusulas 4.2.12.4 y 4.2.12.6 describirá las medidas necesarias para cumplir esta exigencia. Los Estados miembros pueden exigir también la aplicación de esos requisitos.

#### 4.2.2.3. Pasarelas

- 1) Cuando se disponga de una pasarela de intercurrencia como medio para que los viajeros circulen de un vehículo a otro dentro de la misma composición, esta pasarela se adaptará a todos los movimientos relativos de los vehículos en condiciones normales de explotación, sin exponer a los viajeros a un riesgo indebido.
- 2) Cuando esté previsto el funcionamiento sin que la pasarela esté conectada, deberá ser posible evitar el acceso de los viajeros a esta pasarela.
- 3) Los requisitos aplicables a la puerta de la pasarela cuando esta no esté en uso se especifican en la cláusula 4.2.5.7, «Elementos relativos a los viajeros: puertas entre unidades».
- 4) La ETI sobre el acceso para las personas con movilidad reducida contempla otros requisitos adicionales.
- 5) Los requisitos de esta cláusula no se aplican al extremo de los vehículos cuando esta zona no está prevista para uso regular por parte de los viajeros.

#### 4.2.2.4. Resistencia de la estructura del vehículo

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades, excepto al material rodante auxiliar.
- 2) Para el material rodante auxiliar se establecen en el apéndice C, cláusula C.1, requisitos alternativos a los indicados en la presente cláusula en cuanto a cargas estáticas, categorías y aceleraciones.

- 3) La resistencia estática y dinámica (fatiga) de las cajas de los vehículos es importante para asegurar el nivel de seguridad requerido para sus ocupantes y la integridad estructural de los vehículos en la explotación de los trenes y en las operaciones de maniobras. Por tanto, la estructura de cada vehículo se ajustará a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 7. Las categorías de material rodante que deben tenerse en cuenta corresponderán a la categoría L para las locomotoras y cabezas motrices y las categorías PI o PII para todos los demás tipos de vehículo cubiertos por la presente ETI, definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 7, cláusula 5.2.
- 4) La resistencia de la estructura del vehículo podrá demostrarse mediante cálculos o mediante pruebas, o ambos, según las condiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 7, cláusula 9.2.
- 5) En caso de que una unidad sea diseñada para una fuerza de compresión superior a las de las categorías (requeridas anteriormente como mínimo) de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 7, esta especificación no cubrirá la solución técnica propuesta; en tal caso podrán utilizarse para la fuerza de compresión otros documentos normativos que sean de acceso público.  
  
De ser así, el organismo notificado verificará que los documentos normativos alternativos forman parte de un conjunto de normas técnicamente consistentes aplicables al diseño, la construcción y los ensayos de la estructura del vehículo.  
  
El valor de la fuerza de compresión se registrará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.
- 6) Las condiciones de carga consideradas serán coherentes con las definidas en la cláusula 4.2.2.10 de la presente ETI.
- 7) Los escenarios para la carga aerodinámica serán los descritos en la cláusula 4.2.6.2.2 de la presente ETI (paso de dos trenes).
- 8) Las técnicas de unión están cubiertas por los requisitos anteriores. Se establecerá un procedimiento de verificación que asegure que en la fase de producción los posibles defectos que pudieran disminuir las características mecánicas de la estructura estén controlados.

#### 4.2.2.5. Seguridad pasiva

- 1) Los requisitos especificados en esta cláusula se aplicarán a todas las unidades, a excepción de aquellas no destinadas a transportar viajeros ni personal durante su explotación y del material rodante auxiliar.
- 2) Para las unidades proyectadas para utilizarse en el ancho de vía de 1 520 mm, los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en la presente cláusula se aplicarán de manera voluntaria. En caso de que el solicitante opte por aplicar los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en esta cláusula, esto será reconocido por los Estados miembros. Los Estados miembros podrán asimismo exigir la aplicación de estos requisitos.
- 3) Para las locomotoras proyectadas para utilizarse en el ancho de vía de 1 524 mm, los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en la presente cláusula se aplicarán de manera voluntaria. En caso de que el solicitante opte por aplicar los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en esta cláusula, esto será reconocido por los Estados miembros.
- 4) Aquellas unidades que no puedan circular a las velocidades de colisión especificadas en cualquiera de los escenarios de colisión indicados a continuación, están exentas de las disposiciones sobre dicho escenario de colisión.
- 5) La seguridad pasiva está destinada a complementar la seguridad activa cuando todas las demás medidas hayan fallado. Para ello, la estructura mecánica de los vehículos dará protección a los ocupantes en caso de colisión aportando medios que:
  - limiten la deceleración,
  - mantengan un espacio de supervivencia así como la integridad estructural de las zonas ocupadas,
  - reduzcan el riesgo de encaballamiento,
  - reduzcan el riesgo de descarrilamiento y
  - limiten las consecuencias de un choque con un obstáculo en la vía.

Para satisfacer estos requisitos funcionales, las unidades cumplirán los requisitos detallados especificados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, relativos a la categoría de diseño C-I de resistencia a colisiones (conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, cuadro 1, sección 4), a menos que se especifique otra cosa a continuación.



Se tendrán en cuenta los siguientes cuatro escenarios de colisión:

- escenario 1:: un impacto frontal entre dos unidades idénticas,
- escenario 2:: un impacto frontal con un vagón de mercancías,
- escenario 3:: un impacto de la unidad con un vehículo de carretera de grandes dimensiones en un paso a nivel,
- escenario 4:: un choque de la unidad contra un obstáculo bajo (por ejemplo, un coche en un paso a nivel, un animal, una roca, etc.).

Estos escenarios se describen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, cuadro 2 de la sección 5.

- 6) Dentro del ámbito de aplicación de la presente ETI, las «normas de aplicación del cuadro 2» de la especificación a la que se refiere el punto 5 anterior se completan con la disposición siguiente: la aplicación de los requisitos de los escenarios 1 y 2 a locomotoras:

- equipadas con acopladores automáticos de tope central, y
- capaces de realizar un esfuerzo de tracción superior a 300 kN

es un punto abierto.

*Nota:* dicho esfuerzo de tracción se exige en el caso de grandes locomotoras de mercancías.

- 7) Dada su arquitectura específica, en el caso de las locomotoras con una única «cabina central» se permite, como un método alternativo para demostrar el cumplimiento del requisito del escenario 3, demostrar el cumplimiento de los siguientes criterios:

- el bastidor de la locomotora está diseñado conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, categoría L (como ya se ha especificado en la cláusula 4.2.2.4 de la presente ETI),
- la distancia entre los topes y el parabrisas de la cabina es de al menos 2,5 m.

- 8) La presente ETI especifica requisitos de resistencia a colisiones dentro de su ámbito de aplicación; por consiguiente, no será aplicable el anexo A de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8. Los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, sección 6, se aplicarán en relación con los escenarios de colisión de referencia indicados anteriormente.

- 9) A fin de limitar las consecuencias de un choque con un obstáculo en la vía, los testers delanteros de las locomotoras, las cabezas motrices, los coches con cabina de conducción y las ramas irán equipados con un deflector de obstáculos. Los requisitos que deben cumplir los deflectores de obstáculos se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 8, cuadro 3 de la sección 5 y sección 6.5.

#### 4.2.2.6. Elevación y levante con gatos

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades.
- 2) En el apéndice C, cláusula C.2, se especifican disposiciones adicionales sobre la elevación y el levante con gatos del material rodante auxiliar.
- 3) Deberá poderse elevar o levantar con gatos de manera segura cualquier vehículo que componga una unidad, tanto con fines de recuperación (tras un descarrilamiento u otro accidente o incidente) como con fines de mantenimiento. Con este fin, se dispondrá de interfaces adecuadas con la caja del vehículo (puntos de elevación/levante con gatos) que permitan la aplicación de fuerzas verticales o cuasi-verticales. El vehículo estará diseñado para permitir ser elevado o levantado con gatos de forma completa, lo que incluye los órganos de rodadura (por ejemplo, asegurando/fijando los bogies a la caja del vehículo). Asimismo, deberá poderse elevar o levantar con gatos cualquier extremo del vehículo (incluido su órgano de rodadura) mientras el otro extremo reposa sobre los demás órganos de rodadura (sean uno o varios).
- 4) Se recomienda diseñar los puntos de levante con gatos de manera que puedan utilizarse como puntos de elevación con todos los órganos de rodadura del vehículo unidos a la parte inferior de la caja del vehículo.
- 5) Los puntos de levante con gatos o de elevación se situarán de manera que permitan la elevación segura y estable del vehículo. Se dispondrá de espacio suficiente debajo y alrededor de cada punto de levante con gatos para permitir instalar con facilidad los dispositivos de rescate. Los puntos de elevación o levante con gatos se diseñarán de manera que el personal no esté expuesto a riesgos indebidos en condiciones de funcionamiento normal o cuando se utilicen equipos de rescate.

- 6) Cuando la parte inferior de la estructura de caja no permita disponer de puntos de levante con gatos/elevación de carácter permanente, dicha estructura estará dotada de elementos que permitan la fijación de puntos de levante con gatos/elevación desmontables durante las operaciones de encarrilamiento.
- 7) La geometría de los puntos de levante con gatos/elevación de carácter permanente será conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 9, cláusula 5.3; la geometría de los puntos de levante con gatos/elevación desmontables será conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 9, cláusula 5.4.
- 8) El marcado de los puntos de elevación se hará mediante signos que cumplan la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 10.
- 9) En el diseño de la estructura se tendrán en cuenta las cargas definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 11, cláusulas 6.3.2 y 6.3.3. En particular, la resistencia de la estructura del vehículo podrá demostrarse mediante cálculos o mediante pruebas, según las condiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 11, cláusula 9.2.  
  
Podrán emplearse documentos normativos alternativos, en las mismas condiciones anteriormente definidas en la cláusula 4.2.2.4.
- 10) Para cada vehículo de la unidad, se incluirá un diagrama de levante con gatos y elevación y las instrucciones correspondientes en la documentación descrita en las cláusulas 4.2.12.5 y 4.2.12.6 de la presente ETI. Las instrucciones se presentarán en la medida de lo posible mediante pictogramas.

#### 4.2.2.7. Fijación de dispositivos en la estructura de caja del vehículo

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades excepto al material rodante auxiliar.
- 2) En el apéndice C, cláusula C.1, se especifican las disposiciones relativas a la resistencia estructural del material rodante auxiliar.
- 3) Los dispositivos fijados, incluidos los colocados en el interior de las zonas de viajeros, irán unidos a la estructura de la caja del vehículo de manera que se impida que se suelten y supongan un riesgo de lesiones para los viajeros o provoquen un descarrilamiento. A tal fin, las fijaciones de estos dispositivos estarán diseñadas de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 12, considerándose la categoría L para las locomotoras y la categoría P-I o P-II para el material rodante de viajeros.

Podrán emplearse documentos normativos alternativos, en las mismas condiciones anteriormente definidas en la cláusula 4.2.2.4.

#### 4.2.2.8. Puertas de acceso para el personal y la carga

- 1) Las puertas para uso de los viajeros están cubiertas por la cláusula 4.2.5 de la presente ETI: «Elementos relativos a los viajeros». Las puertas de cabina se tratan en la cláusula 4.2.9 de la presente ETI. Esta cláusula se ocupa de las puertas para la carga y de aquellas para el uso de la tripulación del tren que no sean las puertas de cabina.
- 2) Los vehículos dotados de un compartimento dedicado a la tripulación del tren o a la carga irán equipados de un dispositivo para cerrar y bloquear las puertas. Las puertas permanecerán cerradas y bloqueadas hasta que se liberen de manera intencionada.

#### 4.2.2.9. Características mecánicas de los cristales (distintos de los parabrisas)

- 1) Cuando se utilice vidrio en los cristales (incluidos los espejos), este será laminado o templado, de conformidad con una de las normas pertinentes que sean de acceso público y resulten adecuadas para aplicación ferroviaria en cuanto a la calidad y al ámbito de uso, de manera que se minimice el riesgo de que los viajeros y el personal sufran lesiones debido a una posible rotura del vidrio.

#### 4.2.2.10. Condiciones de carga y masa

- 1) Se determinarán las siguientes condiciones de carga definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 13, cláusula 2.1:
  - masa de diseño bajo carga útil excepcional,
  - masa de diseño bajo carga útil normal,
  - masa de diseño en orden de trabajo.

- 2) Las hipótesis consideradas para llegar a las condiciones de carga anteriores se justificarán y documentarán en la documentación general descrita en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

Tales hipótesis se basarán en una clasificación del material rodante (tren de alta velocidad y larga distancia, otro) y en una descripción de la carga útil (viajeros, carga útil por m<sup>2</sup> en las zonas con transporte de viajeros de pie y zonas de servicio) coherentes con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 13; los valores de los distintos parámetros podrán desviarse de esta norma siempre y cuando se justifiquen.

- 3) Para el material rodante auxiliar, podrán emplearse diferentes condiciones de carga (masa mínima, masa máxima) a fin de tener en cuenta el posible equipo opcional embarcado.
- 4) En la cláusula 6.2.3.1 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.
- 5) Para cada una de las condiciones de carga definidas anteriormente, se facilitará en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 la información siguiente:
  - masa total del vehículo (para cada vehículo de la unidad),
  - masa por eje (para cada eje),
  - masa por rueda (para cada rueda).

*Nota:* Para las unidades equipadas con ruedas de giro independiente, «eje» se interpretará como concepto geométrico y no como componente físico; esto es válido para la totalidad de la ETI, a menos que se especifique otra cosa.

#### 4.2.3. Interacción con la vía y gálibo

##### 4.2.3.1. Gálibo

- 1) Esta cláusula se ocupa de las normas relativas al cálculo y la verificación de las dimensiones del material rodante de modo que este pueda circular por una o varias infraestructuras sin riesgo de interferencia.

**Para las unidades diseñadas para utilizarse en anchos de vía distintos del ancho de vía de 1 520 mm:**

- 2) El solicitante seleccionará el perfil de referencia previsto incluyendo el perfil de referencia para las partes inferiores. El perfil de referencia se registrará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.
- 3) Se demostrará que una unidad se ajusta a este perfil de referencia mediante uno de los métodos que establece la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 14.

Durante un período transitorio que finalizará tres años después de la fecha de aplicación de la presente ETI, de cara a la compatibilidad técnica con la red nacional existente estará permitido que el perfil de referencia de la unidad sea establecido de forma alternativa, de conformidad con las normas técnicas nacionales notificadas al efecto.

Sin embargo, ello no impedirá el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

- 4) En caso de declararse que la unidad cumple uno o varios de los contornos de referencia G1, GA, GB, GC o DE3, incluidos los relativos a la parte inferior GIC1, GIC2 o GIC3, según establece la especificación a la que hace referencia el apéndice J-1, índice 14, el cumplimiento se establecerá mediante el método cinemático que define la especificación a la que hace referencia el apéndice J-1, índice 14.

El cumplimiento de estos contornos de referencia se registrará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

- 5) Para las unidades eléctricas, el gálibo del pantógrafo se verificará mediante cálculo de conformidad con el apéndice J-1, índice 14, cláusula A.3.12, a fin de asegurar que la envolvente del pantógrafo se ajusta al gálibo cinemático mecánico del pantógrafo que, por su parte, se determina con arreglo al apéndice D de la ETI de Energía y depende de la geometría del arco del pantógrafo elegida: las dos posibilidades permitidas se definen en la cláusula 4.2.8.2.9.2 de la presente ETI.

La tensión de la alimentación eléctrica se tiene en cuenta en el gálibo de infraestructura a fin de asegurar las distancias de aislamiento adecuadas entre el pantógrafo y las instalaciones fijas.

- 6) El balanceo del pantógrafo especificado en la cláusula 4.2.10 de la ETI de Energía y utilizado para el cálculo del gálibo cinemático mecánico se justificará mediante cálculos o mediciones según lo establecido en la especificación a la que hace referencia el apéndice J-1, índice 14.

**Para las unidades diseñadas para utilizarse en el ancho de vía del ancho de vía de 1 520 mm:**

- 7) El contorno estático del vehículo estará dentro del perfil uniforme del vehículo en «T»; el contorno de referencia para la infraestructura es el gálibo «S». Este contorno se especifica en el apéndice B.
- 8) Para las unidades eléctricas, el gálibo del pantógrafo se verificará mediante cálculo a fin de asegurar que la envolvente del pantógrafo se ajusta al gálibo estático mecánico del pantógrafo que se define en el apéndice D de la ETI de Energía; se tendrá en cuenta la geometría del arco del pantógrafo elegida; las posibilidades permitidas se definen en la cláusula 4.2.8.2.9.2 de la presente ETI.

#### 4.2.3.2. Carga por eje y carga por rueda

##### 4.2.3.2.1. Parámetro de carga por eje

- 1) La carga por eje es un parámetro de la interfaz entre la unidad y la infraestructura. La carga por eje es un parámetro de las prestaciones de la infraestructura especificado en la cláusula 4.2.1 de la ETI de Infraestructura y depende del código de tráfico de la línea. Este parámetro tiene que considerarse en combinación con la distancia entre ejes, la longitud del tren y la velocidad máxima permitida para la unidad en la línea de que se trate.
- 2) En la documentación general que se produzca cuando se evalúe la unidad, descrita en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI, se consignarán las características siguientes, que deberán utilizarse como interfaz con la infraestructura
  - la masa por eje (para cada eje) para las tres condiciones de carga (definidas y requeridas como parte de la documentación en la cláusula 4.2.2.10 de la presente ETI),
  - la posición de los ejes a lo largo de la unidad (distancia entre ejes),
  - la longitud de la unidad,
  - la velocidad máxima de diseño (que debe consignarse en la documentación según la cláusula 4.2.8.1.2 de la presente ETI).
- 3) Uso de esta información a escala operacional para la comprobación de la compatibilidad entre el material rodante y la infraestructura (fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI):

La carga por eje de cada uno de los ejes de la unidad que debe utilizarse como parámetro de interfaz con la infraestructura tendrá que ser definida por la empresa ferroviaria según lo dispuesto en la cláusula 4.2.2.5 de la ETI de Explotación, considerando la carga prevista para el servicio que deba prestarse (no definida cuando se evalúa la unidad). La carga por eje en la condición de carga «masa de diseño bajo carga útil excepcional» representa el valor máximo posible de la carga por eje mencionada anteriormente. Debe tenerse en cuenta igualmente la carga máxima considerada para el diseño del sistema de frenado que se define en la cláusula 4.2.4.5.2.

##### 4.2.3.2.2. Carga por rueda

- 1) La ratio de la diferencia de carga por rueda por eje  $D_{qj} = (Q_l - Q_r)/(Q_l + Q_r)$  se evaluará mediante medición de la carga por rueda considerando la condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo». Se permiten diferencias de carga por rueda superiores al 5 % de la carga por eje para ese eje montado solo si se demuestra que son aceptables mediante la prueba que acredita la seguridad contra el descarrilamiento en vías alabeadas indicada en la cláusula 4.2.3.4.1 de la presente ETI.
- 2) En la cláusula 6.2.3.2 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.
- 3) Para las unidades con carga por eje, en masa de diseño bajo carga útil normal, inferior o igual a 22,5 toneladas y diámetro de rueda desgastada superior o igual a 470 mm, la carga por rueda sobre el diámetro de rueda (Q/D) será inferior o igual a 0,15 kN/mm, medida para un diámetro mínimo de rueda desgastada y masa de diseño bajo carga útil normal.

4.2.3.3. Parámetros del material rodante que influyen en los sistemas instalados en tierra

4.2.3.3.1 Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes

- 1) En relación con las unidades diseñadas para ser explotadas en vías de ancho distinto al del ancho de vía de 1 520 mm, las cláusulas 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 y 4.2.3.3.1.3 contemplan el conjunto de características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes que se definen como objetivo.

Se hace referencia a las cláusulas de la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1 de la presente ETI (a la que también se refiere el anexo A, índice 77, de la ETI de Control-Mando y Señalización).

- 2) El conjunto de características con las que el material rodante es compatible se consignará en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

4.2.3.3.1.1 Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes basados en circuitos de vía

— **Geometría del vehículo**

- 1) La distancia máxima entre dos ejes consecutivos se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.2.1 (distancia a1 en la figura 1).
- 2) La distancia máxima entre el extremo del tope y el primer eje se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusulas 3.1.2.5 y 6 (distancia b1 en la figura 1).
- 3) La distancia mínima entre los ejes finales de una unidad se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.2.4.

— **Diseño del vehículo**

- 4) La carga por eje mínima en todas las condiciones de carga se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.7.
- 5) La resistencia eléctrica entre las superficies de rodadura de las ruedas opuestas de un eje montado se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.9, y el método para medirla se especifica en la misma cláusula.
- 6) Para las unidades eléctricas equipadas con pantógrafo, la impedancia mínima entre el pantógrafo y cada rueda del tren se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.2.2.1.

— **Emisiones de aislamiento**

- 7) Las limitaciones del uso de equipo de enarenado se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.4; las «características de la arena» están igualmente contempladas en dicha especificación.

En caso de que se dote de una función de enarenado automático, el maquinista podrá suspender su uso en puntos concretos de la vía cuando en las normas de explotación se identifique que dichos puntos no son compatibles con el enarenado.

- 8) Las limitaciones de uso de zapatas de freno de material compuesto se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.6.

— **EMC**

- 9) Los requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusulas 3.2.1 y 3.2.2.
- 10) Los niveles límite de interferencia electromagnética derivados de la corriente de tracción se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.2.2.

4.2.3.3.1.2 Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes basados en contadores de ejes

— **Geometría del vehículo**

- 1) La distancia máxima entre dos ejes consecutivos se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.2.1.

- 2) La distancia mínima entre dos ejes consecutivos del tren se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.2.2.
- 3) En el extremo de una unidad destinada a acoplarse, la distancia mínima entre el extremo y el primer eje de la unidad será la mitad del valor indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.2.2.
- 4) La distancia máxima entre el extremo y el primer eje se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusulas 3.1.2.5 y 6 (distancia b1 en la figura 1).

— **Geometría de las ruedas**

- 5) La geometría de las ruedas se especifica en la cláusula 4.2.3.5.2.2 de la presente ETI.
- 6) El diámetro mínimo de la rueda (dependiente de la velocidad) se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.3.

— **Diseño del vehículo**

- 7) El espacio libre de metales alrededor de las ruedas se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.3.5.
- 8) Las características del material de las ruedas en lo que se refiere a campos magnéticos se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.3.6.

— **EMC**

- 9) Los requisitos relativos a la compatibilidad electromagnética se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusulas 3.2.1 y 3.2.2.
- 10) Los niveles límite de interferencia electromagnética derivados del uso de frenos de Foucault o frenos de vía magnéticos se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.2.3.

4.2.3.3.1.3 Características del material rodante para la compatibilidad con circuitos de isla

— **Diseño del vehículo**

- 1) La construcción metálica del vehículo se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice 1, cláusula 3.1.7.2.

4.2.3.3.2 Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes

- 1) El objetivo de la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes es detectar deficiencias en los rodamientos de las cajas de grasa.
- 2) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h se dotarán de equipos de detección embarcados.
- 3) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea inferior a 250 km/h, y que estén diseñadas para utilizarse en sistemas de ancho de vía distintos del ancho de vía de 1 520 mm, la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes se realizará mediante equipo embarcado (conforme a la especificación prevista en la cláusula 4.2.3.3.2.1) o bien mediante equipo instalado en tierra (conforme a la especificación prevista en la cláusula 4.2.3.3.2.2).
- 4) La dotación de un sistema embarcado o la compatibilidad con el equipo instalado en tierra se consignará en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

4.2.3.3.2.1. Requisitos aplicables al equipo de detección embarcado

- 1) Este equipo será capaz de detectar el deterioro de cualquiera de los rodamientos de las cajas de grasa de la unidad.
- 2) El estado de los rodamientos será evaluado mediante la monitorización de su temperatura, de sus frecuencias dinámicas o de algún otro factor que caracterice apropiadamente el estado de los rodamientos.
- 3) El sistema de detección estará instalado en su totalidad a bordo de la unidad y los mensajes de diagnóstico estarán disponibles a bordo.

- 4) Los mensajes de diagnóstico producidos serán descritos y tenidos en cuenta en la documentación sobre la explotación que describe la cláusula 4.2.12.4 de la presente ETI y en la documentación de mantenimiento que describe la cláusula 4.2.12.3 de la presente ETI.

#### 4.2.3.3.2.2. Requisitos del material rodante para la compatibilidad con el equipo instalado en tierra

- 1) Para las unidades diseñadas para utilizarse en el sistema de 1 435 mm, la zona visible del material rodante para el equipo de tierra será la definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 15.
- 2) Para las unidades diseñadas para utilizarse en otros anchos de vía se declara un caso específico cuando procede (norma armonizada disponible para la red en cuestión).

#### 4.2.3.4. Comportamiento dinámico del material rodante

##### 4.2.3.4.1. Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas

- 1) La unidad estará diseñada de manera que pueda circular con seguridad por vías alabeadas, teniendo en cuenta particularmente la zona de transición entre la vía nivelada y la vía peraltada así como los defectos en la nivelación transversal.
- 2) En la cláusula 6.2.3.3 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

Dicho procedimiento de evaluación de la conformidad es aplicable para cargas por eje dentro de los márgenes mencionados en la cláusula 4.2.1 de la ETI de Infraestructura y en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 16.

No es aplicable a vehículos diseñados para cargas por eje superiores, caso que puede estar contemplado por las normas nacionales o por el procedimiento para soluciones innovadoras descrito en el artículo 10 y el capítulo 6 de la presente ETI.

##### 4.2.3.4.2. Comportamiento dinámico en circulación

- 1) La presente cláusula es aplicable a las unidades diseñadas para alcanzar una velocidad superior a 60 km/h, a excepción del material rodante auxiliar para el cual se establecen los requisitos en el apéndice C, cláusula C.3, y a excepción de las unidades diseñadas para utilizarse en el ancho de vía de 1 520 mm para el cual los requisitos correspondientes se consideran un punto abierto.
- 2) El comportamiento dinámico de un vehículo tiene una fuerte influencia en la seguridad en circulación y los esfuerzos sobre la vía. Se trata de una función esencial para la seguridad y está cubierta por los requisitos de la presente cláusula.

###### a) Requisitos técnicos

- 3) La unidad circulará de manera segura y producirá un nivel aceptable de esfuerzo sobre la vía al utilizarse dentro de los límites definidos por la combinación o las combinaciones de velocidad e insuficiencia de peralte en las condiciones de referencia establecidas en el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

Esto se evaluará verificando que se respetan los valores límite especificados más adelante en las cláusulas 4.2.3.4.2.1 y 4.2.3.4.2.2 de la presente ETI; el procedimiento de evaluación de la conformidad se describe en la cláusula 6.2.3.4 de la presente ETI.

- 4) Los valores límite y la evaluación de la conformidad mencionados en el punto 3 son aplicables para cargas por eje dentro de los márgenes mencionados en la cláusula 4.2.1 de la ETI de Infraestructura y en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 16.

No son aplicables a los vehículos diseñados para carga por eje superior, dado que no están definidos valores límite de esfuerzo sobre la vía armonizados; esos casos podrían estar contemplados por las normas nacionales o por el procedimiento para soluciones innovadoras descrito en el artículo 10 y el capítulo 6 de la presente ETI.

- 5) El informe de ensayo del comportamiento dinámico en circulación (que incluirá los límites de uso y parámetros de esfuerzo sobre la vía) se hará constar en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

Los parámetros de esfuerzo sobre la vía (incluidos los adicionales  $Y_{\max}$ ,  $B_{\max}$  y el  $B_{\text{qst}}$  cuando proceda) que deberán registrarse, se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 16, con las modificaciones establecidas en el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

- b) Requisitos adicionales cuando se emplee un sistema activo
- 6) Cuando se empleen sistemas activos (actuadores de control basados en software o controladores lógicos programables), el fallo funcional conlleva un riesgo potencial verosímil de provocar «víctimas mortales» directas en cualquiera de los siguientes escenarios:
- 1) fallo en el sistema activo que da lugar a un incumplimiento de los valores límite para la seguridad en circulación (según se definen conforme a las cláusulas 4.2.3.4.2.1 y 4.2.3.4.2.2);
  - 2) fallo en el sistema activo que da lugar a que un vehículo se salga del contorno de referencia cinemático de la caja del vehículo y el pantógrafo, debido a que el ángulo de inclinación (balanceo) supone el incumplimiento de los valores asumidos establecidos en la cláusula 4.2.3.1.
- Considerando la gravedad que implica la consecuencia del fallo, deberá demostrarse que existe un nivel aceptable de control del riesgo.
- En la cláusula 6.2.3.5 de la presente ETI se describe la demostración del cumplimiento (procedimiento de evaluación de la conformidad).
- c) Requisitos adicionales cuando se instale un sistema de detección de inestabilidad (opción)
- 7) El sistema de detección de inestabilidad proporcionará información sobre la necesidad de adoptar medidas operativas (como la reducción de la velocidad, etc.) y se describirá en la documentación técnica. Las medidas operativas se describirán en la documentación técnica prevista en la cláusula 4.2.12.4 de la presente ETI.

#### 4.2.3.4.2.1. Valores límite para la seguridad en circulación

- 1) Los valores límite para la seguridad en circulación a los que se ajustará la unidad se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 17, y adicionalmente en el caso de los trenes destinados a utilizarse con una insuficiencia de peralte > 165 mm en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 18, con las modificaciones establecidas en el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

#### 4.2.3.4.2.2. Valores límites del esfuerzo sobre la vía

- 1) Los valores límite de esfuerzo sobre la vía que la unidad debe cumplir (cuando la evaluación se lleva a cabo por el método normal) se indican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 19, con las modificaciones establecidas en el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.
- 2) En caso de que los valores estimados superen los valores límite indicados anteriormente, las condiciones de explotación del material rodante (por ejemplo, la velocidad máxima, la insuficiencia de peralte) podrán ajustarse teniendo en cuenta las características de la vía (por ejemplo, el radio de curva, la sección transversal del carril, la distancia entre traviesas, los intervalos de mantenimiento de la vía).

#### 4.2.3.4.3. Conicidad equivalente

##### 4.2.3.4.3.1. Valores teóricos de los perfiles de las ruedas nuevas

- 1) La cláusula 4.2.3.4.3 es aplicable a todas las unidades, a excepción de las unidades diseñadas para utilizarse en un ancho de vía de 1 520 mm o de 1 600 mm para las cuales los requisitos correspondientes son un punto abierto.
- 2) A fin de establecer la idoneidad de un nuevo perfil de rueda propuesto para la infraestructura con arreglo a la ETI de Infraestructura, se verificarán el nuevo perfil de rueda y la distancia entre las caras activas de las ruedas respecto a los objetivos de conicidad equivalente, mediante los escenarios de cálculo indicados en la cláusula 6.2.3.6 de la presente ETI.
- 3) Las unidades equipadas con ruedas de giro independiente están exentas de estos requisitos.

##### 4.2.3.4.3.2. Valores en servicio de la conicidad equivalente del eje montado

- 1) Las conicidades equivalentes combinadas para las que está proyectado el vehículo, verificadas mediante la demostración de la conformidad del comportamiento dinámico en circulación especificado en la cláusula 6.2.3.4 de la presente ETI, se especificarán para las condiciones en servicio en la documentación de mantenimiento conforme al punto 4.2.12.3.2, teniendo en cuenta las aportaciones de los perfiles de las ruedas y del carril.



- 2) Si se observa inestabilidad durante la circulación, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para localizar la sección de la línea.
- 3) La empresa ferroviaria llevará a cabo mediciones de los perfiles de las ruedas y de la distancia entre las caras externas (distancia de las caras activas) de los ejes montados en cuestión. La conicidad equivalente se calculará mediante los escenarios de cálculo previstos en la cláusula 6.2.3.6 a fin de verificar que se ajusta a la conicidad equivalente máxima para la cual se diseñó y se ensayó el vehículo. Si no fuese el caso, deben corregirse los perfiles de las ruedas.
- 4) Si la conicidad del eje montado se ajusta a la conicidad equivalente máxima para la cual se proyectó y se ensayó el vehículo, la empresa ferroviaria y el administrador de la infraestructura realizarán una investigación conjunta para determinar las razones características de la inestabilidad.
- 5) Las unidades equipadas con ruedas de giro independiente están exentas de estos requisitos.

#### 4.2.3.5. Órganos de rodadura

##### 4.2.3.5.1. Diseño estructural del bastidor del bogie

- 1) En el caso de las unidades que incluyen un bastidor de bogie, la integridad de la estructura del bastidor del bogie, el alojamiento de la caja de grasa y de todos los equipos fijados al mismo se demostrará sobre la base de los métodos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 20.
- 2) La conexión entre la caja y el bogie se ajustará a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 21.
- 3) Las hipótesis consideradas para evaluar las cargas debidas a la circulación de los bogies, de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 20 (fórmulas y coeficientes) se justificarán y documentarán en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

##### 4.2.3.5.2. Ejes montados

- 1) A los efectos de la presente ETI, la definición de ejes montados incluye las partes principales que aseguran la interfaz mecánica con la vía (ruedas y elementos de conexión: por ejemplo, eje transversal, eje de rueda independiente) y la partes accesorias (rodamientos del eje, cajas de grasa, transmisiones y frenos de disco).
- 2) El eje montado estará diseñado y fabricado mediante una metodología coherente utilizando un conjunto de casos de carga consistentes con las condiciones de carga definidas en la cláusula 4.2.2.10 de la presente ETI.

##### 4.2.3.5.2.1. Características mecánicas y geométricas de los ejes montados

###### **Comportamiento mecánico de los ejes montados**

- 1) Las características mecánicas de los ejes montados garantizarán el movimiento seguro del material rodante.

Las características mecánicas cubrirán:

- el montaje,
- la resistencia mecánica y las características de fatiga.

En la cláusula 6.2.3.7 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

###### **Comportamiento mecánico de los ejes**

- 2) Las características del eje asegurarán la transmisión de las fuerzas y el par.

En la cláusula 6.2.3.7 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

###### **Caso de unidades equipadas con ruedas de giro independiente**

- 3) Las características del extremo del eje (interfaz entre la rueda y el órgano de rodadura) asegurarán la transmisión de las fuerzas y el par.

El procedimiento de evaluación de la conformidad se ajustará al punto 7 de la cláusula 6.2.3.7 de la presente ETI.

**Comportamiento mecánico de las cajas de grasa**

- 4) Las cajas de grasa estarán diseñadas teniendo en cuenta la resistencia mecánica y las características de fatiga.

En la cláusula 6.2.3.7 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

- 5) Los límites de temperatura se definirán mediante ensayos y se registrarán en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

La monitorización del estado de los rodamientos del eje se define en la cláusula 4.2.3.3.2 de la presente ETI.

**Dimensiones geométricas de los ejes montados**

- 6) Las dimensiones geométricas de los ejes montados (definidas en la figura 1) se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 1 para el ancho de vía pertinente.

Estos valores límite se tomarán como valores de diseño (ejes montados nuevos) y como valores límite en servicio (aplicables con fines de mantenimiento; véase también la cláusula 4.5 de la presente ETI).

Cuadro 1

**Límites en servicio de las dimensiones geométricas de los ejes montados**

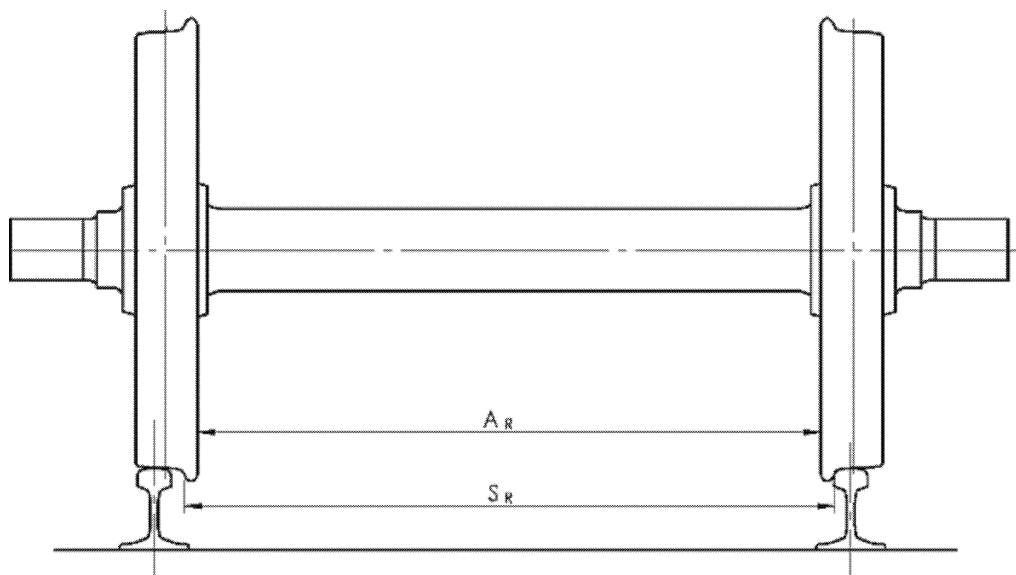
Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 435 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, izquierda} + S_{d, derecha}$	$330 \leq D \leq 760$	1 415	1 426
		$760 < D \leq 840$	1 412	
		$D > 840$	1 410	
	Separación entre caras internas de rueda ( $A_R$ )	$330 \leq D \leq 760$	1 359	1 363
		$760 < D \leq 840$	1 358	
		$D > 840$	1 357	
1 524 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, izquierda} + S_{d, derecha}$	$400 \leq D < 725$	1 506	1 509
		$D \geq 725$	1 487	1 514
	Separación entre caras internas de rueda ( $A_R$ )	$400 \leq D < 725$	1 444	1 446
		$D \geq 725$	1 442	1 448
1 520 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, izquierda} + S_{d, derecha}$	$400 \leq D \leq 1\ 220$	1 487	1 509
	Separación entre caras internas de rueda ( $A_R$ )	$400 \leq D \leq 1\ 220$	1 437	1 443
1 600 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d, izquierda} + S_{d, derecha}$	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 573	1 592
	Separación entre caras internas de rueda ( $A_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 521	1 526

Denominación		Diámetro de rueda D [mm]	Valor mínimo [mm]	Valor máximo [mm]
1 668 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,izquierda} + S_{d,derecha}$	$330 \leq D < 840$	1 648	1 659
		$840 \leq D \leq 1\ 250$	1 643	1 659
	Separación entre caras internas de rueda ( $A_R$ )	$330 \leq D < 840$	1 592	1 596
		$840 \leq D \leq 1\ 250$	1 590	1 596

La dimensión  $A_R$  se mide a la altura de cabeza del carril. Las dimensiones  $A_R$  y  $S_R$  se respetarán en tara y carga. El fabricante podrá especificar en la documentación de mantenimiento tolerancias inferiores para los valores en servicio, dentro de los límites anteriores. La dimensión  $S_R$  se mide a 10 mm sobre la banda de rodamiento (como se muestra en la figura 2).

Figura 1

### Símbolos de los ejes montados



#### 4.2.3.5.2.2 Características mecánicas y geométricas de las ruedas

##### Comportamiento mecánico de las ruedas

- 1) Las características de las ruedas garantizarán el movimiento seguro del material rodante y contribuirán a guiarlo.

En la cláusula 6.1.3.1 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

##### Dimensiones geométricas de las ruedas

- 2) Las dimensiones geométricas de las ruedas (definidas en la figura 2) se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 2. Estos valores límite se tomarán como valores teóricos (ruedas nuevas) y como valores límite en servicio (aplicables con fines de mantenimiento; véase también la cláusula 4.5).

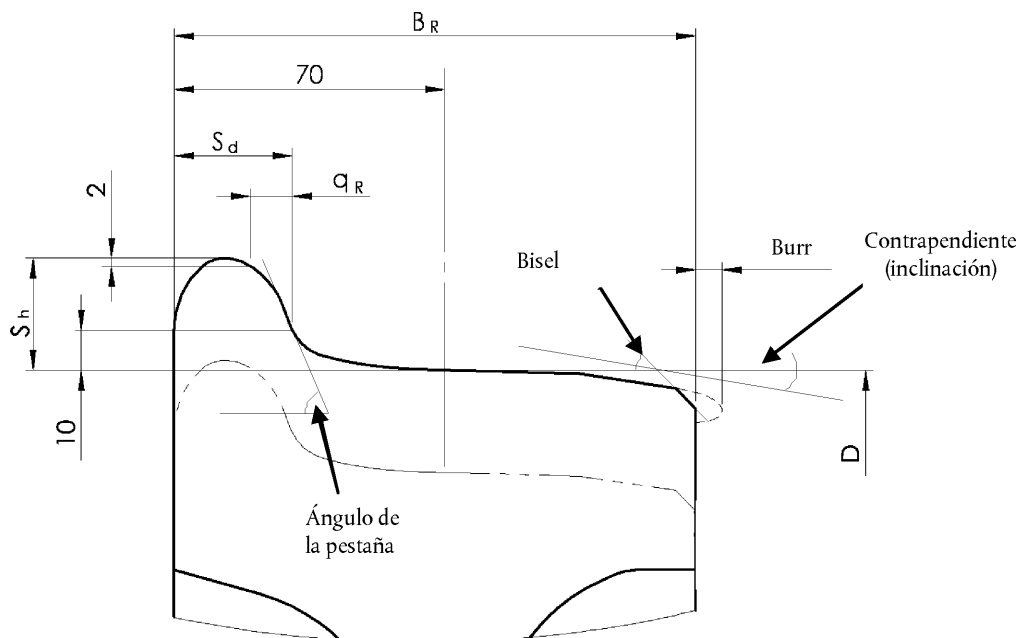
Cuadro 2

## Límites en servicio de las dimensiones geométricas de las ruedas

Denominación	Diámetro de la rueda D (mm)	Valor mínimo	Valor máximo (mm)
Anchura de llanta ( $B_R + \text{Burr}$ )	$D \geq 330$	133	145
Espesor de pestaña ( $S_d$ )	$D > 840$	22	33
	$760 < D \leq 840$	25	
	$330 \leq D \leq 760$	27,5	
Altura de pestaña ( $S_h$ )	$D > 760$	27,5	36
	$630 < D \leq 760$	29,5	
	$330 \leq D \leq 630$	31,5	
Inclinación de la pestaña ( $q_R$ )	$\geq 330$	6,5	

Figura 1

## Símbolos para las ruedas



- 3) Las unidades equipadas con ruedas de giro independiente cumplirán, además de los requisitos de la presente cláusula, relativos a las ruedas, los requisitos de la presente ETI sobre las características geométricas de los ejes montados, definidas en la cláusula 4.2.3.5.2.1.

## 4.2.3.5.2.3 Ejes montados de ancho variable

- 1) Este requisito es aplicable a las unidades equipadas con ejes montados de ancho variable que permiten pasar del ancho de vía de 1 435 mm a otro ancho de vía perteneciente al ámbito de aplicación de la presente ETI.

- 2) El mecanismo de cambio de ancho del eje montado asegurará que la rueda permanezca encerrojada de manera segura en la posición axial prevista.
- 3) Deberá poder verificarse mediante visualización externa el estado del sistema de encerrojamiento (encerrojado o desencerrojado).
- 4) Si el eje montado está dotado de equipo de freno, se garantizarán la posición y el bloqueo en la posición correcta de este equipo.
- 5) El procedimiento de evaluación de la conformidad de los requisitos especificados en la presente cláusula es un punto abierto.

#### 4.2.3.6. Radio mínimo de curva

- 1) El radio mínimo de curva a negociar será de 150 m para todas las unidades.

#### 4.2.3.7. Protección quitapiedras

- 1) Este requisito se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Las ruedas estarán protegidas contra daños causados por la existencia de pequeños objetos en los carriles. Este requisito puede cumplirse mediante protecciones quitapiedras instaladas delante de las ruedas del eje delantero.
- 3) La altura de extremo inferior de las protecciones quitapiedras por encima del carril liso será:
  - 30 mm como mínimo en todas las condiciones,
  - 130 mm como máximo en todas las condiciones,teniendo en cuenta especialmente el desgaste de la rueda y la compresión de la suspensión.
- 4) Si un deflector de obstáculos especificado en la cláusula 4.2.2.5 tiene su borde inferior a menos de 130 mm por encima del carril liso en todas las condiciones, se considera que cumple el requisito funcional de las protecciones quitapiedras y, por tanto, está permitido no colocar protecciones quitapiedras.
- 5) Las protecciones quitapiedras se diseñarán de manera que resistan una fuerza estática longitudinal mínima de 20 kN sin deformación permanente. Este requisito se verificará mediante cálculo.
- 6) Las protecciones quitapiedras se diseñarán de tal manera que, durante la deformación plástica, no obstruyan la vía ni el órgano de rodadura y que el contacto con la banda de rodadura, si se produce, no suponga un riesgo de descarrilamiento.

#### 4.2.4. Frenado

##### 4.2.4.1. Aspectos generales

- 1) La finalidad del sistema de frenado del tren es asegurar que la velocidad puede reducirse o mantenerse en una pendiente, o que el tren puede detenerse dentro de la distancia máxima de frenado permisible. El frenado también asegura la inmovilización del tren.
- 2) Los factores principales que influyen en las prestaciones del freno son la potencia de frenado (producción de la fuerza de frenado), la masa del tren, la resistencia del tren al avance, la velocidad y la adherencia disponible.
- 3) Las prestaciones de una unidad determinada, en el caso de unidades que circulen en varias formaciones de tren, se definirán de tal manera que, a partir de ellas, puedan obtenerse las prestaciones de frenado globales del tren.
- 4) Las prestaciones de frenado se determinarán mediante los perfiles de deceleración (deceleración = F (velocidad) y tiempo de respuesta equivalente).

También podrán utilizarse la distancia de parada, el porcentaje de peso-freno (también denominado «lambda» o «porcentaje de la masa frenada») y la masa frenada, y pueden obtenerse (directamente o mediante la distancia de parada) mediante cálculo a partir de los perfiles de deceleración.

Las prestaciones de frenado podrían variar con la masa del tren o vehículo.

- 5) Las prestaciones mínimas de frenado de un tren requeridas para que circule por una línea a una velocidad prevista depende de las características de la línea (sistema de señalización, velocidad máxima, gradientes, margen de seguridad de la línea, etc.) y es una característica de la infraestructura.

Los datos principales del tren o del vehículo que caracterizan las prestaciones de frenado están definidos en la cláusula 4.2.4.5 de la presente ETI.

#### 4.2.4.2. Principales requisitos funcionales y de seguridad

##### 4.2.4.2.1. Requisitos funcionales

Los siguientes requisitos se aplican a todas las unidades.

Las unidades estarán equipadas con:

- 1) una función principal de frenado utilizada durante la explotación para el frenado de servicio y de emergencia;
- 2) una función de frenado de estacionamiento, utilizada cuando el tren está estacionado, que permita la aplicación de una fuerza de frenado sin ninguna energía disponible a bordo durante un período de tiempo ilimitado.

La función principal de frenado del tren será:

- 3) continua: la señal de aplicación del freno se transmitirá de un mando central a todo el tren por una línea de control;
- 4) automática: cualquier interrupción accidental (pérdida de integridad, línea desactivada, etc.) de la línea de control dará lugar a la activación del freno en todos los vehículos del tren.
- 5) Está permitido complementar la función principal de frenado mediante otros sistemas de frenado adicionales descritos en la cláusula 4.2.4.7 (freno dinámico: sistema de frenado ligado al sistema de tracción) o en la cláusula 4.2.4.8 (sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia).
- 6) La disipación de la energía de frenado se tendrá en cuenta en el diseño del sistema de frenado y no causará ningún daño a los componentes de dicho sistema en condiciones de funcionamiento normales, lo cual se verificará mediante cálculo según lo dispuesto en la cláusula 4.2.4.5.4 de la presente ETI.  
También se tendrá en cuenta en el diseño del material rodante la temperatura alcanzada en torno a los componentes del freno.
- 7) En el diseño del sistema de frenado se incluirán medios para supervisar y poder realizar comprobaciones según lo especificado en la cláusula 4.2.4.9 de la presente ETI.

Los requisitos indicados a continuación en la presente cláusula 4.2.4.2.1 se aplican a nivel de tren a las unidades para las cuales se han definido en la fase de diseño la formación o las formaciones de explotación (es decir, unidad evaluada en formación fija, unidad evaluada en una o varias formaciones predefinidas, locomotora explotada de manera independiente).

- 8) Las prestaciones de frenado serán concordantes con los requisitos de seguridad indicados en la cláusula 4.2.4.2.2 en caso de interrupción accidental de la línea de control del frenado y también en caso de interrupción del suministro de energía de frenado, interrupción del suministro eléctrico o cualquier otro fallo del abastecimiento de energía.
- 9) En particular, deberá haber suficiente energía de frenado disponible a bordo del tren (energía almacenada), distribuida a lo largo del tren de manera coherente con el diseño del sistema de frenado, para asegurar la aplicación de los esfuerzos de frenado requeridos.
- 10) En el diseño del sistema de frenado se considerarán sucesivas activaciones y liberaciones del sistema de frenado (inagotabilidad).
- 11) En caso de separación accidental del tren, deberán poder detenerse las dos partes del tren; no se requiere que las prestaciones de frenado en las dos partes del tren sean idénticas a las que se obtienen en modo normal.
- 12) En caso de interrupción del suministro de energía de frenado o de avería de la alimentación eléctrica, será posible parar y retener en posición estacionaria una unidad con carga de frenado máxima (según se define en la cláusula 4.2.4.5.2) en una rampa o pendiente del 40 % aplicando únicamente el freno de fricción del sistema principal de frenado durante al menos dos horas.

- 13) El sistema de control de frenado de la unidad tendrá tres modos de control:
- freno de emergencia: aplicación de un esfuerzo de frenado predefinido en un tiempo de respuesta máximo predefinido a fin de detener el tren con un nivel de prestaciones de frenado definido,
  - frenado de servicio: aplicación de un esfuerzo de frenado ajustable a fin de controlar la velocidad del tren, incluyendo la parada y la inmovilización temporal,
  - frenado de estacionamiento: aplicación de un esfuerzo de frenado que mantenga el tren (o el vehículo) permanentemente inmovilizado en posición estacionaria sin ninguna energía disponible a bordo.
- 14) Cualquier orden de activación del freno, sea cual sea el modo de control, tomará el control del sistema de frenado, incluso en el caso de una orden activa de liberación del freno; está permitido no aplicar este requisito cuando el maquinista anule intencionadamente la orden de activación del freno (por ejemplo, anulación de alarma de viajeros, desenganche, etc.).
- 15) Para velocidades superiores a 5 km/h, el jerk (derivada de la aceleración) máximo debido a la activación de los frenos será inferior a 4 m/s<sup>3</sup>. El comportamiento del jerk podrá obtenerse a partir del cálculo y de la evaluación del comportamiento de deceleración medido durante los ensayos de frenado (conforme a las cláusulas 6.2.3.8 y 6.2.3.9).

#### 4.2.4.2.2. Requisitos de seguridad

- 1) El sistema de frenado es el medio para detener un tren y, por tanto, contribuye al nivel de seguridad del sistema ferroviario.

Los requisitos funcionales indicados en la cláusula 4.2.4.2.1 contribuyen a asegurar el funcionamiento seguro del sistema de frenado; sin embargo, es necesario llevar a cabo un análisis de riesgos para evaluar las prestaciones de frenado, dados los diversos componentes que intervienen.

- 2) Para los escenarios de peligro considerados, se cumplirán los requisitos de seguridad correspondientes definidos a continuación en el cuadro 3.

Cuando este cuadro especifique una situación que revista gravedad, se demostrará que existe un nivel aceptable de control del riesgo correspondiente, considerando el fallo funcional y el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa la situación de gravedad definida en el cuadro.

Cuadro 3

#### Sistema de frenado: requisitos de seguridad

	Requisito de seguridad que debe cumplirse	
Fallo funcional con su escenario de peligro	Situación de gravedad o consecuencia asociada que debe evitarse	Número mínimo permitido de combinaciones de fallos

Nº 1

Aplicable a unidades equipadas con cabina (mando del freno)		
Tras la activación de una orden de frenado de emergencia no se produce la deceleración del tren debido a una avería en el sistema de frenado (pérdida completa y permanente de la fuerza de frenado). <i>Nota:</i> Debe considerarse la activación por el maquinista o por el sistema de control-mando y señalización. La activación por los viajeros (alarma) no es pertinente para el presente escenario.	Víctimas mortales	2 (no se acepta fallo único)

		Requisito de seguridad que debe cumplirse	
	Fallo funcional con su escenario de peligro	Situación de gravedad o consecuencia asociada que debe evitarse	Número mínimo permitido de combinaciones de fallos

Nº 2

Aplicable a unidades equipadas con equipo de tracción		
Tras la activación de una orden de frenado de emergencia no se produce la deceleración del tren debido a una avería en el sistema de tracción (esfuerzo de tracción $\geq$ esfuerzo de frenado).	Víctimas mortales	2 (no se acepta fallo único)

Nº 3

Aplicable a todas las unidades		
Tras la activación de una orden de frenado de emergencia, la distancia de parada es superior a la del modo normal debido a una o varias averías en el sistema de frenado.  <i>Nota:</i> Las prestaciones del modo normal se definen en la cláusula 4.2.4.5.2.	No aplicable	Se identificará(n) fallo(s) en punto(s) único(s) que tenga(n) como resultado la mayor distancia de parada calculada, y se determinará el aumento de la distancia de frenado en comparación con el modo normal (sin fallo).

Nº 4

Aplicable a todas las unidades		
Tras la activación de una orden de frenado de estacionamiento, no se aplica ningún esfuerzo de frenado de estacionamiento (pérdida completa y permanente de la fuerza de frenado de estacionamiento).	No aplicable	2 (no se acepta fallo único)

En el estudio de seguridad se considerarán sistemas de frenado adicionales bajo las condiciones especificadas en las cláusulas 4.2.4.7 y 4.2.4.8.

En la cláusula 6.2.3.5 de la presente ETI se describe la demostración del cumplimiento (procedimiento de evaluación de la conformidad).

#### 4.2.4.3. Tipo de sistema de freno

- 1) Las unidades diseñadas y evaluadas para condiciones de explotación general (varias formaciones de vehículos de diferentes orígenes; formación del tren no definida en la fase de diseño), en sistemas de ancho de vía distintos del ancho de vía 1 520 mm, irán equipadas con un sistema de frenado con una tubería del freno compatible con el sistema de frenado UIC. Con este fin, la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 22, «Requisitos del sistema de frenado de trenes remolcados por locomotora» especifica los principios que deben aplicarse.

Este requisito se establece para asegurar la compatibilidad técnica de la función de frenado entre vehículos de diferentes orígenes que compongan un tren.

- 2) No existe un requisito concreto respecto al tipo de sistema de frenado para las unidades (ramas o vehículos) evaluadas en formación fija o predefinida.



## 4.2.4.4. Mando de freno

## 4.2.4.4.1. Mando de freno de emergencia

- 1) La presente cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Deberá poder disponerse de al menos dos dispositivos de mando de freno de emergencia independientes que permitan la activación del freno de emergencia mediante un único gesto sencillo del maquinista en su posición de conducción normal, con una sola mano.

La activación secuencial de estos dos dispositivos podrá considerarse en la demostración del cumplimiento del requisito nº 1 del cuadro 3 de la cláusula 4.2.4.2.2.

Uno de estos dispositivos tendrá un botón pulsador rojo (seta de emergencia).

La posición de activación del freno de emergencia en estos dos dispositivos estará bloqueada automáticamente mediante un dispositivo mecánico; el desbloqueo de esta posición solo será posible mediante una actuación intencional.

- 3) La activación del freno de emergencia solo será posible mediante el sistema de control-mando y señalización embarcado, definido en la ETI de Control-Mando y Señalización.
- 4) A menos que se anule la orden, la activación del freno de emergencia dará lugar de manera permanente y automática a las siguientes actuaciones:
  - transmisión de una orden de frenado de emergencia a lo largo del tren por la línea de control del freno,
  - corte total del esfuerzo de tracción en menos de 2 segundos; este corte no podrá suprimirse hasta que el maquinista anule la orden de tracción,
  - inhibición de todas las órdenes o actuaciones de «liberación del freno».

## 4.2.4.4.2 Mando de freno de servicio

- 1) La presente cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) La función de frenado de servicio permitirá que el maquinista ajuste el esfuerzo de frenado (mediante activación o liberación) entre un valor máximo y un valor mínimo dentro de un margen de al menos siete pasos (incluidos el esfuerzo de frenado máximo y la liberación del freno), a fin de controlar la velocidad del tren.
- 3) El mando de frenado de servicio solo estará activo en un lugar de un tren. Para cumplir este requisito, deberá poder aislarse la función de frenado de servicio del mando de freno de servicio o de los demás mandos de freno de servicio de la(s) unidad(es) de la formación de un tren, según lo definido para las formaciones fijas y predefinidas.
- 4) Cuando la velocidad del tren sea superior a 15 km/h, la activación del freno de servicio por parte del maquinista llevará automáticamente al corte total del esfuerzo de tracción; este corte no podrá suprimirse hasta que el maquinista anule la orden de tracción.

*Notas:*

- Cuando el freno de servicio y la tracción están controlados mediante regulación automática de la velocidad, no se requiere que el maquinista suprima el corte de la tracción.
- Podrá utilizarse intencionadamente un freno de fricción a una velocidad superior a 15 km/h, con tracción aplicada, y con fines específicos (descongelación, limpieza de los componentes del freno, etc.); no deberán poder utilizarse estas funciones especiales en caso de activación del freno de emergencia o de servicio.

## 4.2.4.4.3 Mando de freno directo

- 1) Las locomotoras (unidades diseñadas para remolcar vagones de mercancías o coches de viajeros) irán equipadas para su explotación general con un sistema de freno directo.
- 2) El sistema de freno directo permitirá la aplicación de un esfuerzo de frenado a la unidad o las unidades que interese, de manera independiente al mando de freno principal, sin que se aplique el freno a las demás unidades del tren.

#### 4.2.4.4.4 Mando de freno dinámico

Cuando una unidad esté equipada con un sistema de freno dinámico:

- 1) Deberá poder evitarse el uso del frenado de recuperación en las unidades eléctricas, de tal manera que no haya retorno de energía a la línea aérea de contacto cuando se circule por una línea que no lo permita.

Véase también la cláusula 4.2.8.2.3 sobre el freno de recuperación.

- 2) Estará permitido utilizar un freno dinámico independientemente de los demás sistemas de frenado o de manera conjunta con otros sistemas de frenado (*blending*).
- 3) En el caso de que en las locomotoras se utilice el freno dinámico independientemente de otros sistemas de frenado, deberá ser posible limitar a valores predefinidos el valor máximo y la tasa de variación del esfuerzo de frenado.

*Nota:* Esta limitación se refiere a las fuerzas transmitidas a la vía cuando la(s) locomotora(s) está(n) integrada(s) en un tren. Podrá aplicarse en la explotación, determinando los valores necesarios para garantizar la compatibilidad con la línea de que se trate (p. ej., línea con alta pendiente y curvas de radio pequeño).

#### 4.2.4.4.5 Mando de freno de estacionamiento

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades.
- 2) La orden de frenado de estacionamiento llevará a la aplicación de un esfuerzo de frenado definido durante un período de tiempo ilimitado durante el cual pudiera no existir ningún tipo de energía a bordo.
- 3) Deberá poderse liberar el freno de estacionamiento en parado, también con fines de rescate.
- 4) Para las unidades evaluadas en formaciones fijas o predefinidas y para las locomotoras evaluadas para explotación general, la orden de frenado de estacionamiento se activará automáticamente cuando se desconecte la unidad. Para otras unidades, la orden de frenado de estacionamiento se activará bien manualmente o bien automáticamente cuando se desconecte la unidad.

*Nota:* La aplicación del esfuerzo de frenado de estacionamiento podrá depender de la situación en que se encuentre la función del freno principal; será efectiva cuando la energía a bordo para aplicar la función del freno principal se pierda o vaya a aumentar o a disminuir (tras haberse conectado o desconectado la unidad).

#### 4.2.4.5. Prestaciones de frenado

##### 4.2.4.5.1 Requisitos generales

- 1) Las prestaciones de frenado de la unidad (rama o vehículo) (deceleración = F (velocidad) y tiempo de respuesta equivalente) se determinarán mediante cálculo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 23, considerándose una vía nivelada.

Cada cálculo se efectuará para diámetros de rueda correspondientes a ruedas nuevas, seminuevas y desgastadas, e incluirá el cálculo del nivel de adherencia carril-rueda necesario (véase la cláusula 4.2.4.6.1).

- 2) Se justificarán los coeficientes de fricción utilizados por el equipo de frenado de fricción y considerados en el cálculo (véase la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 24).
- 3) El cálculo de las prestaciones de frenado se hará para los dos modos de control: el frenado de emergencia y el frenado de servicio máximo.
- 4) El cálculo de las prestaciones de frenado se efectuará en la fase de diseño y se revisará (corrección de los parámetros) después de los ensayos físicos requeridos en las cláusulas 6.2.3.8 y 6.2.3.9, de modo que concuerde con los resultados de estas pruebas.

El cálculo final de las prestaciones de frenado (en concordancia con los resultados de los ensayos) formará parte de la documentación técnica especificada en la cláusula 4.2.12.

- 5) La deceleración media máxima desarrollada utilizando todos los frenos, incluido el freno, independiente de la adherencia rueda-carril, será inferior a  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; este requisito está relacionado con la resistencia longitudinal de la vía.

#### 4.2.4.5.2 Frenado de emergencia

##### Tiempo de respuesta

- 1) Para las unidades evaluadas en formación o formaciones fijas o predefinidas, el tiempo de respuesta equivalente (\*) y el retardo (\*) evaluados sobre el esfuerzo total de frenado de emergencia, desarrollado en caso de orden de frenado de emergencia, será inferior a los valores siguientes:
  - tiempo de respuesta equivalente:
    - 3 segundos para las unidades de velocidad máxima de diseño superior o igual a 250 km/h
    - 5 segundos para otras unidades
  - retardo: 2 segundos
- 2) Para las unidades diseñadas y evaluadas para explotación general, el tiempo de respuesta será el especificado para el sistema de frenado UIC (véase también la cláusula 4.2.4.3: el sistema de frenado será compatible con el sistema UIC).

(\*) A evaluarse sobre el esfuerzo total de frenado, o sobre la presión de los cilindros de freno en el caso de sistemas de freno neumático; definición conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 25, cláusula 5.3.3.

##### Cálculo de la deceleración

- 3) Para todas las unidades, el cálculo de las prestaciones de frenado de emergencia se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 26; se determinarán el perfil de deceleración y las distancias de parada a las velocidades iniciales siguientes (si son inferiores a la velocidad máxima de diseño de la unidad): 30 km/h; 100 km/h; 120 km/h; 140 km/h; 160 km/h; 200 km/h; 230 km/h; 300 km/h y velocidad máxima de diseño de la unidad.
- 4) Para las unidades diseñadas y evaluadas para explotación general, también se determinará el porcentaje de peso-freno ( $\lambda$ ).

La especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 25, cláusula 5.12, especifica cómo pueden obtenerse otros parámetros (el porcentaje de peso-freno [ $\lambda$ ], la masa frenada) a partir del cálculo de la deceleración o de la distancia de parada de la unidad.

- 5) El cálculo de las prestaciones de frenado de emergencia se efectuará con un sistema de frenado en dos modos diferentes y considerando condiciones degradadas:
  - modo normal: sin ninguna avería en el sistema de frenado y con un valor nominal de los coeficientes de fricción (correspondiente a condiciones secas) utilizados por el equipo de frenado de fricción. Este cálculo proporciona el modo normal de las prestaciones de frenado,
  - modo degradado: el correspondiente a los fallos considerados en la cláusula 4.2.4.2.2, riesgo nº 3, y al valor nominal de los coeficientes de fricción utilizados por el equipo de frenado de fricción. En el modo degradado, se considerarán posibles fallos únicos; con ese fin, se determinarán las prestaciones de frenado de emergencia para el caso de fallos en un único punto que den lugar a la mayor distancia de parada; el fallo único asociado se especificará claramente (componente implicado y modo de fallo, así como índice de fallos si se conoce),
  - condiciones degradadas: además, el cálculo de las prestaciones de frenado de emergencia se efectuará con valores reducidos del coeficiente de fricción, considerando los valores límite de temperatura y humedad (véase la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 27, cláusula 5.3.1.4).

*Nota:* Estos diferentes modos y condiciones tienen que considerarse especialmente cuando se instalan sistemas avanzados de control-mando y señalización (como el ETCS), con el fin de optimizar el sistema ferroviario.

- 6) El cálculo de las prestaciones de frenado de emergencia se hará para las tres condiciones de carga siguientes:
  - carga mínima: «masa de diseño en orden de trabajo» (según se describe en la cláusula 4.2.2.10),
  - carga normal: «masa de diseño bajo carga útil normal» (según se describe en la cláusula 4.2.2.10),
  - carga de frenado máxima: condición de carga inferior o igual a la «masa de diseño bajo carga útil excepcional» (según se describe en la cláusula 4.2.2.10).

En caso de que esta condición de carga sea inferior a la «masa de diseño bajo carga útil excepcional», ello deberá justificarse y documentarse en la documentación general descrita en la cláusula 4.2.12.2.
- 7) Se efectuarán ensayos para validar el cálculo del frenado de emergencia de acuerdo con el procedimiento de evaluación de la conformidad especificado en la cláusula 6.2.3.8.
- 8) Para cada condición de carga, se consignará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI el resultado menor (es decir, el que dé lugar a la distancia de parada más larga) de los cálculos de las «prestaciones de frenado de emergencia en modo normal» a la velocidad máxima de diseño (revisada según los resultados de los ensayos requeridos anteriormente).
- 9) Adicionalmente, para las unidades evaluadas en una formación fija o predefinida cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h, la distancia de parada en el caso de las «prestaciones de frenado de emergencia en modo normal» no serán superiores a los siguientes valores para la condición de carga «carga normal»:
  - 5 360 m a partir de la velocidad de 350 km/h (si  $\leq$  velocidad máxima de diseño),
  - 3 650 m a partir de la velocidad 300 km/h (si  $\leq$  velocidad máxima de diseño),
  - 2 430 m a partir de la velocidad 250 km/h,
  - 1 500 m a partir de la velocidad 200 km/h.

#### 4.2.4.5.3. Frenado de servicio

##### **Cálculo de la deceleración**

- 1) Para todas las unidades, el cálculo de las prestaciones del frenado de servicio máximo se efectuará de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 28, con un sistema de frenado en modo normal, con el valor nominal de los coeficientes de fricción utilizados por el equipo del freno de fricción para la condición de carga «masa de diseño bajo carga útil normal» a la velocidad máxima de diseño.
- 2) Se efectuarán ensayos para validar el cálculo del frenado de servicio máximo de acuerdo con el procedimiento de evaluación de la conformidad especificado en la cláusula 6.2.3.9.

##### **Prestaciones máximas del frenado de servicio**

- 3) Cuando el frenado de servicio tenga mayores prestaciones teóricas que el frenado de emergencia, deberán poder limitarse las prestaciones máximas del frenado de servicio (mediante el diseño del sistema de control del frenado o por medio de actividades de mantenimiento) a un nivel inferior a las prestaciones del frenado de emergencia.

*Nota:* Cualquier Estado miembro podrá pedir que las prestaciones del frenado de emergencia se sitúen a un nivel superior a las prestaciones máximas del frenado de servicio por razones de seguridad, pero, en cualquier caso, no podrá impedir el acceso de las empresas ferroviarias que utilicen unas prestaciones máximas de frenado de servicio superiores, a no ser que dicho Estado miembro pueda demostrar que se pone en peligro el nivel de seguridad nacional.

#### 4.2.4.5.4 Cálculos relacionados con la capacidad térmica

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades.
- 2) Para el material rodante auxiliar (OTM), está permitido verificar este requisito mediante mediciones de temperatura en las ruedas y el equipo de frenado.

- 3) La capacidad de energía de frenado se verificará mediante un cálculo que muestre que el sistema de frenado en modo normal está diseñado para soportar la disipación de la energía de frenado. Los valores de referencia utilizados en este cálculo para los componentes del sistema de frenado que disipan energía estarán validados bien mediante un ensayo térmico o bien por experiencia previa.

Este cálculo incluirá un escenario consistente en dos aplicaciones sucesivas del freno de emergencia desde la velocidad máxima (el intervalo de tiempo corresponde al tiempo necesario para acelerar el tren hasta la velocidad máxima) en vía nivelada para la condición de carga «carga de frenado máxima».

Cuando se trate de una unidad que no pueda circular sola como un tren, se informará del intervalo de tiempo entre las dos aplicaciones sucesivas del freno de emergencia utilizado en el cálculo.

- 4) También se definirán el gradiente máximo de la línea, la longitud asociada y la velocidad de servicio para la que está diseñado el sistema de frenado en relación con la capacidad de energía térmica del freno mediante un cálculo para la condición de carga «carga de frenado máxima», usándose el freno de servicio para mantener el tren a una velocidad de servicio constante.

El resultado (gradiente máximo de la línea, longitud asociada y velocidad de servicio) se consignará en la documentación del material rodante definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

Se propone el siguiente «caso de referencia» para la pendiente a considerar: mantener una velocidad de 80 km/h en una pendiente de gradiente constante de 21 ‰ a lo largo de una distancia de 46 km. Si se utiliza este caso de referencia, en la documentación podrá mencionarse simplemente su nivel de cumplimiento.

- 5) En el caso de las unidades evaluadas en formación fija o predefinida de velocidad máxima de diseño superior o igual a 250 km/h, estas se diseñarán para utilizarse con sistema de frenado en modo normal y condición de carga «carga de frenado máxima» a una velocidad igual al 90 % de la velocidad de servicio máxima, en pendientes descendentes máximas de 25 ‰, durante 10 km, y en pendientes descendentes máximas de 35 ‰, durante 6 km.

#### 4.2.4.5.5 Freno de estacionamiento

##### **Prestaciones**

- 1) Toda unidad (tren o vehículo) en la condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo» sin ningún tipo de suministro de energía y en situación estacionaria en una pendiente con un gradiente de 40 ‰ se mantendrá permanentemente inmovilizada.
- 2) La inmovilización se conseguirá por medio de la función de freno de estacionamiento, y por medios adicionales (por ejemplo, calces) en caso de que el freno de estacionamiento no pueda lograr las prestaciones por sí solo; los medios adicionales requeridos estarán disponibles a bordo del tren.

##### **Cálculo:**

- 3) Las prestaciones del frenado de estacionamiento de la unidad (tren o vehículo) se calcularán según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 29. El resultado (gradiente en el que la unidad se mantiene inmovilizada únicamente mediante el freno de estacionamiento) se consignará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

#### 4.2.4.6. Perfil de adherencia rueda-carril: sistema de protección antideslizamiento

##### 4.2.4.6.1 Límite del perfil de adherencia rueda-carril

- 1) El sistema de frenado de una unidad estará diseñado de manera que las prestaciones del freno de emergencia (incluido el freno dinámico si este contribuye a las prestaciones) y las prestaciones del freno de servicio (sin freno dinámico) no asuman una adherencia rueda-carril (calculada para cada eje montado, en el intervalo de velocidad > 30 km/h y < 250 km/h) superior a 0,15 con las siguientes excepciones:
- para las unidades evaluadas en formaciones fijas o predefinidas que tengan 7 ejes o menos, la adherencia rueda-carril calculada no será superior a 0,13,
  - para las unidades evaluadas en formaciones fijas o predefinidas que tengan 20 ejes o más, será permisible que la adherencia rueda-carril calculada para el caso de «carga mínima» sea superior a 0,15, pero no será superior a 0,17;

*Nota:* Para el caso «carga normal» no se contemplan excepciones; es de aplicación el valor límite de 0,15.

Este número mínimo de ejes podrá reducirse a 16 si el ensayo requerido en la sección 4.2.4.6.2 relativa a la eficiencia del sistema antideslizamiento de las ruedas se efectúa para el caso de «carga mínima» y da un resultado positivo.

En el intervalo de velocidad  $> 250$  km/h y  $\leq 350$  km/h, los tres valores límite anteriores disminuirán linealmente hasta reducirse en 0,05 a 350 km/h.

- 2) El requisito anterior se aplicará también para el mando de freno directo descrito en la cláusula 4.2.4.4.3.
- 3) El diseño de una unidad no asumirá una adherencia rueda-carril superior a 0,12 cuando se calculen las prestaciones del freno de estacionamiento.
- 4) Estos límites de adherencia rueda-carril se verificarán mediante cálculo con el diámetro de rueda más pequeño y con las tres condiciones de carga consideradas en la cláusula 4.2.4.5.2.

Todos los valores de adherencia se redondearán a dos decimales.

#### 4.2.4.6.2. Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas

- 1) La protección antideslizamiento de las ruedas (WSP) es un sistema diseñado para aprovechar al máximo la adherencia disponible mediante una reducción y un restablecimiento controlados del esfuerzo de frenado, a fin de evitar que los ejes montados se bloqueen y se deslicen descontroladamente, con lo que se minimiza el aumento de la distancia de parada y los posibles daños en las ruedas.

Requisitos sobre la presencia y la utilización de un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas en la unidad:

- 2) Las unidades diseñadas para una velocidad de servicio máxima superior a 150 km/h estarán equipadas con un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas.
- 3) Las unidades equipadas con zapatas de freno que actúen sobre la superficie de rodadura de la rueda, con unas prestaciones de frenado que supongan, en el intervalo de velocidad  $> 30$  km/h, una adherencia rueda-carril calculada superior a 0,12, irán equipadas con un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas.

Las unidades no equipadas con zapatas de freno que actúen sobre la superficie de rodadura de la rueda, con unas prestaciones de frenado que supongan, en el intervalo de velocidad  $> 30$  km/h, una adherencia rueda-carril calculada superior a 0,11, irán equipadas con un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas.

- 4) El requisito anterior sobre el sistema de protección antideslizamiento de las ruedas se aplicará a los dos modos de frenado siguientes: el frenado de emergencia y el frenado de servicio.

También se aplicará al sistema de frenado dinámico, que forma parte del frenado de servicio, y puede formar parte del frenado de emergencia (véase la cláusula 4.2.4.7).

Requisitos de las prestaciones del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas:

- 5) Las unidades equipadas con un sistema de freno dinámico dispondrán de un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (si debe estar presente según lo dispuesto en el punto anterior) que controlará el esfuerzo de frenado dinámico; en caso de que no se disponga del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas, el esfuerzo de frenado dinámico quedará inhibido o limitado a fin de no dar lugar a una exigencia de adherencia rueda-carril superior a 0,15.
- 6) El sistema de protección antideslizamiento de las ruedas estará diseñado conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 30, cláusula 4, y verificado de conformidad con la metodología definida en la cláusula 6.1.3.2.
- 7) Requisitos sobre prestaciones a nivel de unidad:

En caso de que una unidad esté equipada con un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas, se efectuará un ensayo para verificar la eficiencia de este sistema (máximo aumento del valor de la distancia de parada en comparación con la máxima distancia de parada sobre carril seco) cuando esté integrado en la unidad; el procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en la cláusula 6.2.3.10.

En el análisis de seguridad de la función de frenado de emergencia requerido según la cláusula 4.2.4.2.2, se considerarán los componentes pertinentes del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas.

8) Sistema de supervisión de giro de las ruedas (WRM)

Las unidades de velocidad máxima de diseño superior o igual a 250 km/h estarán equipadas con un sistema de supervisión de giro de las ruedas que avise al maquinista si se agarrota un eje; el sistema de supervisión de giro de las ruedas estará diseñado conforme a la especificación a la que se refiere en el apéndice J-1, índice 30, cláusula 4.2.4.3.

4.2.4.7. Freno dinámico: sistema de frenado ligado al sistema de tracción

Cuando las prestaciones de frenado del freno dinámico o del sistema de frenado ligado al sistema de tracción se incluyan en las prestaciones del frenado de emergencia en modo normal, definidas en la cláusula 4.2.4.5.2, el freno dinámico o el sistema de frenado ligado a la tracción:

- 1) deberá estar gestionado por la línea de control del sistema de freno principal (véase la cláusula 4.2.4.2.1);
- 2) deberá estar sujeto a un análisis de seguridad que cubra el riesgo de que «tras la activación de la orden de emergencia, se produzca una pérdida completa del esfuerzo de frenado dinámico».

Dicho análisis de seguridad se considerará en el análisis de seguridad exigido por el requisito de seguridad nº 3 establecido en la cláusula 4.2.4.2.2 para la función de frenado de emergencia.

En el caso de las unidades eléctricas, cuando la presencia a bordo de la unidad de la tensión proporcionada por un sistema de alimentación externo sea una condición para la aplicación del freno dinámico, el análisis de seguridad cubrirá las averías que den lugar a la pérdida de dicha tensión a bordo de la unidad.

En caso de que el riesgo anterior no se encuentre controlado al nivel del material rodante (avería del sistema de alimentación externo), las prestaciones de frenado del freno dinámico o del sistema de frenado ligado al sistema de tracción no se incluirán en las prestaciones del frenado de emergencia en modo normal definidas en la cláusula 4.2.4.5.2

4.2.4.8. Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia

4.2.4.8.1. Aspectos generales

- 1) Los sistemas de freno capaces de desarrollar un esfuerzo de frenado aplicado sobre el carril, independiente de las condiciones de adherencia rueda-carril, son un medio para proporcionar unas prestaciones de frenado adicionales, cuando las prestaciones solicitadas son superiores a las correspondientes al límite de la adherencia rueda-carril disponible (véase la cláusula 4.2.4.6).
- 2) Es admisible incluir, en las prestaciones de frenado en modo normal, la aportación de los frenos independientes de la adherencia rueda-carril definida en la cláusula 4.2.4.5 para el freno de emergencia; en tal caso, el sistema de freno independiente de la adherencia:
- 3) deberá estar gestionado por la línea de control del sistema de freno principal (véase la cláusula 4.2.4.2.1);
- 4) deberá estar sujeto a un análisis de seguridad que cubra el riesgo de que «tras la activación de la orden de emergencia, se produzca una pérdida completa del esfuerzo de frenado independiente de la adherencia rueda-carril».

Dicho análisis de seguridad se considerará en el análisis de seguridad exigido por el requisito de seguridad nº 3 establecido en la cláusula 4.2.4.2.2 para la función de frenado de emergencia.

4.2.4.8.2 Freno de vía magnético

- 1) En la cláusula 4.2.3.3.1 de la presente ETI se hace referencia a los requisitos de los frenos magnéticos especificados por el subsistema de control-mando y señalización.
- 2) Está permitido utilizar un freno de vía magnético como freno de emergencia, según lo indicado en la ETI de Infraestructura, cláusula 4.2.6.2.2.
- 3) Las características geométricas de los elementos extremos del imán en contacto con el carril serán los especificados para uno de los tipos descritos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 31.
- 4) No se utilizará el freno de vía magnético a velocidades superiores a 280 km/h.

#### 4.2.4.8.3 Freno de Foucault

- 1) La presente cláusula se aplica solo al freno de Foucault que genera un esfuerzo de frenado entre el material rodante y el carril.
- 2) En la cláusula 4.2.3.3.1 de la presente ETI se hace referencia a los requisitos de los frenos de Foucault especificados por el subsistema de control-mando y señalización.
- 3) Las condiciones de uso de los frenos de Foucault en cada línea no están armonizadas (en lo que respecta a su efecto en el calentamiento del carril y el esfuerzo vertical).

Por lo tanto, los requisitos que deben cumplir los frenos de Foucault son un punto abierto

- 4) Hasta que no se resuelva el punto abierto, los valores de la fuerza longitudinal máxima de frenado, aplicada a la vía por los frenos de Foucault, especificados en la cláusula 4.2.4.5 de la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad de 2008 para velocidades  $\geq 50$  km/h, se consideran compatibles con las líneas de alta velocidad.

#### 4.2.4.9. Estado del freno e indicación de avería

- 1) La información disponible para el personal del tren permitirá identificar las condiciones degradadas relativas al material rodante (prestaciones de frenado inferiores a las requeridas), a las cuales se aplican normas de explotación específicas. Con este fin, en ciertas fases de la explotación, el personal del tren deberá poder detectar la situación (aplicado, liberado o aislado) del sistema de freno principal (de emergencia y de servicio) y del sistema de freno de estacionamiento, y la situación de cada una de sus partes (incluidos uno o varios órganos de accionamiento) que puedan controlarse y/o aislarse de manera independiente.
- 2) Si el freno de estacionamiento siempre depende directamente de la situación del sistema de freno principal, no se requiere una indicación específica adicional para el sistema de freno de estacionamiento.
- 3) Las fases que deberán tomarse en consideración durante el servicio son las de tren parado y tren en circulación.
- 4) Cuando el tren esté parado, el personal del tren deberá poder comprobar desde dentro o desde fuera del tren:
  - la continuidad de la línea de mando-control del freno,
  - la disponibilidad del suministro de energía de frenado,
  - la situación del freno principal y de los sistemas de freno de estacionamiento, así como la situación de cada parte de estos sistemas (incluidos uno o varios órganos de accionamiento) que pueda controlarse y/o aislarse de manera independiente (según lo descrito anteriormente en el primer párrafo de esta cláusula), excepto para el freno dinámico y el sistema de frenado ligado a los sistemas de tracción.
- 5) Cuando el tren esté en circulación, el maquinista deberá poder comprobar desde la posición de conducción en la cabina:
  - la situación de la línea de mando-control del freno,
  - la situación del suministro de energía al freno del tren,
  - la situación del freno dinámico y del sistema de frenado ligado al sistema de tracción, cuando se tengan en cuenta en las prestaciones del frenado de emergencia en modo normal,
  - la situación de aplicado o liberado de al menos una parte (órgano de accionamiento) del sistema de freno principal, que se controle de manera independiente (por ejemplo, una parte instalada en el vehículo equipado con una cabina activa).
- 6) La función que aporta la información descrita anteriormente al personal del tren es una función esencial para la seguridad, ya que es utilizada por el personal para evaluar las prestaciones de frenado del tren.

Cuando la información local sea aportada por indicadores, el uso de indicadores armonizados asegurará el nivel de seguridad requerido.

Cuando se cuente con un sistema de control centralizado que permita al personal del tren efectuar todas las comprobaciones desde un lugar (es decir, desde el interior de la cabina de conducción), dicho sistema deberá someterse a un estudio de fiabilidad en el que se considere el modo de fallo de los componentes, redundancias, comprobaciones periódicas y otras disposiciones. Sobre la base de este estudio, se definirán las condiciones de explotación del sistema de control centralizado y se indicarán en la documentación de explotación descrita en la cláusula 4.2.12.4.



7) Aplicabilidad a unidades destinadas a explotación general:

Sólo se considerarán las funciones que sean pertinentes por las características de diseño de la unidad (por ejemplo, la existencia de una cabina, etc.).

La transmisión de señales requerida, en su caso, entre la unidad y las demás unidades acopladas en un tren, para la información sobre el sistema de frenado de la que debe disponerse al nivel del tren, se documentará teniendo en cuenta los aspectos funcionales.

La presente ETI no impone ninguna solución técnica respecto a las interfaces físicas entre unidades.

4.2.4.10. Requisitos de frenado con fines de rescate

1) Todos los frenos (de emergencia, de servicio y de estacionamiento) irán equipados con dispositivos que permitan su liberación y aislamiento. Estos dispositivos serán accesibles y funcionales independientemente de si el tren o vehículo está alimentado o no, o si está inmovilizado sin energía disponible a bordo.

2) Para las unidades destinadas a utilizarse en anchos de vía que no sean el de 1 520 mm, deberá ser posible, tras una avería durante la explotación, rescatar un tren que no disponga de energía a bordo mediante una unidad de recuperación de tracción equipada con un sistema de freno neumático compatible con el sistema de frenado UIC (tubería del freno como línea de control-mando de frenado).

*Nota:* Véanse en la cláusula 4.2.2.2.4 de la presente ETI las interfaces mecánicas y neumáticas de la unidad de recuperación.

3) Durante el rescate, deberá poderse controlar una parte del sistema de frenado del tren rescatado por medio de un dispositivo de interfaz. A fin de cumplir este requisito, está permitido apoyarse en la corriente de baja tensión aportada por una batería para alimentar los circuitos de control del tren rescatado.

4) Las prestaciones de frenado desarrolladas por el tren rescatado en este modo de funcionamiento particular serán evaluadas mediante cálculo, pero no es obligatorio que sean las mismas que las descritas en la cláusula 4.2.4.5.2. Las prestaciones de frenado calculadas y las condiciones de servicio de rescate formarán parte de la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12.

5) Este requisito no se aplica a las unidades que se utilicen en una formación de tren de menos de 200 toneladas (condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo»).

4.2.5. *Elementos relativos a los viajeros*

Con fines puramente informativos, se da a continuación una lista no exhaustiva que aporta una visión general de los parámetros básicos cubiertos por la ETI de Personas con Movilidad Reducida, que son aplicables a las unidades destinadas al transporte de viajeros:

- asientos, incluidos los asientos prioritarios,
- espacios para sillas de ruedas,
- puertas exteriores, incluidas las dimensiones, interfaz de pasajeros para controles,
- puertas interiores, incluidas las dimensiones, interfaz de pasajeros para controles,
- retretes,
- pasos libres,
- iluminación,
- información al cliente,
- cambios en la altura del suelo,
- pasamanos,
- dormitorios accesibles en silla de ruedas,
- posición de los peldaños para subir y bajar del vehículo, incluidos los peldaños y los dispositivos de ayuda al embarque.

Otros requisitos complementarios se especifican más adelante en esta cláusula:

## 4.2.5.1. Sistemas sanitarios

- 1) Si en una unidad hay un grifo de agua, y esta no cumple con lo dispuesto en la Directiva 98/83/CE del Consejo <sup>(1)</sup>, se indicará mediante una señal visual que el agua de ese grifo no es potable.
- 2) Cuando la unidad vaya equipada con sistemas sanitarios (retretes, lavabos, instalaciones en coches cafetería/restaurante), estos no permitirán la emisión de ninguna sustancia que pueda ser nociva para la salud o para el medio ambiente. Las sustancias emitidas (es decir, el agua tratada; excluyendo el agua con jabón que salga directamente de los lavabos) deberán cumplir lo dispuesto en las siguientes Directivas:
  - el contenido en bacterias del agua vertida por los sistemas sanitarios no superará en ningún momento el valor considerado como «bueno» en aguas interiores para las bacterias intestinales *Enterococci* y *Escherichia coli* por la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup>, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño,
  - los procesos de tratamiento no introducirán sustancias que estén indicadas en el anexo I de la Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup>, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Unión.
- 3) Para limitar la dispersión del líquido vertido a la vía, el vertido incontrolado de cualquier fuente tendrá lugar solo hacia abajo, por debajo del bastidor de la caja del vehículo, dentro de una distancia no superior a 0,7 m de la línea central longitudinal del vehículo.
- 4) En la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 figurará lo siguiente:
  - la existencia y el tipo de retretes de una unidad,
  - las características del medio de limpieza de las cisternas, si no es agua limpia,
  - la naturaleza del sistema de tratamiento del agua vertida y las normas según las cuales se ha evaluado su conformidad.

## 4.2.5.2. Sistema de comunicación sonora

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades diseñadas para transportar viajeros y a las diseñadas para remolcar trenes de viajeros.
- 2) Los trenes irán equipados, como mínimo, con un medio de comunicación sonora:
  - para que la tripulación del tren se dirija a los viajeros,
  - para las comunicaciones internas de la tripulación del tren, sobre todo entre el maquinista y, en su caso, el personal que atiende las zonas de viajeros.
- 3) Estos equipos podrán permanecer en espera y funcionar con independencia de la fuente de alimentación principal durante al menos tres horas. Durante el tiempo de espera, el equipo deberá poder funcionar a intervalos y períodos aleatorios durante un tiempo acumulado de treinta minutos.
- 4) El sistema de comunicación se diseñará de tal modo que al menos la mitad de sus altavoces (distribuidos por todo el tren) sigan funcionando en caso de avería en uno de sus elementos de transmisión, o bien se dispondrá de otro medio alternativo para informar a los viajeros en caso de avería.
- 5) En las cláusulas 4.2.5.3 (alarma de viajeros) y 4.2.5.4 (dispositivos de comunicación para los viajeros) figuran disposiciones que se aplicarán cuando los viajeros necesiten comunicarse con la tripulación del tren.
- 6) Aplicabilidad a unidades destinadas a explotación general:

Sólo se considerarán las funciones que sean pertinentes por las características de diseño de la unidad (por ejemplo, la existencia de una cabina, de un sistema de interfaz con la tripulación, etc.).

<sup>(1)</sup> Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DO L 330 de 5.12.1998, p. 32).

<sup>(2)</sup> Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño y por la que se deroga la Directiva 76/160/CEE (DO L 64 de 4.3.2006, p. 37).

<sup>(3)</sup> Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (DO L 64 de 4.3.2006, p. 52).

La transmisión de señales requerida entre la unidad y las demás unidades acopladas en un tren, para el sistema de comunicación del que debe disponerse al nivel del tren, se documentará y ejecutará teniendo en cuenta aspectos funcionales.

La presente ETI no impone ninguna solución técnica respecto a las interfaces físicas entre unidades.

#### 4.2.5.3. Alarma de viajeros

##### 4.2.5.3.1 Aspectos generales

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades diseñadas para transportar viajeros y a las diseñadas para remolcar trenes de viajeros.
- 2) La función de la alarma de viajeros permite, a cualquier persona que se encuentre en el tren, avisar al maquinista de un peligro potencial y su activación tiene consecuencias a nivel de explotación (por ejemplo, iniciación del frenado cuando no se produzca ninguna reacción por parte del maquinista); es una función relacionada con la seguridad, cuyos requisitos, incluidos los aspectos de seguridad, se establecen en la presente cláusula.

##### 4.2.5.3.2 Requisitos sobre las interfaces de información

- 1) Con la excepción de los retretes y las pasarelas, todos los compartimentos, todos los vestíbulos de entrada y todas las demás zonas separadas destinadas a los viajeros irán equipados con al menos un dispositivo de alarma claramente visible e indicado para informar al maquinista de un peligro potencial.
- 2) El dispositivo de alarma estará diseñado de tal manera que una vez activado no pueda ser anulado por los viajeros.
- 3) Cuando se dispare la alarma de viajeros, aparecerán señales visuales y acústicas que indiquen al maquinista que se han activado una o más alarmas de viajeros.
- 4) Se instalará un dispositivo en la cabina que permita al maquinista indicar que es consciente de que se ha activado la alarma. Esa respuesta del maquinista se percibirá en el lugar donde se haya disparado la alarma de viajeros y pondrá fin a la señal acústica de la cabina.
- 5) Para las unidades diseñadas para circular sin personal a bordo (aparte del maquinista), el sistema permitirá establecer, por iniciativa del maquinista, un enlace de comunicación entre la cabina de conducción y el lugar donde se hayan disparado la alarma o las alarmas. Para las unidades diseñadas para circular con personal a bordo (aparte del maquinista), se permite establecer dicho enlace de comunicación entre la cabina de conducción y el personal a bordo.

El sistema permitirá que el maquinista anule este enlace de comunicación por iniciativa propia.

- 6) Se dispondrá de un dispositivo que permita a la tripulación del tren rearmar la alarma de viajeros.

##### 4.2.5.3.3 Requisitos para la activación del freno por la alarma de viajeros

- 1) Cuando el tren se detenga en un andén o parta de un andén, la activación de una alarma de viajeros dará lugar a una aplicación directa del freno de servicio o del freno de emergencia que provoque una parada total. En tal caso, solo después de que el tren se haya detenido por completo, un sistema permitirá que el maquinista anule cualquier acción de frenado automático iniciada por la alarma de viajeros.
- 2) En otras situaciones, 10 +/- 1 segundos después de la activación de la (primera) alarma de viajeros, se activará al menos un freno de servicio automático, a no ser que el maquinista se haya dado por enterado de la alarma de viajeros en este tiempo. El sistema permitirá al maquinista anular en cualquier momento una acción de frenado automático iniciada por la alarma de viajeros.

##### 4.2.5.3.4 Criterios para un tren que parta de un andén

- 1) Se considera que un tren está saliendo de un andén durante el período de tiempo que transcurre entre el momento en que la situación de las puertas cambia de «desbloqueada» a «cerrada y bloqueada» y el momento en que el tren ha abandonado parcialmente el andén.

- 2) Este momento deberá detectarse a bordo (mediante una función que permita detectar físicamente el andén o sobre la base de un criterio de velocidad o distancia, u otro criterio alternativo).
- 3) Para las unidades destinadas a utilizarse en líneas que estén equipadas con el sistema de tierra ETCS para control-mando y señalización (incluida la información sobre «puertas de viajeros» descrita en el anexo A, índice 7, de la ETI CMS (Control, Mando y Señalización), este dispositivo embarcado será capaz de recibir del sistema ETCS la información relativa al andén.

#### 4.2.5.3.5 Requisitos de seguridad

- 1) Para el escenario «avería en el sistema de alarma de viajeros que suponga la imposibilidad de que un viajero inicie la activación del freno a fin de detener el tren cuando este parte de un andén», deberá demostrarse que existe un nivel aceptable de control del riesgo, considerando que el fallo funcional tiene el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa «una víctima mortal y/o un herido grave».
- 2) Para el escenario «avería en el sistema de alarma de viajeros que suponga que en caso de activación de una alarma de viajeros la información no llegue al maquinista», deberá demostrarse que existe un nivel aceptable de control del riesgo, considerando que el fallo funcional tiene el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa «una víctima mortal y/o un herido grave».
- 3) En la cláusula 6.2.3.5 de la presente ETI se describe la demostración de la conformidad (procedimiento de evaluación de la conformidad).

#### 4.2.5.3.6 Modo degradado

- 1) Las unidades equipadas con una cabina de conducción llevarán un dispositivo que permita al personal autorizado aislar el sistema de alarma de viajeros.
- 2) Si el sistema de alarma de viajeros no funciona, ya sea tras un aislamiento intencional por el personal ya sea por una avería técnica, o bien por acoplar la unidad con otra no compatible, esta situación aparecerá indicada permanentemente al maquinista en la cabina de conducción activa, y la aplicación de la alarma de viajeros dará lugar a la aplicación directa de los frenos.
- 3) Un tren con un sistema de alarma de viajeros aislado no cumple los requisitos mínimos de seguridad e interoperabilidad definidos en la presente ETI y, por tanto, se considera que se encuentra en modo degradado.

#### 4.2.5.3.7 Aplicabilidad a unidades destinadas a explotación general

- 1) Sólo se considerarán las funciones que sean pertinentes por las características de diseño de la unidad (por ejemplo, la existencia de una cabina, de un sistema de interfaz con la tripulación, etc.).
- 2) La transmisión de señales requerida entre la unidad y las demás unidades acopladas de un tren, para el sistema de alarma de viajeros del que debe disponerse al nivel del tren, se documentará y ejecutará teniendo en cuenta los aspectos funcionales descritos anteriormente en esta cláusula.
- 3) La presente ETI no impone ninguna solución técnica respecto a las interfaces físicas entre unidades.

#### 4.2.5.4. Dispositivos de comunicación para viajeros

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades diseñadas para transportar viajeros y a las diseñadas para remolcar trenes de viajeros.
- 2) Las unidades diseñadas para funcionar sin personal a bordo (aparte del maquinista) irán equipadas con un «dispositivo de comunicación» para que los viajeros puedan informar a una persona que pueda adoptar las medidas oportunas.
- 3) Los requisitos sobre la posición del «dispositivo de comunicación» son los aplicables a la alarma de viajeros definida en la cláusula 4.2.5.3, «Alarma de viajeros: requisitos funcionales».
- 4) El sistema permitirá solicitar un enlace de comunicación por iniciativa del viajero. El sistema permitirá que la persona que reciba la comunicación (por ejemplo, el maquinista) anule dicho enlace de comunicación por iniciativa propia.

5) La interfaz del «dispositivo de comunicación» con los viajeros deberá estar indicada mediante una señal armonizada, incluirá símbolos visuales y táctiles y en caso de activarse emitirá una indicación visual y acústica. Estos elementos serán conformes a la ETI de Personas con Movilidad Reducida.

6) Aplicabilidad a unidades destinadas a explotación general:

Sólo se considerarán las funciones que sean pertinentes por las características de diseño de la unidad (por ejemplo, la existencia de una cabina, de un sistema de interfaz con la tripulación, etc.).

La transmisión de señales requerida entre la unidad y las demás unidades acopladas en un tren para el sistema de comunicación del que debe disponerse al nivel del tren se documentará y ejecutará teniendo en cuenta los aspectos funcionales.

La presente ETI no impone ninguna solución técnica respecto a las interfaces físicas entre unidades.

#### 4.2.5.5. Puertas exteriores: entrada y salida de los viajeros al material rodante

##### 4.2.5.5.1. Aspectos generales

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades diseñadas para transportar viajeros y a las diseñadas para remolcar trenes de viajeros.
- 2) Las puertas destinadas al personal y la carga se tratan en las cláusulas 4.2.2.8 y 4.2.9.1.2 de la presente ETI.
- 3) El control de las puertas de acceso exterior de los viajeros es una función esencial para la seguridad; los requisitos funcionales y de seguridad contemplados en la presente cláusula son necesarios para asegurar el nivel de seguridad requerido.

##### 4.2.5.5.2 Terminología utilizada

- 1) A los efectos de la presente cláusula, se entiende por «puerta» una puerta de acceso exterior de viajeros (con una o varias hojas) destinada principalmente a que los viajeros entren y salgan de la unidad.
- 2) Una «puerta bloqueada» es una puerta que se mantiene cerrada por medio de un dispositivo físico de bloqueo.
- 3) Una «puerta bloqueada fuera de servicio» es una puerta inmovilizada en posición de cierre mediante un dispositivo de bloqueo mecánico accionable manualmente.
- 4) Una puerta «desbloqueada» es una puerta que puede abrirse activando el control local o central de puertas (cuando se disponga de este último).
- 5) A los efectos de la presente cláusula, se asume que un tren se encuentra detenido cuando la velocidad ha disminuido a 3 km/h o menos.
- 6) A los efectos de la presente cláusula, por «tripulación del tren» se entiende un miembro del personal a bordo a cargo de los controles relativos al sistema de puertas; podrá ser el maquinista u otro miembro del personal a bordo.

##### 4.2.5.5.3. Cierre y bloqueo de puertas

- 1) El dispositivo de mando de las puertas permitirá a los miembros de la tripulación del tren cerrar y bloquear todas las puertas antes de que salga el tren.
- 2) Cuando exista un estribo móvil que deba replegarse, la secuencia de cierre incluirá mover el estribo a la posición replegada.
- 3) Cuando el cierre y bloqueo centralizado de puertas se active desde un control local adyacente a una puerta, estará permitido que esta puerta permanezca abierta cuando se cierren y se bloqueen las demás. El sistema de control de puertas permitirá que el personal cierre y bloquee esta puerta posteriormente antes de la salida.
- 4) Las puertas deberán permanecer cerradas y bloqueadas hasta que sean desbloqueadas con arreglo a lo dispuesto en la cláusula 4.2.5.5.6, «Apertura de puertas». Si se corta la energía de los mandos de las puertas, el mecanismo de bloqueo las mantendrá bloqueadas.

*Nota:* Véase la señal de alerta en caso de cierre de las puertas en la cláusula 4.2.2.3.2 de la ETI de Personas con Movilidad Reducida.

**Detección de obstáculos en las puertas:**

- 5) Las puertas de acceso exterior de los viajeros deberán incorporar dispositivos que detecten posibles obstáculos al cerrarse (por ejemplo, un viajero). En caso de detectarse un obstáculo, las puertas se detendrán automáticamente y permanecerán en esa posición (libres de fuerza) durante un período de tiempo limitado o bien volverán a abrirse. El sistema tendrá una sensibilidad tal que sea capaz de detectar un obstáculo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 32, cláusula 5.2.1.4.1, con una fuerza máxima sobre el obstáculo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 32, cláusula 5.2.1.4.2.1.

**4.2.5.5.4 Bloqueo de una puerta fuera de servicio**

- 1) Se instalará un dispositivo mecánico de accionamiento manual que permita (a la tripulación del tren o al personal de mantenimiento) bloquear una puerta que se encuentre fuera de servicio.
- 2) El dispositivo de bloqueo fuera de servicio deberá:
  - aislar la puerta de cualquier orden de apertura,
  - bloquear la puerta mecánicamente en posición de cierre,
  - indicar la situación del dispositivo de aislamiento,
  - permitir que la puerta sea puenteada por el «sistema de prueba de puertas cerradas».

**4.2.5.5.5 Información disponible para la tripulación del tren**

- 1) Deberá disponerse de un «sistema de prueba de puertas cerradas» adecuado que permita a la tripulación del tren comprobar en cualquier momento si todas las puertas están cerradas y bloqueadas.
- 2) Si una o más puertas no están bloqueadas, esta circunstancia se indicará de manera permanente a la tripulación.
- 3) Se indicará a la tripulación cualquier avería de una puerta, producida al cerrarse y/o bloquearse.
- 4) Mediante una señal de alarma visual y acústica se indicará a la tripulación la apertura de emergencia de una o más puertas.
- 5) Se permitirá que «una puerta bloqueada fuera de servicio» sea puenteada por el «sistema de prueba de puertas cerradas».

**4.2.5.5.6 Apertura de puertas**

- 1) Los trenes estarán dotados de controles de desbloqueo de puertas que permitan, a la tripulación o a un dispositivo automático asociado a la parada en el andén, controlar el desbloqueo de las puertas de forma independiente en cada lado, de tal manera que puedan ser abiertas por los viajeros o, si está disponible, mediante una orden de apertura central cuando el tren esté parado.
- 2) Para las unidades destinadas a utilizarse en líneas que estén equipadas con el sistema de tierra ETCS para control-mando y señalización (incluida la información sobre «puertas de viajeros» descrita en el anexo A, índice 7, de la ETI de Control, Mando y Señalización), este sistema de control de desbloqueo de puertas será capaz de recibir del sistema ETCS la información relativa al andén.
- 3) En cada puerta, existirán dispositivos de apertura o controles de apertura locales que sean accesibles a los viajeros tanto desde el exterior como desde el interior del vehículo.
- 4) Cuando exista un estribo móvil que deba desplegarse, la secuencia de apertura incluirá mover el estribo a la posición desplegada.

*Nota:* Véase la señal de alerta en caso de apertura de las puertas en la cláusula 4.2.2.4.2 de la ETI de Personas con Movilidad Reducida.

**4.2.5.5.7 Puertas — Sistema de enclavamiento de la tracción**

- 1) La potencia de tracción solo se aplicará cuando todas las puertas estén cerradas y bloqueadas. Esto se asegurará mediante un sistema de enclavamiento automático de la tracción. El sistema de enclavamiento de la tracción evitará que se aplique potencia de tracción cuando no estén cerradas y bloqueadas todas las puertas.

- 2) El sistema de enclavamiento de la tracción estará dotado de un mando de anulación manual destinado a ser activado por el maquinista en situaciones excepcionales, de cara a poder aplicar la tracción incluso cuando no todas las puertas estén cerradas y bloqueadas.

#### 4.2.5.5.8 Requisitos de seguridad para las cláusulas 4.2.5.5.2 a 4.2.5.5.7

- 1) Para el escenario «una puerta no está bloqueada (sin que la tripulación del tren haya sido correctamente informada de la situación de esa puerta) o está desbloqueada o abierta en zonas inadecuadas (por ejemplo, en el lado incorrecto del tren) o en situaciones inapropiadas (por ejemplo, mientras el tren está circulando)», deberá demostrarse que el riesgo puede ser llevado hasta un nivel aceptable, considerando que el fallo funcional tiene el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa:
  - «una víctima mortal y/o un herido grave» para las unidades que no están destinadas para que los viajeros permanezcan de pie en la zona de la puerta (por ejemplo, larga distancia), o
  - «una víctima mortal y/o un herido grave» para las unidades en las cuales algunos viajeros permanezcan de pie en la zona de la puerta en condiciones normales de servicio.
- 2) Para el escenario «varias puertas no están bloqueadas (sin que la tripulación del tren haya sido correctamente informada de la situación de esas puertas) o están desbloqueadas o abiertas en zonas inadecuadas (por ejemplo, en el lado incorrecto del tren) o en situaciones inapropiadas (por ejemplo, mientras el tren está circulando)», deberá demostrarse que el riesgo puede ser llevado hasta un nivel aceptable, considerando que el fallo funcional tiene el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa:
  - «una víctima mortal y/o un herido grave» para las unidades que no están destinadas para que los viajeros permanezcan de pie en la zona de la puerta (por ejemplo, larga distancia), o en
  - «víctimas mortales y/o heridos graves» para las unidades en las cuales algunos viajeros permanezcan de pie en la zona de la puerta en condiciones normales de servicio.
- 3) En la cláusula 6.2.3.5 de la presente ETI se describe la demostración de la conformidad (procedimiento de evaluación de la conformidad).

#### 4.2.5.5.9 Apertura de emergencia de las puertas

##### **Apertura interior de emergencia:**

- 1) Cada puerta contará con un dispositivo individual de apertura interior de emergencia, accesible para los viajeros, que permita abrir la puerta; este dispositivo deberá estar activo a velocidades inferiores a 10 km/h.
- 2) Se permite que este dispositivo esté activo a cualquier velocidad (con independencia de la señal de velocidad). En tal caso, este dispositivo entrará en funcionamiento después de al menos dos accionamientos seguidos.
- 3) No se requerirá que este dispositivo tenga efecto en una «puerta bloqueada fuera de servicio». En tal caso, primero se desbloqueará la puerta.

##### **Requisito de seguridad:**

- 4) Para el escenario «avería en el sistema de apertura interior de emergencia de dos puertas adyacentes a lo largo de una ruta de evacuación (según se define en la cláusula 4.2.10.5 de la presente ETI) cuando el sistema de apertura de emergencia de otras puertas sigue disponible», deberá demostrarse que el riesgo puede llevarse hasta un nivel aceptable, considerando que el fallo funcional tiene el riesgo potencial verosímil de provocar de forma directa «una víctima mortal y/o un herido grave».

En la cláusula 6.2.3.5 de la presente ETI se describe la demostración del cumplimiento (procedimiento de evaluación de la conformidad).

##### **Apertura exterior de emergencia:**

- 5) Cada puerta estará provista de un dispositivo individual de apertura exterior de emergencia, accesible para el personal de rescate, que permita abrir la puerta en caso de emergencia. No se requerirá que este dispositivo tenga efecto en una «puerta bloqueada fuera de servicio». En tal caso, primero se desbloqueará la puerta.

**Fuerza manual para abrir las puertas:**

- 6) La fuerza que necesitará ejercer una persona para abrir una puerta de forma manual será conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 33.

## 4.2.5.5.10 Aplicabilidad a unidades destinadas a explotación general

- 1) Sólo se considerarán las funciones que sean pertinentes por las características de diseño de la unidad (por ejemplo, la existencia de una cabina, de un sistema de interfaz con la tripulación para el control de puertas, etc.).
- 2) La transmisión de señales requerida, en su caso, entre la unidad y las demás unidades acopladas de un tren, para el sistema de puertas del que debe disponerse al nivel del tren, se documentará y ejecutará teniendo en cuenta los aspectos funcionales.
- 3) La presente ETI no impone ninguna solución técnica respecto a las interfaces físicas entre unidades.

## 4.2.5.6. Construcción del sistema de puertas exteriores

- 1) Si una unidad está dotada de una puerta destinada a ser usada por los viajeros para entrar y salir del tren, se aplicarán las disposiciones siguientes:
- 2) Las puertas llevarán cristales transparentes para que los viajeros puedan identificar la presencia de andenes.
- 3) La superficie exterior de las unidades de viajeros estará diseñada de tal manera que no haya posibilidad de que una persona haga *train-surfing* cuando las puertas estén cerradas y bloqueadas.
- 4) Como medida para evitar el *train-surfing*, se evitarán los asideros en la superficie exterior del sistema de puertas o se diseñarán de tal manera que no puedan utilizarse cuando se cierren las puertas.
- 5) Las barandillas y los asideros de sujeción estarán fijados de manera que puedan resistir las fuerzas que se ejerzan sobre ellos durante el servicio.

## 4.2.5.7. Puertas entre unidades

- 1) Esta cláusula es aplicable a todas las unidades diseñadas para transportar viajeros.
- 2) Cuando una unidad vaya equipada de puertas entre unidades al extremo de los coches o en los extremos de la unidad, estas estarán dotadas de un dispositivo que permita bloquearlas (por ejemplo, cuando una puerta no esté conectada con una pasarela, que permita el acceso a los viajeros, a un coche o una unidad adyacentes, etc.).

## 4.2.5.8. Calidad del aire interno

- 1) La calidad y cantidad del aire interior de la zona de los vehículos ocupada por viajeros o por el personal, o por ambos, será tal que no haya riesgo, para la salud de los viajeros ni del personal, superior al de la calidad del aire exterior. Esto se logrará cumpliendo los requisitos que se indican a continuación.

Habrá un sistema de ventilación que mantenga un nivel aceptable de CO<sub>2</sub> interior en condiciones de servicio.

- 2) El nivel de CO<sub>2</sub> no superará 5 000 ppm en todas las condiciones de servicio, a excepción de los dos casos siguientes:

— En caso de interrumpirse la ventilación debido a un corte del suministro de energía principal o a una avería del sistema, habrá un mecanismo de emergencia que asegure la entrada de aire exterior a todas las zonas de viajeros y de personal.

Si este mecanismo de emergencia funciona mediante ventilación forzada alimentada con batería, deberá definirse la duración del período durante el cual el nivel de CO<sub>2</sub> permanecerá por debajo de 10 000 ppm, suponiendo una presencia de viajeros derivada de la condición de carga «masa de diseño bajo carga útil normal».

En la cláusula 6.2.3.12 se define el procedimiento de evaluación de la conformidad.



Dicha duración no será inferior a 30 minutos.

Esa duración se registrará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

- En caso de apagarse o cerrarse todos los medios de ventilación exterior, o de apagarse el sistema de aire acondicionado, a fin de evitar que los viajeros estén expuestos a gases que puedan estar presentes en el ambiente, especialmente, dentro de túneles, y en caso de incendio, se cumplirá lo descrito en la cláusula 4.2.10.4.2.

#### 4.2.5.9. Ventanas laterales

- 1) Cuando las ventanas laterales puedan ser abiertas por los viajeros y no puedan ser bloqueadas por la tripulación, el tamaño de la apertura estará limitado a unas dimensiones tales que no se pueda hacer pasar por ella un objeto esférico con un diámetro de 10 cm.

#### 4.2.6. Condiciones ambientales y efectos aerodinámicos

##### 4.2.6.1. Condiciones ambientales: aspectos generales

- 1) Las condiciones ambientales son condiciones físicas, químicas o biológicas externas a un producto y a las cuales este está sujeto.
- 2) Las condiciones ambientales a las cuales se somete el material rodante influyen en el diseño del mismo, así como en el de sus componentes.
- 3) Los parámetros medioambientales se describen en las cláusulas siguientes; para cada parámetro medioambiental se define un intervalo nominal, que es el más común en Europa y constituye la base para el material rodante interoperable.
- 4) Para algunos parámetros medioambientales, se definen intervalos distintos del nominal; en ese caso, se seleccionará un intervalo para el diseño del material rodante.

Para las funciones indicadas en las cláusulas siguientes, se establecerán en la documentación técnica las disposiciones tomadas sobre diseño o ensayo, o ambas, destinadas a asegurar que el material rodante cumple los requisitos de la ETI en este intervalo.

- 5) El intervalo o los intervalos seleccionados se consignarán en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI, como una característica del material rodante.
- 6) En función de los intervalos seleccionados, y de las disposiciones adoptadas (descritas en la documentación técnica), podrían requerirse reglas de explotación pertinentes para asegurar la compatibilidad técnica entre el material rodante y las condiciones ambientales que puedan cumplirse en partes de la red.

En particular, son necesarias reglas de explotación cuando el material rodante diseñado para el intervalo nominal se utilice en una línea determinada donde este intervalo se supere en ciertos períodos del año.

- 7) Los intervalos, si son diferentes del nominal, que deben seleccionarse a fin de evitar reglas de explotación restrictivas ligadas a una zona geográfica o unas condiciones climáticas concretas, son especificados por los Estados miembros y se enumeran en la cláusula 7.4 de la presente ETI.

##### 4.2.6.1.1 Temperatura

- 1) El material rodante cumplirá los requisitos de la presente ETI dentro de uno (o varios) de los intervalos de temperatura definidos para las zonas climáticas T1 (– 25 °C a + 40 °C; nominal), o T2 (– 40 °C a + 35 °C) o T3 (– 25 °C a + 45 °C) definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 34.
- 2) El intervalo o los intervalos de temperatura seleccionados se registrarán en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.
- 3) La temperatura que debe considerarse para el diseño de los componentes del material rodante tendrá en cuenta la integración de dichos componentes en el material rodante.

##### 4.2.6.1.2 Nieve, hielo y granizo

- 1) El material rodante cumplirá los requisitos de la presente ETI cuando esté sujeto a las condiciones de nieve, hielo y granizo definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 35, que correspondan a las condiciones nominales (intervalo).

- 2) El efecto de la nieve, el hielo y el granizo que debe considerarse para el diseño de los componentes del material rodante tendrá en cuenta la integración de dichos componentes en el material rodante.
- 3) Cuando se seleccionen condiciones de «nieve, hielo y granizo» más severas, el material rodante y las partes del subsistema se diseñarán de manera que cumplan los requisitos de la ETI considerando los siguientes escenarios:
  - ventisquero de nieve (nieve ligera con bajo contenido de agua equivalente) que cubre la vía hasta 80 cm continuamente sobre la cabeza del carril,
  - nieve en polvo, nevada de grandes cantidades de nieve ligera con bajo contenido de agua equivalente,
  - gradiente de temperatura, variación de la temperatura y la humedad durante una única circulación que provoca acumulación de hielo en el material rodante,
  - efecto combinado con la baja temperatura según la zona de temperatura elegida, definida en la cláusula 4.2.6.1.1.
- 4) En relación con la cláusula 4.2.6.1.1 (zona climática T2) y con la presente cláusula 4.2.6.1.2 (condiciones severas de nieve, hielo y granizo) de la presente ETI, se indicarán y verificarán las disposiciones adoptadas para cumplir los requisitos en estas condiciones severas, en particular las disposiciones sobre diseño y/o ensayo que se exigen para los siguientes requisitos de la ETI:
  - deflector de obstáculos, según se define en la cláusula 4.2.2.5 de la presente ETI: adicionalmente, capacidad de apartar nieve situada delante del tren;

La nieve se considerará un obstáculo que debe ser apartado por el deflector de obstáculos; en la cláusula 4.2.2.5 (por referencia a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 36) se definen los requisitos siguientes:

«El deflector de obstáculos tiene que ser de tamaño suficiente para despejar los obstáculos del camino del bogie. Será una estructura continua y estará diseñado de manera que no desvíe obstáculos hacia arriba ni hacia abajo. En condiciones de explotación normales, el borde inferior del deflector de obstáculos estará tan cercano a la vía como permitan los movimientos del vehículo y el gálibo de la línea.

Visto en planta el deflector debe aproximarse a un perfil en “V” con un ángulo de no más de 160 °. Puede diseñarse con una geometría compatible con el funcionamiento también como quitanieves.»

Los esfuerzos especificados en la cláusula 4.2.2.5 de la presente ETI se consideran suficientes para apartar la nieve,
  - órganos de rodadura, según se definen en la cláusula 4.2.3.5 de la presente ETI: considerando la nieve y el hielo acumulados y las posibles consecuencias para la estabilidad en circulación y la función de frenado,
  - función de frenado y suministro de potencia de frenado, según se definen en la cláusula 4.2.4 de la ETI,
  - señalización de la presencia del tren a otros trenes según se define en la cláusula 4.2.7.3 de la ETI,
  - proporcionar un campo de visión frontal, según se define en la cláusula 4.2.7.3.1.1 (focos de cabeza) y 4.2.9.1.3.1 (visibilidad frontal) de la ETI, con equipo de parabrisas que funcione según lo definido en la cláusula 4.2.9.2,
  - proporcionar un clima de trabajo aceptable para el maquinista, tal como se define en la cláusula 4.2.9.1.7 de la ETI.
- 5) El intervalo seleccionado para «nieve, hielo y granizo» (nominal o severo) y las disposiciones adoptadas se documentarán en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

#### 4.2.6.2. Efectos aerodinámicos

- 1) Los requisitos de la presente cláusula son aplicables a todo el material rodante salvo el diseñado para utilizarse en los anchos de vía de 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm o 1 668 mm, para el cual los requisitos correspondientes son un punto abierto
- 2) El paso de un tren provoca un flujo de aire inestable con diferentes presiones y velocidades de flujo. Estas variaciones de la presión y la velocidad de flujo tienen efectos en las personas, los objetos y los edificios que se encuentran adyacentes a la vía, así como en el material rodante (por ejemplo, la carga aerodinámica en la estructura del vehículo, las solicitaciones inducidas a los equipos), y deben tenerse en cuenta en el diseño del material rodante.

- 3) El efecto combinado de la velocidad del tren y la velocidad del aire provoca un momento de balanceo aerodinámico que puede afectar a la estabilidad del material rodante.

#### 4.2.6.2.1 Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los trabajadores situados junto a la vía

- 1) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño  $v_{tr} > 160$  km/h, que circulen al aire libre a una velocidad de referencia especificada en el cuadro 4, no generarán una velocidad de aire que supere el valor  $u_{20}$  indicado en el cuadro 4, medido a una altura de 0,2 m y 1,4 m sobre la cabeza del carril y a una distancia de 3,0 m del centro de la vía, durante el paso de la unidad.

Cuadro 4

#### Criterios límite

Velocidad máxima de diseño $v_{tr,max}$ (km/h)	Medición realizada a una altura sobre la cabeza del carril	Velocidad máxima admisible del aire en la vía (valores límite para $u_{20}$ [m/s])	Velocidad de referencia $v_{tr,ref}$ (km/h)
$160 < v_{tr,max} < 250$	0,2 m	20	Velocidad máxima de diseño
	1,4 m	15,5	200 km/h o la velocidad máxima de diseño, el valor que sea inferior
$250 \leq v_{tr,max}$	0,2 m	22	300 km/h o la velocidad máxima de diseño, el valor que sea inferior
	1,4 m	15,5	200 km/h

- 2) La formación que debe someterse a ensayo se especifica a continuación para los diferentes tipos de material rodante.

— Unidad evaluada en formación fija

La longitud total de la formación fija.

En caso de utilizarse varias unidades, se someterán a ensayo al menos dos unidades acopladas entre sí.

— Unidades evaluadas en formación predefinida

Formación de tren que incluya el vehículo final y vehículos intermedios en una composición de al menos 100 m o la longitud máxima predefinida, si esta es menor de 100 m.

— Unidad evaluada para uso en explotación general (formación de tren no definida en la fase de diseño):

— la unidad se ensayará en una formación de tren que conste de una composición de al menos 100 m de coches intermedios,

— en caso de haber una locomotora o una cabina de conducción, este vehículo se colocará en las posiciones primera y última de la formación de tren,

— en el caso de los coches (coches de viajeros), la formación de tren incluirá como mínimo un coche, del tipo de unidad sometida a evaluación, circulando en las posiciones primera y última de la composición de los coches intermedios.

*Nota:* En el caso de los coches, solo se requiere una evaluación de la conformidad cuando existe un nuevo diseño que tenga impacto en el efecto estela.

- 3) En la cláusula 6.2.3.13 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

## 4.2.6.2.2 Pulso de presión por paso de la cabeza del tren

- 1) El cruce de dos trenes genera una carga aerodinámica en cada uno de ellos. El requisito sobre pulso de presión por paso de la cabeza del tren al aire libre permite definir una carga aerodinámica límite inducida por el material rodante al aire libre suponiendo una distancia al centro de la vía por la que está destinado a circular el tren.

La distancia al centro de la vía depende de la velocidad y del gálibo de la línea; los valores mínimos de la distancia al centro de la vía en función de la velocidad y del gálibo de la línea se definen con arreglo a la ETI de Infraestructura.

- 2) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 160 km/h e inferior a 250 km/h y que circulen al aire libre a su velocidad máxima no darán lugar a que la variación de presión máxima pico a pico supere un valor de 800 Pa, evaluada en el intervalo de alturas de entre 1,5 m y 3,0 m sobre la cabeza del carril y a una distancia de 2,5 m del centro de la vía, durante el paso de la cabeza del tren.
- 3) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h y que circulen al aire libre a la velocidad de referencia de 250 km/h no darán lugar a que la variación de presión máxima pico a pico supere un valor de 800 Pa, evaluada en el intervalo de alturas de entre 1,5 m y 3,0 m sobre la cabeza del carril y a una distancia de 2,5 m del centro de la vía, durante el paso de la cabeza del tren.
- 4) La formación que debe verificarse mediante ensayo se especifica a continuación para los diferentes tipos de material rodante.
- Unidad evaluada en formación fija o predefinida.
    - Se someterán a ensayo una unidad única de la formación fija o cualquier configuración de la formación predefinida.
  - Unidad evaluada para uso en explotación general (formación de tren no definida en la fase de diseño).
    - Las unidades equipadas con cabina de conducción se evaluarán solas.
    - Otras unidades: requisito no aplicable.
- 5) En la cláusula 6.2.3.14 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad.

## 4.2.6.2.3 Variaciones máximas de presión en los túneles

- 1) Las unidades de velocidad máxima de diseño superior o igual a 200 km/h tendrán un diseño aerodinámico tal que, con una determinada combinación (caso de referencia) de velocidad del tren y de sección transversal del túnel, en caso de circulación sin cruce (con otro material) por un túnel tubular (sin galerías, etc.) sencillo y sin inclinación, se cumpla un requisito de variación de presión característica. Estos requisitos se indican en el cuadro 5.

Cuadro 5

**Requisitos para unidades en caso de circulación sin cruce (con otro material) por un túnel tubular sin inclinación**

	Caso de referencia		Criterios para el caso de referencia		
	$V_{tr}$	$A_{tu}$	$\Delta p_N$	$\Delta p_{N+} \Delta p_{Fr}$	$\Delta p_{N+} \Delta p_{Fr+} \Delta p_T$
< 250 km/h	200 km/h	53,6 m <sup>2</sup>	≤ 1 750 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 3 700 Pa
≥ 250 km/h	250 km/h	63,0 m <sup>2</sup>	≤ 1 600 Pa	≤ 3 000 Pa	≤ 4 100 Pa

Donde  $v_{tr}$  es la velocidad del tren y  $A_{tu}$  es la sección transversal del túnel.

- 2) La formación que debe verificarse mediante ensayo se especifica a continuación para los diferentes tipos de material rodante.
- Unidad evaluada en formación fija o predefinida: la evaluación se llevará a cabo con la longitud máxima del tren (incluida la explotación múltiple de las ramas).

- Unidad evaluada para explotación general (formación de tren no definida en la fase de diseño) y equipada con una cabina de conducción: dos composiciones de tren arbitrarias cuya longitud mínima sea 150 m; una con una unidad en la parte delantera y la otra con una unidad al final.
  - Otras unidades (coches para explotación general): sobre la base de una formación de tren de al menos 400 m.
- 3) En la cláusula 6.2.3.15 de la presente ETI se describe el procedimiento de evaluación de la conformidad, incluida la definición de los parámetros anteriormente mencionados.

#### 4.2.6.2.4 Viento transversal

- 1) Este requisito es aplicable a las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 140 km/h.
- 2) Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 140 km/h e inferior a 250 km/h, la curva eólica característica (CEC) del vehículo más sensible se determinará conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 37, y se consignará en el expediente técnico previsto en la cláusula 4.2.12.
- 3) Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea igual o superior a 250 km/h, los efectos del viento transversal se evaluarán con arreglo a uno de los métodos siguientes:
  - a) se determinarán en base a la especificación prevista en la cláusula 4.2.6.3 de la ETI de 2008 de Material Rodante de Alta Velocidad y serán conformes a la misma,
  - o
  - b) se determinarán mediante el método de evaluación previsto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 37. La curva eólica característica resultante del vehículo más sensible de la unidad sometida a evaluación se consignará en la documentación técnica que contempla la cláusula 4.2.12.

#### 4.2.6.2.5 Efecto aerodinámico en vía con balasto

- 1) Este requisito se aplica a las unidades de velocidad máxima de diseño superior o igual a 190 km/h.
- 2) El requisito relativo al efecto aerodinámico de los trenes sobre las vías con balasto, con el fin de limitar los riesgos inducidos por la proyección de balasto (levantamiento de balasto) constituye un punto abierto.

#### 4.2.7. Iluminación exterior y dispositivos de aviso acústico y visual

##### 4.2.7.1. Iluminación exterior

- 1) No se utilizará el color verde para la iluminación ni las luces exteriores; este requisito se establece para evitar confusiones con señales fijas.
- 2) Este requisito no es aplicable a las luces de intensidad no superior a 100 cd/m<sup>2</sup> que se incluyen en pulsadores para el mando de puertas de viajeros (no encendidas permanentemente).

##### 4.2.7.1.1. Focos de cabeza

- 1) La presente cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Se colocarán en la cabeza del tren dos focos blancos para que el maquinista del tren tenga buena visibilidad.
- 3) Dichos focos irán situados:
  - a la misma altura sobre el nivel del carril, con sus centros a una altura de entre 1 500 mm y 2 000 mm sobre el nivel del carril,
  - simétricamente con respecto a la línea central de los carriles, y con una distancia entre sus centros no inferior a 1 000 mm.
- 4) El color de los focos de cabeza se ajustará a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 38, cláusula 5.3.3, cuadro 1.

- 5) Los focos de cabeza tendrán dos niveles de intensidad luminosa: «atenuada» y «plena potencia».

En la posición «atenuada», la intensidad luminosa de los focos de cabeza medida a lo largo del eje óptico de los mismos se ajustará a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 38, cláusula 5.3.4, cuadro 2, línea primera.

En la posición «plena potencia», la intensidad luminosa mínima de los focos de cabeza medida a lo largo del eje óptico de las mismas se ajustará a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 38, cláusula 5.3.4, cuadro 2, línea primera.

- 6) La instalación de los focos de cabeza de la unidad proporcionará un medio de ajuste de la alineación de su eje óptico cuando esté instalado en la unidad, conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 38, cláusula 5.3.5, que debe utilizarse durante las actividades de mantenimiento.
- 7) Podrán incluirse focos de cabeza adicionales (por ejemplo, focos de cabeza superiores). Dichas focos de cabeza adicionales cumplirán el requisito sobre el color de los focos especificado anteriormente en esta cláusula.

*Nota:* Los focos de cabeza adicionales no son obligatorias; su uso a nivel operacional podrá estar sujeto a restricciones.

#### 4.2.7.1.2 Luces de posición

- 1) La presente cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Se instalarán tres luces de posición blancas en la parte delantera del tren para que este sea visible.
- 3) Habrá dos luces de posición inferiores que irán situados:
- a la misma altura sobre el nivel del carril, con sus centros a una altura de entre 1 500 mm y 2 000 mm sobre el nivel del carril,
  - simétricamente con respecto a la línea central de los carriles, y con una distancia entre sus centros no inferior a 1 000 mm.
- 4) La tercera luz de posición irá situada en posición central por encima de las dos luces inferiores, con una separación vertical de sus centros igual o superior a 600 mm.
- 5) Está permitido utilizar el mismo componente para los focos de cabeza y para las de posición.
- 6) El color de las luces de posición será conforme a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 39, cláusula 5.4.3.1, cuadro 4.
- 7) La distribución espectral de la radiación de la luz de las luces de posición se ajustará a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 39, cláusula 5.4.3.2.
- 8) La intensidad luminosa de las luces de posición se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 39, cláusula 5.4.4 cuadro 6.

#### 4.2.7.1.3 Luces de cola

- 1) Se colocarán dos luces de cola rojas en el extremo trasero de las unidades de manera que estas sean visibles desde atrás.
- 2) Para las unidades que no lleven cabina de conducción y sean evaluadas para explotación general, las luces podrán ser portátiles; en ese caso, el tipo de lámpara portátil que deba utilizarse se ajustará al apéndice E de la ETI de Vagones; Su funcionalidad se verificará mediante examen de diseño y ensayo de tipo a nivel de componente (componente de interoperabilidad «lámpara de cola portátil»), pero no se requiere aportar las mismas.
- 3) Las luces de cola irán situadas:
- a la misma altura sobre el nivel del carril, con sus centros a una altura de entre 1 500 mm y 2 000 mm sobre el nivel del carril,
  - simétricamente con respecto a la línea central de los carriles, y con una distancia entre sus centros no inferior a 1 000 mm.

- 4) El color de las luces de cola se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 40, cláusula 5.5.3, cuadro 7 (valores).
- 5) La intensidad luminosa de las luces de cola se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 40, cláusula 5.5.4, cuadro 8 (valor).

#### 4.2.7.1.4 Mandos de las luces

- 1) La presente cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Deberá ser posible que el maquinista controle:
  - los focos de cabeza y las luces de posición de la unidad desde la posición normal de conducción,
  - las luces de cola de la unidad desde la cabina.

Este control podrá hacerse mediante mandos independientes o combinaciones de mandos.

*Nota:* Cuando esté previsto utilizar las luces para informar de una situación de emergencia (normal operativa, véase la ETI de Explotación), ello deberá hacerse únicamente por medio de los focos de cabeza en modo de intermitencia o parpadeo.

#### 4.2.7.2. Bocina (dispositivo de aviso acústico)

##### 4.2.7.2.1 Aspectos generales

- 1) Esta cláusula se aplica a las unidades equipadas con cabina de conducción.
- 2) Los trenes irán equipados con bocinas de advertencia para que sean audibles.
- 3) Las notas de las bocinas de advertencia acústica deben ser reconocibles como procedentes de un tren y no parecerse a las bocinas utilizadas en el transporte por carretera o en las fábricas u otros dispositivos de advertencia comunes. Las bocinas de advertencia emitirán al menos uno de los siguientes sonidos de advertencia, que sonará de manera independiente:
  - sonido 1: la frecuencia fundamental de cada nota, de manera independiente, será de 660 Hz  $\pm$  30 Hz (nota alta),
  - sonido 2: la frecuencia fundamental de cada nota, de manera independiente, será de 370 Hz  $\pm$  20 Hz (nota baja).
- 4) En caso de utilizarse, de manera voluntaria, sonidos de aviso adicionales al indicado anteriormente (independientes o combinados), su nivel de presión acústica no superará los valores especificados a continuación en la cláusula 4.2.7.2.2.

*Nota:* Su uso a nivel operacional podrá estar sujeto a restricciones.

##### 4.2.7.2.2 Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia

- 1) El nivel de presión acústica con ponderación C producido por cada bocina que se haga sonar de manera independiente (o en grupo si están diseñadas para sonar al mismo tiempo en acorde), cuando esté integrada en la unidad, será el definido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 41.
- 2) En la cláusula 6.2.3.17 se especifica el procedimiento de evaluación de la conformidad.

##### 4.2.7.2.3 Protección

- 1) Las bocinas de advertencia y sus sistemas de control estarán diseñados o protegidos, en la medida en que sea practicable, de manera que se mantenga su función cuando reciban impactos de objetos aéreos como residuos diversos, polvo, nieve, granizo o aves.

##### 4.2.7.2.4 Mando de la bocina

- 1) El maquinista deberá poder hacer sonar el dispositivo de advertencia acústica desde todas las posiciones de conducción especificadas en la cláusula 4.2.9 de la presente ETI.

#### 4.2.8. Equipo de tracción y eléctrico

##### 4.2.8.1. Prestaciones de tracción

###### 4.2.8.1.1. Aspectos generales

- 1) La finalidad del sistema de tracción del tren es asegurar que el tren pueda funcionar a diferentes velocidades hasta su velocidad de servicio máxima. Los factores principales que influyen en las prestaciones de tracción son la potencia de tracción, la composición y la masa del tren, la adherencia, el gradiente de la vía y la resistencia al avance del tren.
- 2) Las prestaciones de una unidad para unidades equipadas con equipo de tracción y que circulen en diferentes formaciones de tren se definirán de tal manera que, a partir de ellas, puedan obtenerse las prestaciones de frenado globales del tren.
- 3) Las prestaciones de tracción se caracterizarán mediante la velocidad de servicio máxima y la curva característica de tracción [esfuerzo en la llanta =  $F$  (velocidad)].
- 4) La unidad se caracteriza por su resistencia al avance y su masa.
- 5) La velocidad de servicio máxima, curva característica de tracción y la resistencia al avance son los factores asociados a la unidad necesarios para definir un horario que permita asignar un surco al tren dentro de la malla general de una línea dada. Estos documentos formarán parte de la documentación técnica relacionada con la unidad descrita en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

###### 4.2.8.1.2. Requisitos sobre prestaciones

- 1) Esta cláusula se aplica a las unidades equipadas con equipo de tracción.
- 2) Los perfiles del esfuerzo de tracción de la unidad [esfuerzo en la llanta =  $F$  (velocidad)] se determinarán mediante cálculo; la resistencia de la unidad al avance se determinará mediante el cálculo para el caso de carga «masa de diseño bajo carga útil normal», según se define en la cláusula 4.2.2.10.
- 3) Los perfiles del esfuerzo de tracción de la unidad y la resistencia al avance se consignarán en la documentación técnica (véase la cláusula 4.2.12.2).
- 4) La velocidad máxima de diseño se definirá a partir de los datos anteriores para el caso de carga «masa de diseño bajo carga útil normal» sobre una vía nivelada; la velocidad máxima de diseño superior a 60 km/h será un múltiplo de 5 km/h.
- 5) Para las unidades evaluadas en formación fija o predefinida, a la velocidad de servicio máxima y en una vía nivelada, la unidad será capaz de alcanzar una aceleración de al menos 0,05 m/s<sup>2</sup> para el caso de carga «masa de diseño bajo carga útil normal». Este requisito podrá verificarse mediante cálculo o mediante ensayo (medición de la aceleración) y es aplicable a velocidades máximas de diseño de hasta 350 km/h.
- 6) Los requisitos sobre el corte de tracción requerido en caso de frenado se definen en la cláusula 4.2.4 de la presente ETI.
- 7) Los requisitos sobre la disponibilidad de la función de tracción en caso de incendio a bordo se definen en la cláusula 4.2.10.4.4.

###### **Requisito adicional para las unidades evaluadas en formación fija o predefinida de velocidad máxima de diseño superior o igual a 250 km/h**

- 8) La aceleración media en una vía nivelada, para el caso de carga «masa de diseño bajo carga útil normal», será al menos:
  - 0,40 m/s<sup>2</sup> desde 0 km/h hasta 40 km/h,
  - 0,32 m/s<sup>2</sup> desde 0 km/h hasta 120 km/h,
  - 0,17 m/s<sup>2</sup> desde 0 km/h hasta 160 km/h.Este requisito podrá verificarse mediante cálculo únicamente o mediante ensayo (medición de la aceleración) combinado con cálculo.
- 9) En el diseño del sistema de tracción, se supondrá una adherencia rueda-carril calculada no superior a:
  - 0,30 en el arranque y a muy baja velocidad,
  - 0,275 a 100 km/h,



— 0,19 a 200 km/h,

— 0,10 a 300 km/h.

- 10) Un único fallo del equipo de alimentación que afecte a la capacidad de tracción no privará a la unidad de más del 50 % de su fuerza de tracción.

#### 4.2.8.2. Alimentación eléctrica

##### 4.2.8.2.1 Aspectos generales

- 1) Esta cláusula se ocupa de los requisitos aplicables al material rodante referentes al subsistema de energía; por tanto, la presente cláusula 4.2.8.2 se aplica a las unidades eléctricas.
- 2) La ETI de Energía especifica los siguientes sistemas eléctricos: sistema de corriente alterna de 25 kV 50 Hz, sistema de corriente alterna de 15 kV 16,7 Hz, sistema de corriente continua 3 kV y sistema de corriente continua de 1,5 kV. Por consiguiente, los requisitos definidos a continuación se refieren solo a estos cuatro sistemas y las referencias a la normas son válidas solo para estos cuatro sistemas.

##### 4.2.8.2.2 Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia

- 1) Las unidades eléctricas deberán poder funcionar dentro de los márgenes de al menos uno de los sistemas de «tensión y frecuencia» definidos en la ETI de Energía, cláusula 4.2.3.
- 2) El valor real de la tensión de la línea estará disponible en la cabina de conducción en configuración de conducción.
- 3) Los sistemas de «tensión y frecuencia» para los cuales está diseñado el material rodante se harán constar en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

##### 4.2.8.2.3 Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto

- 1) Las unidades eléctricas con retorno de energía eléctrica a la línea aérea de contacto en el modo de frenado de recuperación cumplirán lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 42.
- 2) Deberá poder controlarse el uso del freno de recuperación.

##### 4.2.8.2.4 Potencia máxima y corriente de la línea aérea de contacto

- 1) Las unidades eléctricas con una potencia superior a los 2 MW (incluidas las formaciones fijas y predefinidas declaradas) estarán dotadas de una función de limitación de corriente o de potencia.
- 2) Las unidades eléctricas estarán dotadas de regulación automática de la corriente dentro de las condiciones de funcionamiento anormal en lo que se refiere al voltaje; dicha regulación permitirá limitar la corriente a la «corriente máxima frente al voltaje» indicada en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 43.

*Nota:* Podrá emplearse una limitación menos restrictiva (valor inferior del coeficiente «a») a nivel de explotación en una red o una línea concretas, siempre que se cuente con el acuerdo del administrador de la infraestructura.

- 3) La corriente máxima evaluada (máxima corriente nominal) se consignará en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

##### 4.2.8.2.5 Corriente máxima en parado para sistemas de corriente continua

- 1) Para los sistemas de corriente continua, la corriente máxima en parado por pantógrafo se calculará y verificará mediante medición.
- 2) En la cláusula 4.2.5 de la ETI de Energía se especifican los valores límite.
- 3) El valor medido y las condiciones de medición en función del material del hilo de contacto, se harán constar en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.

##### 4.2.8.2.6 Factor de potencia

- 1) Los datos de diseño del factor de potencia del tren (incluida la explotación múltiple de varias unidades, tal como define la cláusula 2.2 de la presente ETI) estarán sujetos a un cálculo, con el fin de verificar los criterios de aceptación que se establecen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 44.

#### 4.2.8.2.7 Perturbaciones del sistema energía para sistemas de corriente alterna

- 1) Ninguna unidad eléctrica provocará sobretensiones inaceptables ni otros fenómenos descritos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 45, cláusula 10.1 (armónicos y efectos dinámicos) en la línea aérea de contacto.
- 2) Deberá llevarse a cabo un estudio de compatibilidad con arreglo a la metodología definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 45, cláusula 10.3. Los pasos y las hipótesis descritas en el cuadro 5 de dicha especificación deberá definirlos el solicitante (la columna 3, «Parte implicada», no es aplicable), con los datos de entrada presentados tal y como se indica en el anexo D de dicha especificación; los criterios de aceptación serán tal y como se definen en la cláusula 10.4 de la especificación.
- 3) Las hipótesis y los datos considerados para este estudio de compatibilidad se registrarán en la documentación técnica (véase la cláusula 4.2.12.2).

#### 4.2.8.2.8 Sistema embarcado de medición de energía

- 1) El sistema embarcado de medición de energía mide la energía eléctrica tomada o devuelta (durante el frenado de recuperación), por la unidad eléctrica, a la línea aérea de contacto.
- 2) Los sistemas de medición de energía embarcados cumplirán los requisitos del apéndice D de la presente ETI.
- 3) Este sistema será adecuado para fines de facturación; los datos que indique serán aceptados para la facturación en todos los Estados miembros.
- 4) La instalación de un sistema embarcado de medición de energía y de su función de localización embarcada se harán constar en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI; la descripción de la comunicación entre la unidad y la instalación en tierra formará parte de la documentación.
- 5) La documentación de mantenimiento descrita en la cláusula 4.2.12.3 de la presente ETI incluirá cualquier procedimiento de verificación periódica necesario, con el fin de asegurar el nivel de precisión requerido del sistema embarcado de medición de energía durante su vida útil.

#### 4.2.8.2.9 Requisitos relacionados con el pantógrafo

##### 4.2.8.2.9.1 Rango de alturas de trabajo del pantógrafo

##### 4.2.8.2.9.1.1 Altura de interacción con los hilos de contacto (nivel de material rodante)

La instalación de un pantógrafo en una unidad eléctrica permitirá el contacto mecánico de, al menos, uno de los hilos de contacto en alturas comprendidas entre:

- 1) 4 800 mm y 6 500 mm sobre el nivel del carril para las vías proyectadas con arreglo al contorno de referencia GC;
- 2) 4 500 mm y 6 500 mm sobre el nivel del carril para las vías proyectadas con arreglo al contorno de referencia GA/GB;
- 3) 5 550 mm y 6 800 mm sobre el nivel del carril para las vías proyectadas con arreglo al perfil T (ancho de vía de 1 520 mm);
- 4) 5 600 mm y 6 600 mm sobre el nivel del carril proyectado con arreglo al ancho de vía FIN1 (ancho de vía de 1 524 mm).

*Nota:* La captación de corriente se verifica conforme a las cláusulas 6.1.3.7 y 6.2.3.21 de la presente ETI, donde se especifican las alturas del hilo de contacto para los ensayos; no obstante, se supone que la captación de corriente a baja velocidad es posible siempre que el hilo de contacto esté a una de las alturas especificadas anteriormente.

##### 4.2.8.2.9.1.2 Rango de alturas de trabajo del pantógrafo (nivel de componente de interoperabilidad)

- 1) Los pantógrafos tendrán un rango de trabajo de, al menos, 2 000 mm.
- 2) Las características que deben verificarse se ajustarán a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 46.

## 4.2.8.2.9.2 Geometría del arco del pantógrafo (nivel de componente de interoperabilidad)

- 1) Para las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse en anchos de vía distintos del de 1 520 mm, al menos un pantógrafo o uno de los pantógrafos que debe(n) instalarse, tendrá un tipo de geometría del arco que se ajuste a una de las dos especificaciones indicadas en las cláusulas 4.2.8.2.9.2.1 y 2 a continuación.
- 2) Para las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse únicamente en el ancho de vía 1 520 mm, al menos uno de los pantógrafos que deben instalarse tendrá un tipo de geometría del arco que se ajuste a una de las tres especificaciones indicadas en las cláusulas 4.2.8.9.2.1, 2 y 3 a continuación.
- 3) El tipo o los tipos de geometría del arco del pantógrafo con los que vaya equipada una unidad eléctrica se consignarán en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.2 de la presente ETI.
- 4) La anchura del arco del pantógrafo no superará los 0,65 metros.
- 5) Los arcos de pantógrafo que vayan equipados con frotadores provistos de suspensiones independientes se ajustarán a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 47.
- 6) El contacto entre el hilo de contacto y el arco del pantógrafo está permitido fuera de los frotadores y dentro de todo el rango de conducción, a lo largo de tramos limitados de la línea en condiciones adversas, como por ejemplo, cuando coincida el balanceo del vehículo con la presencia de fuertes vientos

El rango de conducción y la longitud mínima del frotador se especifican más adelante como parte de la geometría del arco del pantógrafo.

## 4.2.8.2.9.2.1 Geometría del arco del pantógrafo de tipo 1 600 mm

- 1) La geometría del arco del pantógrafo se ajustará a la representación que se muestra en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 48.

## 4.2.8.2.9.2.2 Geometría del arco del pantógrafo de tipo 1 950 mm

- 1) La geometría del arco del pantógrafo se ajustará a la representación que se muestra en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 49.
- 2) Se permiten materiales tanto aislantes como no aislantes para los cuernos.

## 4.2.8.2.9.2.3 Geometría del arco del pantógrafo de tipo 2 000 mm/2 260 mm

- 1) El perfil del arco del pantógrafo será el que se muestra a continuación:

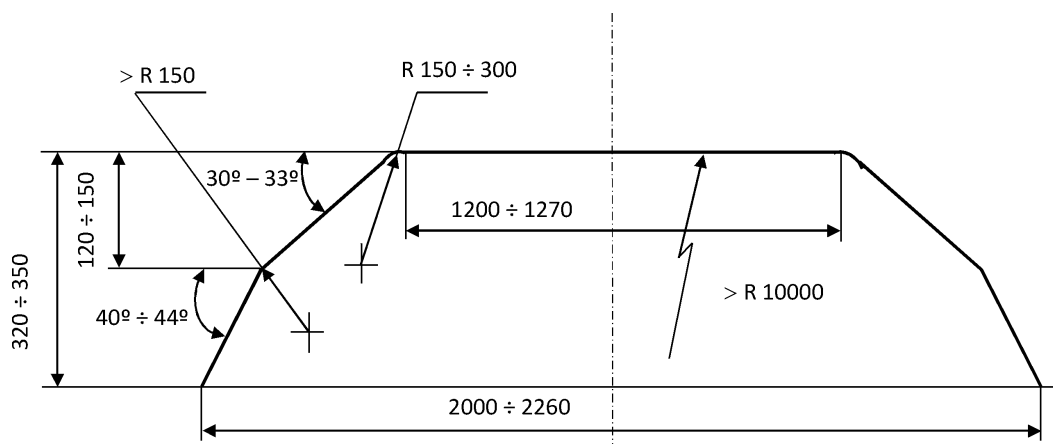


Fig. Patines de contacto: configuración y dimensiones

#### 4.2.8.2.9.3 Capacidad de corriente del pantógrafo (nivel de componente de interoperabilidad)

- 1) Los pantógrafos se diseñarán para la máxima corriente nominal (definida en la cláusula 4.2.8.2.4) que deba transmitirse a la unidad eléctrica.
- 2) Se realizará un análisis que demuestre que el pantógrafo es capaz de transportar la máxima corriente nominal; este análisis incluirá la verificación de los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 50.
- 3) Los pantógrafos para sistemas de corriente continua se diseñarán para la corriente máxima en parado (definida en la cláusula 4.2.8.2.5 de la presente ETI)

#### 4.2.8.2.9.4 Frotador (nivel de componente de interoperabilidad)

- 1) Los frotadores son las partes sustituibles del arco del pantógrafo que están en contacto directo con el hilo de contacto.

##### 4.2.8.2.9.4.1 Geometría de los frotadores

- 1) Los frotadores se diseñarán geoméricamente de manera que puedan acoplarse a una de las geometrías del arco del pantógrafo especificadas en la cláusula 4.2.8.2.9.2.

##### 4.2.8.2.9.4.2 Material del frotador

- 1) El material utilizado para los frotadores será mecánica y eléctricamente compatible con el material del hilo de contacto (especificado en la cláusula 4.2.14 de la ETI de Energía), a fin de asegurar la adecuada captación de corriente y de evitar que la superficie de los hilos de contacto sufra una abrasión excesiva, lo que reducirá el desgaste de los hilos de contacto y de los frotadores.
- 2) Se permitirá el carbono puro o el carbono impregnado con aditivos.  
Cuando se utilice un material aditivo metálico, el contenido metálico de los frotadores de carbono será cobre o una aleación de cobre y no superará el 35 % en peso cuando se utilicen en líneas de corriente alterna y el 40 % cuando se utilicen en líneas de corriente continua.  
Los pantógrafos que se evalúen conforme a la presente ETI irán equipados con frotadores de un material mencionado anteriormente.
- 3) Adicionalmente, serán admisibles los frotadores de otro material o con mayor porcentaje de contenido de metal o carbono impregnado con revestimiento de cobre (si se admiten en el Registro de Infraestructura) siempre y cuando:
  - estén contemplados en normas reconocidas, con mención de las restricciones, en su caso, o
  - se hayan sometido a un ensayo de idoneidad para el uso (véase la cláusula 6.1.3.8).

#### 4.2.8.2.9.5 Fuerza estática de contacto del pantógrafo (nivel de componente de interoperabilidad)

- 1) La fuerza estática de contacto es la fuerza de contacto vertical ejercida en dirección ascendente por el arco del pantógrafo sobre el hilo de contacto y provocada por el aparato elevador del pantógrafo, cuando se eleva el pantógrafo y el vehículo permanece en parado.
- 2) La fuerza estática de contacto que ejerce el pantógrafo sobre el hilo de contacto, definida anteriormente, será ajustable como mínimo dentro de los siguientes intervalos (según sea la zona de uso del pantógrafo):
  - de 60 N a 90 N para sistemas de alimentación de corriente alterna (C.A.),
  - de 90 N a 120 N para sistemas de alimentación de corriente continua (C.C.) de 3 kV,
  - de 70 N a 140 N para sistemas de alimentación de corriente continua (C.C.) de 1,5 kV.

#### 4.2.8.2.9.6 Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo

- 1) La fuerza de contacto media  $F_m$  es la media estadística de la fuerza de contacto del pantógrafo y está formada por los componentes estáticos y aerodinámicos de la fuerza de contacto con corrección dinámica.
- 2) Los factores que influyen en la fuerza de contacto media son el propio pantógrafo, su posición en la composición del tren, su recorrido vertical y el material rodante en el que está montado el pantógrafo.

- 3) El material rodante y los pantógrafos instalados en el material rodante están diseñados para ejercer una fuerza de contacto media  $F_m$  en el hilo de contacto dentro de un intervalo especificado en la cláusula 4.2.12 de la ETI de Energía, a fin de asegurar la calidad de captación de corriente, de modo que no se produzcan arcos indebidos, y de limitar el desgaste y los riesgos sobre los frotadores. El ajuste de la fuerza de contacto se hace cuando se efectúan ensayos dinámicos.
- 4) La verificación a nivel del componente de interoperabilidad validará el comportamiento dinámico del propio pantógrafo, así como su capacidad de captar corriente de una línea aérea de contacto conforme con la ETI. El procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en la cláusula 6.1.3.7.
- 5) La verificación a nivel del subsistema de material rodante (integración en un vehículo concreto) permitirá ajustar la fuerza de contacto, teniendo en cuenta los efectos aerodinámicos debidos al material rodante y a la posición del pantógrafo en la unidad o en las formaciones de tren fijas o predefinidas. El procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en la cláusula 6.2.3.20.
- 6) Conforme a la ETI de Energía, el intervalo de fuerza de contacto media  $F_m$  no está armonizado para las líneas aéreas de contacto diseñadas para una velocidad superior a 320 km/h.

Por lo tanto, las unidades eléctricas solo pueden evaluarse con arreglo a la presente ETI en cuanto al comportamiento dinámico del pantógrafo hasta una velocidad de 320 km/h.

Para el intervalo de velocidades superiores a 320 km/h hasta la velocidad máxima (si esta es superior a 320 km/h), será de aplicación el procedimiento para soluciones innovadoras descrito en el artículo 10 y en el capítulo 6 de la presente ETI.

#### 4.2.8.2.9.7 Disposición de los pantógrafos (nivel de material rodante)

- 1) Es admisible que haya varios pantógrafos en contacto con la línea aérea de contacto al mismo tiempo.
- 2) El número de pantógrafos y la distancia entre ellos se diseñarán teniendo en cuenta los requisitos de captación de corriente definidos anteriormente en la cláusula 4.2.8.2.9.6.
- 3) Cuando la separación entre dos pantógrafos consecutivos en formaciones fijas o predefinidas de la unidad evaluada sea inferior a la separación indicada en la cláusula 4.2.13 de la ETI de Energía para el tipo seleccionado de distancia de diseño de la línea aérea de contacto, o cuando más de dos pantógrafos estén simultáneamente en contacto con la línea aérea de contacto, deberá demostrarse mediante ensayo que el pantógrafo con peores prestaciones (identificado por medio de simulaciones previas al ensayo) alcanza la calidad de captación de corriente definida anteriormente en la cláusula 4.2.8.2.9.6.
- 4) El tipo de distancia de diseño de la línea aérea de contacto (A, B o C, según lo definido en la cláusula 4.2.13 de la ETI de Energía) seleccionado (y por tanto utilizado para el ensayo) se consignará en la documentación técnica (véase la cláusula 4.2.12.2).

#### 4.2.8.2.9.8 Circulación a través de secciones de separación de fases o de sistemas (nivel de material rodante)

- 1) Los trenes se diseñarán de manera que puedan pasar entre sistemas de alimentación eléctrica y entre secciones de fase contiguas (según se describe en las cláusulas 4.2.15 y 4.2.16 de la ETI de Energía) sin puentear dichas secciones de separación de fase o de sistema.
- 2) Las unidades eléctricas diseñadas para varios sistemas de alimentación eléctrica reconocerán automáticamente, al circular a través de secciones de separación de sistemas, la tensión del sistema de alimentación eléctrica que le llega al pantógrafo.
- 3) Al circular a través de secciones de separación de fases o de sistemas, deberá poder anularse el consumo de energía eléctrica de la unidad. En el Registro de Infraestructura se da información sobre la posición permitida de los pantógrafos: levantados o bajados (con las disposiciones del pantógrafo permitidas) al circular a través de secciones de separación de fases o sistemas.
- 4) Las unidades eléctricas de velocidad máxima de diseño superior o igual a 250 km/h estarán equipadas con un sistema embarcado de control y supervisión del tren capaz de recibir desde el exterior la información relativa al emplazamiento de la sección de separación, y el sistema de control y supervisión del tren de la unidad enviará automáticamente las órdenes correspondientes al mando del pantógrafo y el disyuntor principal sin la intervención del maquinista.

- 5) Las unidades destinadas a operar en líneas equipadas con el sistema de tierra ETCS para control-mando y señalización estarán dotadas de un sistema embarcado de control y supervisión del tren capaz de recibir del sistema ETCS la información relativa a la localización de la sección de separación, descrita en el anexo A, índice 7, de la ETI de Control Mando y Señalización. Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea inferior a 250 km/h, no se requiere que las órdenes sobre el pantógrafo y/o el disyuntor sean automáticas, pero la información proporcionada por el sistema ETCS sobre la separación de la sección se mostrará a bordo para que intervenga el maquinista.

#### 4.2.8.2.9.9 Aislamiento del pantógrafo respecto al vehículo (nivel de material rodante)

- 1) En las unidades eléctricas, los pantógrafos se montarán de manera que se asegure que el recorrido de la corriente, desde el arco de captación hasta los equipos del vehículo, esté aislado. El aislamiento será adecuado para todas las tensiones del sistema para las cuales se haya diseñado la unidad.

#### 4.2.8.2.9.10 Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante)

- 1) Las unidades eléctricas estarán diseñadas para descender el pantógrafo en un período de tiempo ajustado a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 51, cláusula 4.7 (3 segundos) y a la distancia de aislamiento dinámico estipulada en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 52, ya sea por iniciativa del maquinista o en respuesta a una función de control del tren (incluidas las funciones de control-mando y señalización).
- 2) El pantógrafo descenderá hasta la posición plegada en menos de 10 segundos.  
Cuando se baje el pantógrafo, el disyuntor principal se habrá abierto previamente de manera automática.
- 3) Si una unidad eléctrica va equipada con un dispositivo de descenso automático («automatic dropping device», ADD) que baje el pantógrafo en caso de avería del arco de captación, el ADD cumplirá los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 51, cláusula 4.8.
- 4) Las unidades eléctricas cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 160 km/h estarán equipadas con un ADD.
- 5) Las unidades eléctricas que requieran más de un pantógrafo levantado en funcionamiento y cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 120 km/h estarán equipadas con un ADD.
- 6) También se permite que otras unidades eléctricas vayan equipadas con un ADD.

#### 4.2.8.2.10 Protección eléctrica del tren

- 1) Las unidades eléctricas estarán protegidas contra cortocircuitos internos (desde el interior de la unidad).
- 2) La ubicación del disyuntor principal será tal que proteja los circuitos de alta tensión embarcados, incluida toda conexión de alta tensión entre vehículos. El pantógrafo, el disyuntor principal y la conexión de alta tensión entre ellos, se ubicarán en el mismo vehículo.
- 3) Las unidades eléctricas estarán protegidas contra sobretensiones cortas, sobretensiones temporales y corrientes de pérdida máximas. Para cumplir este requisito, el diseño de la coordinación de la protección eléctrica de la unidad cumplirá los requisitos definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 53.

#### 4.2.8.3. Sistemas diésel y otros sistemas de tracción térmica

- 1) Los motores diésel deben cumplir la legislación de la Unión en materia de gases de escape (composición, valores límite).

#### 4.2.8.4. Protección contra los riesgos eléctricos

- 1) El material rodante y sus componentes en tensión estarán diseñados de tal manera que se evite el contacto directo o indirecto con el personal del tren y los viajeros, tanto en condiciones normales como en caso de avería del equipo. A fin de cumplir este requisito, se aplicarán las disposiciones contempladas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 54.

#### 4.2.9. Cabina de conducción e interfaz hombre-máquina

- 1) Los requisitos especificados en esta cláusula se aplican a las unidades equipadas con cabina de conducción.

##### 4.2.9.1. Cabina de conducción

###### 4.2.9.1.1 Aspectos generales

- 1) Las cabinas de conducción se diseñarán de manera que pueda manejarlas un único maquinista.
- 2) El nivel máximo de ruido permitido en la cabina es el especificado en la ETI de Ruido.

###### 4.2.9.1.2 Entrada y salida

###### 4.2.9.1.2.1 Entrada y salida en condiciones de servicio

- 1) La cabina de conducción será accesible desde ambos lados del tren, desde una altura de 200 mm por debajo de la cabeza del carril.
- 2) Está permitido que este acceso sea directo desde el exterior, mediante una puerta exterior de la cabina, o a través de la zona situada en la parte trasera de la cabina. En este último caso, los requisitos definidos en esta cláusula se aplicarán a los accesos exteriores utilizados para acceder a la cabina por cualquiera de los dos lados del vehículo.
- 3) Los medios para que la tripulación del tren entre en la cabina y salga de ella, como peldaños, pasamanos o manillas de apertura, permitirán un uso seguro y fácil, para lo cual sus dimensiones (inclinación, anchura, separación, forma) deberán evaluarse conforme a normas reconocidas; estos medios estarán diseñados teniendo en cuenta criterios ergonómicos en relación con su uso. Los peldaños no tendrán bordes cortantes que supongan un obstáculo para los zapatos de la tripulación del tren.
- 4) El material rodante con pasarelas exteriores irá equipado de pasamanos y bordes bajos para la contención de los pies, para la seguridad del maquinista al acceder a la cabina.
- 5) Las puertas exteriores de la cabina de conducción se abrirán de tal manera que permanezcan dentro del contorno de referencia previsto (véase la cláusula 4.2.3.1 de la presente ETI) cuando estén abiertas (estando la unidad en parado).
- 6) Las puertas exteriores de la cabina de conducción tendrán un paso libre mínimo de 1 675 mm × 500 mm, cuando sean accesibles mediante peldaños, o de 1 750 mm × 500 mm, cuando sean accesibles al nivel del suelo.
- 7) Las puertas interiores utilizadas por la tripulación del tren para acceder a la cabina tendrán un paso libre mínimo de 1 700 mm × 430 mm.
- 8) Cuando las puertas tanto exteriores como interiores de la cabina de conducción estén situadas en posición perpendicular a la dirección de la marcha y adyacentes al lateral del vehículo, estará permitido reducir la anchura de la distancia libre de paso en su parte superior (ángulo del lado superior exterior) debido al gálibo del vehículo; en ningún caso esta reducción superará la limitación impuesta por el gálibo en la parte superior ni se traducirá en que la anchura de paso libre en la parte superior de la puerta sea inferior a 280 mm.
- 9) La cabina de conducción y su acceso estarán diseñados de manera que la tripulación del tren pueda evitar el acceso a la cabina de personal no autorizado, tanto si la cabina está ocupada como si no, y de manera que el ocupante de la cabina pueda salir de ella sin tener que usar ninguna herramienta ni llave.
- 10) Deberá poderse acceder a la cabina de conducción sin que se disponga de alimentación eléctrica a bordo. Las puertas exteriores de la cabina no se abrirán de manera no intencionada.

###### 4.2.9.1.2.2 Salida de emergencia de la cabina de conducción

- 1) En una situación de emergencia, será posible la evacuación de la tripulación del tren de la cabina de conducción y el acceso de los servicios de rescate al interior de la cabina por ambos lados de la misma, utilizando uno de los siguientes medios de salida de emergencia: puertas exteriores de la cabina (acceso directamente desde el exterior, según se define anteriormente en la cláusula 4.2.9.1.2.1) o ventanas laterales o escotillas de emergencia.
- 2) En todos los casos, el medio de salida de emergencia tendrá un paso libre mínimo (zona libre) de 2 000 cm<sup>2</sup> con una dimensión interior mínima de 400 mm, para permitir la liberación de las personas atrapadas.

- 3) Las cabinas de conducción en posición frontal tendrán al menos una salida interior; esta salida dará acceso a una zona de una longitud mínima de 2 metros, de una distancia libre mínima idéntica a las especificadas en la cláusula 4.2.9.1.2.1, puntos 7 y 8, y esta zona estará libre de cualquier elemento que obstaculice la evacuación del maquinista. La zona anteriormente citada estará ubicada a bordo de la unidad y podrá ser una zona interior o una zona abierta al exterior.

#### 4.2.9.1.3 Visibilidad exterior

##### 4.2.9.1.3.1 Visibilidad delantera

- 1) La cabina de conducción estará diseñada de manera que permita al maquinista, en su posición de conducción sentada, tener una línea de visión clara y sin obstáculos a fin de distinguir las señales fijas colocadas tanto a la derecha como a la izquierda de una vía recta, y en curvas con un radio de 300 m o más, en las condiciones definidas en el apéndice F.
- 2) El requisito anterior se cumplirá también desde la posición de conducción de pie en las condiciones definidas en el apéndice F, en las locomotoras y los coches con cabina de conducción, cuando estos coches estén destinados a que el maquinista los conduzca también de pie.
- 3) Para las locomotoras con cabina central y para el material rodante auxiliar, a fin de asegurar la visibilidad de las señales bajas, está permitido que el maquinista se mueva entre diferentes posiciones dentro de la cabina con objeto de cumplir el requisito anterior; no es obligatorio cumplir el requisito desde la posición de sentado.

##### 4.2.9.1.3.2 Vista trasera y lateral

- 1) La cabina estará diseñada de manera que permita que el maquinista tenga una vista trasera de cada lado del tren en parado. Se permitirá cumplir este requisito por uno de los medios siguientes: ventanas o paneles laterales que puedan abrirse a cada lado de la cabina, espejos exteriores o sistemas de cámara.
- 2) En caso de utilizarse como medio para cumplir el requisito mencionado anteriormente en el punto 1, ventanas o paneles laterales que puedan abrirse, la apertura será lo suficientemente amplia como para que el maquinista pueda sacar la cabeza por ella; además, en el caso de las locomotoras y los coches con cabina de conducción destinados a utilizarse en una composición de tren con una locomotora, el diseño deberá permitir al maquinista utilizar al mismo tiempo el freno de emergencia.

##### 4.2.9.1.4 Distribución interior

- 1) La distribución interior de la cabina tendrá en cuenta las medidas antropométricas del maquinista establecidas en el apéndice E.
- 2) No habrá obstrucciones en el interior de la cabina que limiten la libertad de movimiento del personal.
- 3) El suelo de la cabina correspondiente a la zona de trabajo del maquinista (excluidos el acceso a la cabina y el reposapiés) no tendrá escalones.
- 4) La distribución interior permitirá posiciones de conducción de pie y sentado en las locomotoras y en los coches con cabina de conducción, cuando estos coches estén destinados a que el maquinista los conduzca también de pie.
- 5) La cabina estará equipada con al menos un asiento de maquinista (véase la cláusula 4.2.9.1.5) y, de manera complementaria, con un asiento no considerado como de conducción, para un posible ayudante.

##### 4.2.9.1.5 Asiento del maquinista

###### **Requisitos a nivel de componente**

- 1) El asiento del maquinista estará diseñado de tal manera que le permita desempeñar todas las funciones de conducción normales en posición de sentado, teniendo en cuenta las medidas antropométricas del maquinista establecidas en el apéndice E. Asimismo, permitirá que el maquinista esté en una postura correcta desde el punto de vista fisiológico.
- 2) El maquinista deberá poder ajustar la posición del asiento a fin de poder cumplir con la posición de referencia de los ojos para la visibilidad exterior, definida en la cláusula 4.2.9.1.3.1.



- 3) En el diseño del asiento y su utilización por el maquinista se tomarán en consideración aspectos de ergonomía y salud.

#### **Requisitos para la integración en la cabina de conducción**

- 4) El montaje del asiento en la cabina deberá realizarse de tal manera que permita cumplir los requisitos de visibilidad exterior especificados anteriormente en la cláusula 4.2.9.1.3.1, utilizando el margen de ajuste que permita el asiento (a nivel de componente); ello no afectará a los aspectos de ergonomía y salud ni al uso del asiento por parte del maquinista.
- 5) El asiento no constituirá un obstáculo para que el maquinista pueda escapar en caso de emergencia.
- 6) El montaje del asiento del maquinista en locomotoras y coches con cabina de conducción, cuando estos coches estén destinados a que el maquinista los conduzca también de pie, permitirá el ajuste para obtener el espacio libre necesario para la posición de conducción de pie.

#### 4.2.9.1.6 Pupitre de conducción: ergonomía

- 1) El pupitre de conducción y su equipo y mandos de funcionamiento se dispondrán de manera que el maquinista pueda mantener una postura normal, en la posición de conducción más frecuente, sin obstaculizar su libertad de movimiento, teniendo en cuenta las medidas antropométricas del maquinista establecidas en el apéndice E.
- 2) Para que puedan colocarse en la superficie del pupitre de conducción los documentos en papel necesarios durante la conducción, se dispondrá de una zona de un mínimo de 30 cm de anchura por 21 cm de altura, frente al asiento del maquinista.
- 3) Los elementos de mando y funcionamiento estarán claramente marcados de manera que el maquinista pueda identificarlos.
- 4) Si el esfuerzo de tracción o de frenado se fija mediante una palanca (una combinada o varias separadas), el «esfuerzo de tracción» se aumentará empujando la palanca hacia adelante y el «esfuerzo de frenado» tirando de la palanca hacia el maquinista.

Si hay una posición para el frenado de emergencia, esta se distinguirá claramente de las demás posiciones de la palanca (por ejemplo, mediante una muesca).

#### 4.2.9.1.7 Control de la climatización y calidad del aire

- 1) El aire de la cabina se renovará para mantener la concentración de CO<sub>2</sub> en los niveles especificados en la cláusula 4.2.5.8 de la presente ETI.
- 2) En la posición de conducción sentado (definida en la cláusula 4.2.9.1.3) al nivel de la cabeza y los hombros del maquinista, no habrá flujos de aire provocados por el sistema de ventilación que tengan una velocidad superior al valor límite reconocido, a fin de asegurar un entorno de trabajo adecuado.

#### 4.2.9.1.8 Iluminación interior

- 1) La iluminación general de la cabina se activará por orden del maquinista en todos los modos de funcionamiento normales del material rodante (incluido el modo «desconectado»). Su luminosidad será superior a 75 lux al nivel del pupitre de conducción, salvo para el material rodante auxiliar, en cuyo caso será superior a 60 lux.
- 2) Se dispondrá de iluminación independiente para la zona de lectura del pupitre de conducción, la cual se activará por orden del maquinista y será ajustable hasta un valor superior a 150 lux.
- 3) Se dispondrá asimismo de iluminación independiente para los instrumentos, la cual será ajustable.
- 4) A fin de evitar cualquier confusión peligrosa con la señalización de servicio externa, no están permitidas en la cabina de conducción luces verdes o iluminación verde, excepto para los sistemas de señalización de la cabina de clase B existentes (definidos en la ETI de Control, Mando y Señalización).

#### 4.2.9.2. Parabrisas

##### 4.2.9.2.1. Características mecánicas

- 1) Las dimensiones, la ubicación, la forma y los acabados (incluidos los que tengan fines de mantenimiento) de las ventanas no obstaculizarán la vista exterior del maquinista (definida en la cláusula 4.2.9.1.3.1) y facilitarán la tarea de conducción.

- 2) Los parabrisas de la cabina de conducción deberán poder resistir los impactos de proyectiles indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 55, cláusula 4.2.7, y evitarán la proyección de astillas de vidrio según lo indicado en la misma especificación, cláusula 4.2.9.

#### 4.2.9.2.2. Características ópticas

- 1) Los parabrisas de la cabina de conducción serán de una calidad óptica que no altere la visibilidad de las señales (forma y color) en ninguna condición de funcionamiento (por ejemplo, cuando el parabrisas se caliente para eliminar el vaho y el hielo).
- 2) El ángulo entre las imágenes primaria y secundaria con el parabrisas instalado se ajustará a los valores límite indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 56, cláusula 4.2.2.
- 3) Las distorsiones ópticas de la visión permisibles serán las indicadas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 56, cláusula 4.2.3.
- 4) La difusión se ajustará a lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 56, cláusula 4.2.4.
- 5) La transmitancia luminosa se ajustará a lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 56, cláusula 4.2.5.
- 6) La cromaticidad se ajustará a lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 56, cláusula 4.2.6.

#### 4.2.9.2.3 Equipo

- 1) El parabrisas estará provisto de dispositivos de descongelación y antivaho y de medios de limpieza exterior controlados por el maquinista.
- 2) La ubicación, el tipo y la calidad de los dispositivos de limpieza del parabrisas asegurarán que el maquinista pueda tener una vista exterior clara en la mayor parte de las condiciones climáticas y de explotación, y no obstaculizarán la vista exterior del maquinista.
- 3) Se dispondrá de protección contra el sol que, cuando se encuentre en posición replegada, no reduzca la visibilidad que tenga el maquinista de las señales exteriores, las demás señales y cualquier otra información visual.

#### 4.2.9.3. Interfaz hombre-máquina

##### 4.2.9.3.1. Función de control de la actividad del maquinista

- 1) La cabina de conducción estará equipada con un medio de control de la actividad del maquinista, de manera que el tren se detenga automáticamente cuando se detecte ausencia de actividad del maquinista. Ello proporciona a la empresa ferroviaria un medio técnico embarcado para cumplir el requisito que establece la cláusula 4.2.2.9 de la ETI de Explotación.
- 2) **Especificación de los medios de control de la actividad del maquinista (y de detección de la ausencia de actividad)**

La actividad del maquinista se controlará cuando el tren esté en configuración de conducción y se encuentre en movimiento (el criterio para la detección de movimiento se sitúa en un umbral de velocidad baja); este control se hará supervisando la actividad del maquinista en interfaces de conducción reconocidas, mediante dispositivos específicos (por ejemplo, pedales, pulsadores, botones sensibles, etc.) y/o mediante interfaces reconocidas del maquinista con el sistema de control y supervisión del tren.

Cuando no se constate actividad en ninguna de dichas interfaces durante un intervalo de tiempo superior a X segundos, se disparará una señal de ausencia de actividad del maquinista.

El sistema permitirá el ajuste (en el taller, como actividad de mantenimiento) del tiempo X dentro de un margen de entre 5 segundos y 60 segundos.

Cuando se detecte la misma actividad realizada de forma constante durante más de un determinado tiempo, no superior a 60 segundos, sin que exista otra actividad en una interfaz reconocida del maquinista, se disparará también una señal de falta de actividad del maquinista.

Antes de que se dispare la señal de falta de actividad del maquinista, se enviará un aviso al maquinista de manera que tenga la posibilidad de reaccionar y devolver el sistema a su estado normal.

El sistema tendrá la información «alarma por falta de actividad del maquinista» disponible para otros sistemas (por ejemplo, el sistema de radio).

3) **Requisito adicional**

La detección de falta de actividad del maquinista es una función que deberá someterse a un estudio de fiabilidad en el que se consideren el modo de fallo de los componentes, redundancias, software, comprobaciones periódicas y otras disposiciones, y la estimación del índice de fallo de la función (falta de actividad del maquinista no detectada, según lo especificado anteriormente) se hará constar en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.

4) **Especificación de las actuaciones que se disparan al nivel del tren cuando se detecta una falta de actividad del maquinista**

Una falta de actividad del maquinista, cuando el tren esté en configuración de conducción y se encuentre en movimiento (el criterio para la detección de movimiento se sitúa en un umbral de velocidad baja), dará lugar a una aplicación completa del freno de servicio o a una aplicación del freno de emergencia del tren.

En caso de aplicación completa del freno de servicio, su aplicación efectiva será controlada automáticamente y, en caso de no aplicación, irá seguida de un frenado de emergencia.

5) **Notas:**

- Está permitido que la función descrita en esta cláusula sea desempeñada por el subsistema de control-mando y señalización.
- El valor del intervalo de tiempo X debe definirlo y justificarlo la empresa ferroviaria (en aplicación de la ETI de Explotación y el Reglamento de los Métodos Comunes de Seguridad, y en consideración de sus procedimientos técnicos o medios de cumplimiento vigentes; este aspecto queda fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI).
- Como medida transitoria, también está permitido instalar un sistema de tiempo fijo X (sin ajuste posible) siempre que el tiempo X se sitúe dentro del margen de entre 5 segundos y 60 segundos y que la empresa ferroviaria pueda justificar ese tiempo fijo (según lo descrito anteriormente).
- Un Estado miembro podrá imponer a las empresas ferroviarias, que operen en su territorio, que ajusten su material rodante con un límite máximo para el tiempo X, siempre que pueda demostrar la necesidad de esa disposición para preservar el nivel de seguridad nacional. En todos los demás casos, los Estados miembros no podrán impedir el acceso de una empresa ferroviaria que utilice un tiempo mayor Z (dentro del margen especificado).

4.2.9.3.2. Indicación de la velocidad

- 1) Esta función y la correspondiente evaluación de la conformidad se especifican en la ETI de Control, Mando y Señalización.

4.2.9.3.3 Pantallas y consolas del maquinista

- 1) Los requisitos funcionales sobre la información y las órdenes que se reciben en la cabina de conducción se especifican, junto con otros requisitos aplicables a la función en cuestión, en la cláusula que describe esa función. Esto mismo se aplica a la información y las órdenes que puedan recibirse mediante consolas y pantallas.

Las órdenes y la información del sistema ERTMS, incluidas las recibidas en una consola, se especifican en la ETI de Control, Mando y Señalización.

- 2) Para las funciones dentro del ámbito de aplicación de la presente ETI, la información y las órdenes que debe usar el maquinista para controlar y dirigir el tren, y que se dan mediante consolas o pantallas, estarán diseñadas de manera que permitan un uso y una reacción adecuados por parte del maquinista.

4.2.9.3.4. Controles e indicadores

- 1) Los requisitos funcionales, junto con otros requisitos aplicables a una determinada función, se especifican en la cláusula que describe esa función.
- 2) Todas las luces indicadoras estarán diseñadas de manera que puedan leerse correctamente en condiciones de iluminación natural o artificial, incluida la iluminación indirecta.

- 3) Los posibles reflejos de los indicadores y los pulsadores iluminados en las ventanas de la cabina de conducción no interferirán con la línea de visión del maquinista en su posición normal de trabajo.
- 4) A fin de evitar cualquier confusión peligrosa con la señalización de servicio externa, no están permitidas en la cabina de conducción luces verdes o iluminación verde excepto para los sistemas de señalización de la cabina de clase B existentes (con arreglo a la ETI de Control, Mando y Señalización).
- 5) La información acústica generada por los equipos embarcados dentro de la cabina de conducción no será inferior a 6 dB(A) por encima del nivel de ruido en la cabina (este nivel de ruido de referencia se tomará como medido en las condiciones especificadas en la ETI de Ruido).

#### 4.2.9.3.5. Marcado interior

- 1) En las cabinas de conducción se indicará la siguiente información:
  - velocidad máxima (Vmax),
  - número de identificación del material rodante (número del vehículo de tracción),
  - ubicación de equipos portátiles (por ejemplo, dispositivo de auto-rescate, señales, etc.),
  - salida de emergencia.
- 2) Se utilizarán pictogramas armonizados para marcar los mandos e indicadores de la cabina.

#### 4.2.9.3.6 Función de control remoto por radio por parte del personal para maniobras

- 1) Si existe una función de control remoto por radio para que un miembro del personal controle la unidad durante las maniobras, esta función estará diseñada de manera que permita controlar el movimiento del tren con seguridad y evitar errores cuando se utilice.
- 2) Se asume que el miembro del personal que utilice la función de control remoto puede detectar visualmente el movimiento del tren mientras usa el dispositivo de control remoto.
- 3) El diseño de la función de control remoto, incluidos los aspectos de seguridad, se evaluarán de acuerdo a normas reconocidas.

#### 4.2.9.4. Dotación y equipos portátiles

- 1) Se dispondrá de un espacio en la cabina de conducción o cerca de esta para guardar el equipo indicado a continuación, por si el maquinista lo necesitase en una situación de emergencia:
  - linterna con luz blanca y roja,
  - equipo de shuntado para circuitos de vía,
  - calces, si las prestaciones del freno de estacionamiento no son suficientes según el gradiente de la vía (véase la cláusula 4.2.4.5.5, «Freno de estacionamiento»),
  - un extintor de incendios (que estará ubicado en la cabina; véase también la cláusula 4.2.10.3.1),
  - en las unidades de tracción con personal a bordo de los trenes de mercancías: un dispositivo de auto-rescate (equipos de protección respiratoria para evacuación), según se especifica en la ETI de Seguridad en los Túneles (véase la ETI de Seguridad en los Túneles, cláusula 4.7.1).

#### 4.2.9.5. Almacenamiento de efectos personales de los trabajadores

- 1) Cada cabina de conducción irá equipada con:
  - dos ganchos para ropa o un hueco con un colgador de ropa,
  - un espacio libre para guardar una maleta o bolsa cuyas dimensiones sean 300 mm × 400 mm × 400 mm.

#### 4.2.9.6. Aparato registrador

- 1) La lista de información que debe registrarse se define en la ETI de Explotación.
- 2) La unidad estará equipada con un medio que permita registrar esta información cumpliendo los requisitos siguientes:

- 3) Los requisitos funcionales indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 57, cláusulas 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4 se deberán cumplir.
- 4) Las prestaciones de registro serán conformes a la clase R1 de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 57, cláusula 4.3.1.2.2.
- 5) La integridad (coherencia, precisión) de los datos registrados y extraídos se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 57, cláusula 4.3.1.4.
- 6) La integridad de los datos se protegerá con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 57, cláusula 4.3.1.5.
- 7) El nivel de protección aplicable al medio de almacenamiento protegido será el nivel «A», como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 57, cláusula 4.3.1.7.

#### 4.2.10. Seguridad contra incendios y evacuación

##### 4.2.10.1. Aspectos generales y categorización

- 1) Esta cláusula se aplica a todas las unidades.
- 2) El material rodante estará diseñado de tal manera que proteja a los viajeros y al personal de a bordo en caso de peligro de incendio a bordo y que permita una evacuación y un rescate efectivos en casos de emergencia. Se considerará que se respeta esta exigencia cuando se cumplan los requisitos de la presente ETI.
- 3) La categoría de la unidad en cuanto a la seguridad contra incendios considerada para su diseño, conforme a la cláusula 4.1.4 de la presente ETI, se consignará en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.1.2 de esta ETI.

##### 4.2.10.2. Medidas de prevención de incendios

###### 4.2.10.2.1 Requisitos de los materiales

- 1) En la selección de los materiales y componentes se tendrán en cuenta su comportamiento al fuego, considerándose aspectos tales como la inflamabilidad, la opacidad del humo y la toxicidad.
- 2) Los materiales empleados en la construcción de la unidad de material rodante se ajustarán a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 58 para la «categoría de explotación» definida a continuación:
  - «categoría de explotación 2» para la categoría A de material rodante de viajeros (incluyendo locomotoras de viajeros),
  - «categoría de explotación 3» para la categoría B de material rodante de viajeros (incluyendo locomotoras de viajeros),
  - «categoría de explotación 2» para las locomotoras de trenes de mercancías y las unidades autopulsadas destinadas a transportar otro tipo de carga útil (correo, mercancías, etc.),
  - «categoría de explotación 1» para el material rodante auxiliar, con requisitos limitados a áreas que sean accesibles para el personal, cuando la unidad se encuentre en configuración de circulación de transporte (véase la sección 2.3 de la presente ETI).
- 3) Con objeto de asegurar unas características de producto y un proceso de fabricación constantes, se requiere lo siguiente:
  - el certificado que demuestre que un material cumple la norma, que se expedirá inmediatamente después de someter a ensayo dicho material, deberá revisarse cada cinco años,
  - en caso de que no se produzcan cambios en las características de producto ni en el proceso de fabricación, y de que no varíen los requisitos (ETI), no se requiere someter este material a nuevos ensayos; el certificado solo tendrá que actualizarse en lo referente a su fecha de expedición.

###### 4.2.10.2.2 Medidas específicas para líquidos inflamables

- 1) Los vehículos ferroviarios deberán disponer de medidas adecuadas para evitar el inicio y la propagación de un incendio debido a una fuga de líquidos o gases inflamables.
- 2) Los líquidos inflamables que se utilicen como agente refrigerante en el equipo de alta tensión de las locomotoras de trenes de mercancías se ajustará al requisito R14 de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 59.

#### 4.2.10.2.3 Detección de cajas de grasa calientes

Los requisitos se especifican en la cláusula 4.2.3.3.2 de la presente ETI.

#### 4.2.10.3. Medidas de detección y control de incendios

##### 4.2.10.3.1 Extintores portátiles

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades diseñadas para transportar viajeros o personal, o ambos.
- 2) La unidad irá equipada con extintores portátiles adecuados y suficientes en las zonas de viajeros o en las de personal, o en ambas zonas.
- 3) Los extintores portátiles de agua con aditivos se estiman adecuados para que el material rodante los lleve embarcados.

##### 4.2.10.3.2 Sistemas de detección de incendios

- 1) El equipo y las zonas del material rodante que supongan intrínsecamente un riesgo de incendio se equiparán con un sistema capaz de detectar el fuego en sus inicios.
- 2) Cuando se detecte un incendio, se notificará al maquinista y se activarán acciones automáticas dirigidas a reducir al mínimo el consiguiente riesgo para los viajeros y el personal del tren.
- 3) En los compartimentos dormitorio, la detección de un incendio activará una alarma acústica y óptica local en el área afectada. La señal acústica deberá ser suficiente para despertar a los viajeros. La señal óptica deberá ser claramente visible y no habrá obstáculos que impidan su visión.

##### 4.2.10.3.3 Sistema automático de lucha contra incendios para las unidades diésel de trenes de mercancías

- 1) La presente cláusula es aplicable a las locomotoras diésel de trenes de mercancías y a las unidades diésel autopropulsadas destinadas a transportar mercancías.
- 2) Estas unidades estarán dotadas de un sistema automático capaz de detectar un incendio del combustible diésel y de apagar todo el equipo pertinente y cortar íntegramente el suministro de combustible.

##### 4.2.10.3.4 Sistemas de contención y control de incendios para el material rodante de viajeros

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades de categoría B de material rodante de viajeros.
- 2) La unidad estará dotada de medidas adecuadas para controlar la propagación del calor y de los efluentes del fuego en todo el tren.
- 3) Se considerará que se cumple esta condición cuando se verifique la conformidad con los siguientes requisitos:
  - la unidad irá equipada con tabiques de sección transversal completa en las áreas de viajeros y personal de cada vehículo, con una separación máxima de 30 m, que cumplirán los requisitos de integridad durante un mínimo de 15 minutos (suponiendo que el fuego pueda comenzar desde cualquiera de los dos lados del tabique), o con otros sistemas de contención y control de incendios,
  - la unidad irá equipada con barreras contra incendios que cumplirán los requisitos de integridad y aislamiento térmico durante un mínimo de 15 minutos en las siguientes ubicaciones (cuando estas sean relevantes para la unidad en cuestión):
    - entre la cabina del maquinista y el compartimento situado tras ella (suponiendo que el fuego comience en dicho compartimento),
    - entre el motor de combustión y las zonas contiguas de viajeros o personal (suponiendo que el fuego se inicie en el motor de combustión);
    - entre compartimentos donde haya una línea de alimentación eléctrica o equipos del circuito de tracción o ambos y las zonas de viajeros o personal (suponiendo que el incendio se inicie en la línea de alimentación eléctrica o en los equipos del circuito de tracción),

- el ensayo deberá efectuarse conforme a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 60.
- 4) Si se utilizan otros sistemas de contención y control de incendios en lugar de tabiques de sección transversal completa en las zonas de viajeros o personal, se aplicarán los requisitos siguientes:
  - estarán instalados en cada vehículo de la unidad que transporte viajeros, personal, o ambos,
  - deberán asegurar que el fuego y el humo no se propaguen en concentraciones peligrosas a lo largo de una longitud superior a 30 m en las zonas de viajeros o de personal dentro de la unidad, durante al menos 15 minutos después de iniciarse un incendio;la evaluación de este parámetro es un punto abierto.
- 5) Si se utilizan otros sistemas de contención y control de incendios y estos se basan en la fiabilidad y en la disponibilidad de sistemas, componentes o funciones, deberán someterse a un estudio de fiabilidad en el que se considere el modo de fallo de los componentes, redundancias, software, comprobaciones periódicas y otras disposiciones, y la estimación del índice de fallo de la función (ausencia de control de la propagación del calor y los efluentes del fuego) se hará constar en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.

Sobre la base de este estudio, las condiciones de funcionamiento y mantenimiento del sistema de contención y control de incendios se definirán y se harán constar en la documentación sobre la explotación y el mantenimiento descrita en las cláusulas 4.2.12.3 y 4.2.12.4.

#### 4.2.10.3.5 Medidas contra la propagación de incendios para las locomotoras de trenes de mercancías y las unidades autopulsadas destinadas a transportar mercancías

- 1) La presente cláusula es aplicable a las locomotoras de trenes de mercancías y a las unidades autopulsadas destinadas a transportar mercancías.
- 2) Estas unidades tendrán una barrera contra incendios para proteger la cabina del maquinista.
- 3) Estas barreras contra incendios cumplirán los requisitos de integridad y aislamiento térmico durante un mínimo de 15 minutos; deberán someterse a ensayo conforme a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 61.

#### 4.2.10.4. Requisitos aplicables a situaciones de emergencia

##### 4.2.10.4.1. Iluminación de emergencia

- 1) Para proporcionar protección y seguridad a bordo en caso de emergencia, los trenes irán equipados con un sistema de iluminación de emergencia. Este sistema proporcionará un nivel de iluminación adecuado en las zonas de viajeros y en las de servicio, tal como se describe a continuación:
- 2) para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h, durante un tiempo mínimo de funcionamiento de tres horas después del corte de la alimentación eléctrica principal;
- 3) para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea inferior a 250 km/h, durante un tiempo mínimo de funcionamiento de 90 minutos después del corte de la alimentación eléctrica principal.
- 4) Nivel de iluminación mínimo de 5 lux a nivel del suelo.
- 5) Los valores del nivel de iluminación para zonas concretas y los métodos de evaluación de la conformidad se ajustarán a los indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 62.
- 6) En caso de incendio, el sistema de iluminación de emergencia seguirá manteniendo al menos el 50 % de las luces de emergencia de los vehículos no afectados por el fuego durante 20 minutos como mínimo. Se considerará que se cumple este requisito si se realiza un análisis satisfactorio del modo de fallo.

##### 4.2.10.4.2 Control de humos

- 1) Esta cláusula es aplicable a todas las unidades. En caso de incendio, se reducirá al mínimo la distribución de gases en las zonas ocupadas por los viajeros o el personal o ambos, mediante la aplicación de los requisitos siguientes:
- 2) Para evitar que el humo del exterior entre en la unidad, será posible apagar o cerrar todos los medios de ventilación externa.

Este requisito se verifica en el subsistema de material rodante a nivel de unidad.

- 3) Para evitar que el humo que pudiera haber en el interior de un vehículo se propague, será posible apagar la ventilación y la recirculación a nivel del vehículo, lo que podrá conseguirse apagando la ventilación.
- 4) Es permisible que estas acciones sean activadas de forma manual por el personal a bordo o mediante un dispositivo de control a distancia; está permitido que la activación sea a nivel del tren o a nivel del vehículo.
- 5) Para las unidades destinadas a utilizarse en líneas que estén equipadas con el sistema de tierra ETCS para control-mando y señalización (incluida la información sobre «estanquidad al aire» descrita en el anexo A, índice 7, de la ETI de Control, Mando y Señalización), el sistema de control embarcado de la unidad deberá ser capaz de recibir del sistema ETCS la información relativa a la estanquidad al aire.

#### 4.2.10.4.3 Alarma de viajeros y medios de comunicación

Los requisitos se especifican en las cláusulas 4.2.5.2, 4.2.5.3 y 4.2.5.4 de la presente ETI.

#### 4.2.10.4.4 Capacidad de circulación

- 1) Esta cláusula es aplicable a la categoría A y la categoría B de material rodante de viajeros (incluidas las locomotoras de trenes de viajeros).
- 2) La unidad estará diseñada de modo que, en caso de incendio a bordo, la capacidad de circulación del tren permitirá que este circule hasta un punto adecuado para la extinción de incendios.
- 3) El cumplimiento se demostrará mediante la aplicación de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 63, en la cual las funciones del sistema afectadas por un incendio de «tipo 2» serán:
  - frenado para el material rodante de categoría A de seguridad contra incendios: esta función se evaluará durante un intervalo de 4 minutos,
  - frenado y tracción para el material rodante de categoría B de seguridad contra incendios: estas funciones se evaluarán durante un intervalo de 15 minutos a una velocidad mínima de 80 km/h.

#### 4.2.10.5. Requisitos relativos a la evacuación

##### 4.2.10.5.1. Salidas de emergencia para viajeros

- 1) Esta sección es aplicable a las unidades diseñadas para transportar viajeros.

##### **Definiciones y aclaraciones**

- 2) Salida de emergencia: salida propia del tren que permite a las personas que se encuentran en su interior salir del tren en caso de emergencia. Una puerta exterior de viajeros es un tipo específico de salida de emergencia.
- 3) Ruta de evacuación: ruta que recorre el tren en la que se puede entrar y salir desde diferentes extremos y que permite el movimiento de los viajeros y del personal a lo largo del eje longitudinal del tren sin obstrucciones. Se considera que las puertas interiores, que estén destinadas a ser utilizadas por los viajeros en condiciones normales de servicio y que también puedan abrirse en caso de corte de la alimentación, no obstruyen el movimiento de los viajeros ni del personal a lo largo de dicha ruta.
- 4) Zona de viajeros: zona a la que tienen acceso los viajeros sin necesidad de autorización particular.
- 5) Compartimento: zona de viajeros o zona de personal que no puede ser utilizada como ruta de evacuación ni por los viajeros ni por el personal.

##### **Requisitos**

- 6) Existirá un número suficiente de puertas de emergencia a lo largo de la(s) ruta(s) de evacuación a ambos lados de la unidad y estarán indicadas. Serán accesibles y de unas dimensiones suficientes como para permitir la liberación de personas.
- 7) Los viajeros deberán poder abrir las salidas de emergencia desde el interior del tren.



- 8) Todas las puertas exteriores de viajeros estarán equipadas con dispositivos de apertura de emergencia que permitirán que las puertas se usen como salidas de emergencia (véase la cláusula 4.2.5.5.9).
- 9) Cada vehículo diseñado para contener hasta 40 viajeros tendrá al menos dos salidas de emergencia.
- 10) Cada vehículo diseñado para contener más de 40 viajeros tendrá al menos tres salidas de emergencia.
- 11) Todo vehículo destinado a transportar viajeros tendrá al menos una salida de emergencia a cada lado del vehículo.
- 12) El número de puertas y sus dimensiones permitirán la evacuación completa en tres minutos de todos los viajeros sin sus equipajes. Está permitido considerar que los viajeros con movilidad reducida deban ser asistidos por otros viajeros o por el personal y que los usuarios de sillas de ruedas sean evacuados sin la silla.  
La verificación de este requisito se hará por medio de una prueba física en condiciones normales de servicio.

#### 4.2.10.5.2 Salidas de emergencia de la cabina de conducción

Los requisitos se especifican en la cláusula 4.2.9.1.2.2 de la presente ETI.

#### 4.2.11. *Mantenimiento diario*

##### 4.2.11.1. Aspectos generales

- 1) Deberá ser posible efectuar el mantenimiento diario y las reparaciones menores que se requieran para garantizar la seguridad del servicio entre intervenciones de mantenimiento mientras el tren se encuentre estacionado fuera de su base de origen habitual.
- 2) Este apartado reúne los requisitos sobre las disposiciones relativas al mantenimiento diario de los trenes durante su explotación o cuando estén estacionados en una red. La mayor parte de estos requisitos tienen por objeto asegurar que el material rodante tendrá los equipos necesarios para cumplir las disposiciones requeridas en las demás secciones de la presente ETI y de la ETI de Infraestructura.
- 3) Los trenes deberán ser capaces de permanecer estacionados, sin personal a bordo, conectados al suministro eléctrico de la catenaria o a un suministro eléctrico auxiliar, para alimentar la iluminación interior, el aire acondicionado, los armarios refrigerados, etc.

##### 4.2.11.2. Limpieza exterior del tren

###### 4.2.11.2.1 Limpieza del parabrisas de la cabina de conducción

- 1) La presente cláusula es aplicable a todas las unidades equipadas con una cabina de conducción.
- 2) Las ventanas frontales de las cabinas de conducción deberán poder limpiarse desde el exterior del tren sin necesidad de retirar ningún componente o recubrimiento.

###### 4.2.11.2.2 Limpieza exterior en una estación de lavado

- 1) La presente cláusula es aplicable a las unidades equipadas con equipo de tracción destinadas a ser limpiadas externamente en una estación de lavado.
- 2) Deberá ser posible controlar la velocidad de los trenes destinados a ser limpiados externamente en una estación de lavado en vía nivelada, fijándola a un valor entre 2 km/h y 5 km/h. La finalidad de este requisito es asegurar la compatibilidad con las estaciones de lavado.

##### 4.2.11.3. Conexión al sistema de descarga de retretes

- 1) La presente cláusula es aplicable a las unidades equipadas con sistemas estancos de retención (con agua limpia o reciclada) que deben vaciarse a intervalos suficientes de forma programada en los complejos ferroviarios designados.
- 2) Las siguientes conexiones de la unidad al sistema de descarga de retretes se ajustarán a las especificaciones indicadas a continuación:
  - la boquilla de evacuación de 3" (pieza interna): véase el apéndice G-1,
  - el racor de descarga para la cisterna del retrete (pieza interna), de uso opcional: véase el apéndice G-1.

#### 4.2.11.4. Equipo de recarga de agua

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades equipadas con los grifos de agua contemplados en la cláusula 4.2.5.1 de la presente ETI.
- 2) Se considerará que el agua suministrada al tren, hasta la interfaz de llenado con el material rodante, en la red interoperable, es potable con arreglo a la Directiva 98/83/CE, conforme a lo especificado en la cláusula 4.2.12.4 de la ETI de Infraestructura.

El equipo de almacenamiento embarcado no acarreará ningún riesgo adicional para la salud de las personas derivado del almacenamiento del agua recargada con arreglo a las disposiciones anteriores. Se considerará que se cumple este requisito mediante la evaluación del material de tuberías y de sellado, y de su calidad. Los materiales serán adecuados para el transporte y almacenamiento de agua apta para el consumo humano.

#### 4.2.11.5. Interfaz para la recarga de agua

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades equipadas con un depósito de agua que suministra agua a los sistemas sanitarios contemplados en la cláusula 4.2.5.1 de la presente ETI.
- 2) La conexión de entrada de los depósitos de agua se ajustará a la figura 1 de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 64.

#### 4.2.11.6. Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de trenes

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades destinadas a recibir alimentación mientras se encuentran estacionadas.
- 2) La unidad será compatible con al menos uno de los siguientes sistemas de alimentación eléctrica externos y estará equipada (cuando sea pertinente) con la interfaz correspondiente para la conexión eléctrica a esa fuente de alimentación externa (conector):
- 3) línea de contacto para el suministro de energía (véase la cláusula 4.2.8.2.9, «Requisitos relacionados con el pantógrafo»),
- 4) línea de suministro de energía al tren «tipo UIC 552» (C.A. 1 kV, C.A./C.C. 1,5 kV, C.C. 3 kV),
- 5) suministro de energía auxiliar, externo y local de 400 V que puede conectarse a un tipo de enchufe «3F+tierra» conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 65.

#### 4.2.11.7. Equipo de repostaje

- 1) Esta cláusula es aplicable a las unidades equipadas con un sistema de abastecimiento de combustible.
- 2) Los trenes que utilicen combustible diésel conforme al anexo II de la Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> irán equipados con acoplamientos para el abastecimiento de combustible. Estos serán circulares, de un diámetro mínimo de 70 mm y estarán situados a ambos lados del vehículo y a una altura máxima de 1 500 mm sobre el carril.
- 3) Los trenes que utilicen otro tipo de combustible diésel irán equipados con un depósito de combustible y un mecanismo de apertura a prueba de manipulaciones inexpertas para evitar que el tren se llene accidentalmente con un combustible incorrecto.
- 4) El tipo de acoplamiento para el abastecimiento de combustible se consignará en la documentación técnica.

#### 4.2.11.8. Limpieza interior del tren — alimentación eléctrica

- 1) Para las unidades cuya velocidad máxima sea superior o igual a 250 km/h, se dispondrá de una conexión a una fuente de alimentación eléctrica de 3 000 VA a 230 V y 50 Hz en el interior de la unidad; estas conexiones se colocarán de modo que ninguna parte de la unidad que deba limpiarse se encuentre a más de 12 metros de uno de los enchufes.

#### 4.2.12. Documentación para la explotación y el mantenimiento

- 1) Los requisitos especificados en esta cláusula 4.2.12 se aplican a todas las unidades.

<sup>(1)</sup> Directiva 2009/30/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, por la que se modifica la Directiva 98/70/CE en relación con las especificaciones de la gasolina, el diésel y el gasóleo, se introduce un mecanismo para controlar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, se modifica la Directiva 1999/32/CE del Consejo en relación con las especificaciones del combustible utilizado por los buques de navegación interior y se deroga la Directiva 93/12/CE (DO L 140 de 5.6.2009, p. 88).

#### 4.2.12.1. Aspectos generales

- 1) Esta cláusula 4.2.12 de la presente ETI describe la documentación solicitada en la cláusula 2.4 del anexo VI de la Directiva 2008/57/CE (cláusula titulada «Expediente técnico»): «características técnicas relacionadas con el diseño, incluidos planos generales y de detalle acordes con la ejecución, esquemas eléctricos e hidráulicos, esquemas de los circuitos de mando-control, descripción de los sistemas informáticos y de los automatismos, documentación sobre el funcionamiento y el mantenimiento, etc., pertinentes para el subsistema en cuestión».
- 2) Esta documentación, siendo parte del expediente técnico, será reunida por el organismo notificado y tendrá que acompañar a la declaración «CE» de verificación.
- 3) La documentación indicada, que formará parte del expediente técnico, será conservada por el solicitante durante toda la vida útil del subsistema.
- 4) La documentación solicitada está relacionada con los parámetros básicos indicados en la presente ETI. Su contenido se describe en las cláusulas siguientes.

#### 4.2.12.2. Documentación general

Se aportará la siguiente documentación para describir el material rodante:

- 1) Planos generales.
- 2) Esquemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos, esquemas de los circuitos de mando necesarios para explicar el funcionamiento y la utilización de los sistemas correspondientes.
- 3) Descripción de los sistemas informáticos embarcados, que incluya una descripción de su funcionalidad, la especificación de interfaces y el tratamiento de datos y los protocolos.
- 4) Perfil de referencia y cumplimiento de los contornos de referencia interoperables G1, GA, GB, GC o DE3, según lo establecido en la cláusula 4.2.3.1.
- 5) Balance de masas con hipótesis sobre las condiciones de carga consideradas, según lo establecido en la cláusula 4.2.2.10.
- 6) Carga por eje y distancia entre ejes, según lo establecido en la cláusula 4.2.3.2.1.
- 7) Informe de ensayo acerca del comportamiento dinámico en circulación, incluido el registro del ensayo de calidad de la vía de ensayo y los parámetros de esfuerzo sobre la vía, incluidas las posibles limitaciones de uso si los ensayos del vehículo cubren solamente una parte de las condiciones de ensayo, según lo establecido en la cláusula 4.2.3.4.2.
- 8) Las hipótesis asumidas para evaluar las cargas debidas a la circulación del bogie, según lo establecido en la cláusula 4.2.3.5.1 y en la cláusula 6.2.3.7 para los ejes montados.
- 9) Las prestaciones de frenado, incluido el análisis del modo de fallo (modo degradado), según lo establecido en la cláusula 4.2.4.5.
- 10) Existencia y tipo de retretes en una unidad; características del medio limpiador empleado y, si no es agua limpia, la naturaleza del sistema de tratamiento del agua vertida y las normas según las cuales se ha evaluado la conformidad, según lo establecido en la cláusula 4.2.5.1.
- 11) Disposiciones adoptadas en relación con el intervalo de parámetros medioambientales seleccionado si es diferente del nominal, según lo establecido en la cláusula 4.2.6.1.
- 12) Curva eólica característica (CEC), según lo establecido en la cláusula 4.2.6.2.4.
- 13) Prestaciones de tracción, según lo establecido en la cláusula 4.2.8.11.
- 14) Dotación de un sistema embarcado de medición de energía y de su función de localización embarcada (opcional), según lo establecido en la cláusula 4.2.8.2.8; descripción de la comunicación entre el sistema embarcado y el sistema en tierra.
- 15) Hipótesis y datos considerados para el estudio de compatibilidad de los sistemas de corriente alterna, según lo establecido en la cláusula 4.2.8.2.7.
- 16) El número de pantógrafos que pueden encontrarse simultáneamente en contacto con la línea aérea de contacto (LAC), la separación entre ellos y el tipo de distancia teórica de la LAC (A, B o C) utilizada para los ensayos de evaluación, según lo establecido en la cláusula 4.2.8.2.7.

#### 4.2.12.3. Documentación relacionada con el mantenimiento

- 1) El mantenimiento es un conjunto de actividades destinado a mantener una unidad funcional en un estado en el que pueda desempeñar la función requerida o restablecer este estado, asegurando la integridad continuada de los sistemas de seguridad y el cumplimiento de las normas aplicables.

Se aportará la siguiente información, necesaria para efectuar las actividades de mantenimiento del material rodante:

- 2) El expediente de justificación del diseño del mantenimiento: explica cómo se han definido las actividades de mantenimiento y cómo se han diseñado para asegurar que las características del material rodante se mantengan dentro de límites de uso aceptables durante su vida útil.

En el expediente se proporcionarán los datos de partida que permitirán determinar los criterios de inspección y la frecuencia de las actividades de mantenimiento.

- 3) El expediente de descripción del mantenimiento: explica cómo se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento.

##### 4.2.12.3.1 Expediente de justificación del diseño del mantenimiento

El expediente de justificación del diseño del mantenimiento contendrá:

- 1) precedentes, principios y métodos utilizados para diseñar el mantenimiento de la unidad;
- 2) el perfil de utilización: límites de utilización normal de la unidad (por ejemplo, km/mes, límites climáticos, tipos de cargas autorizadas, etc.);
- 3) datos pertinentes utilizados para diseñar el mantenimiento, y origen de estos datos (retorno de experiencia);
- 4) ensayos, investigaciones y cálculos realizados durante el diseño del mantenimiento.

Los medios resultantes (instalaciones, herramientas, etc.) necesarios para el mantenimiento se describen en la cláusula 4.2.12.3.2, «Expediente de descripción del mantenimiento».

##### 4.2.12.3.2 Expediente de descripción del mantenimiento

- 1) El expediente de descripción del mantenimiento describirá de qué manera se llevarán a cabo las actividades de mantenimiento.
- 2) Las actividades de mantenimiento incluirán todas aquellas necesarias, como inspecciones, controles, ensayos, mediciones, sustituciones, ajustes y reparaciones.
- 3) Las actividades de mantenimiento se dividen en:
  - mantenimiento preventivo (programado y controlado),
  - mantenimiento correctivo.

El expediente de descripción del mantenimiento incluirá lo siguiente.

- 4) Jerarquía de componentes y descripción funcional: la jerarquía establece los límites del material rodante, enumerando todos los elementos que pertenecen a la estructura de producto de ese material rodante, utilizando un número adecuado de niveles discretos. El elemento de nivel más bajo de la jerarquía será una unidad sustituible.
- 5) Esquemas de circuitos, esquemas de conexiones y esquemas de cableados.
- 6) Lista de piezas: la lista de piezas contendrá las descripciones técnicas y funcionales de las piezas de recambio (unidades sustituibles).

La lista incluirá todas las piezas especificadas para sustitución, o que puedan requerir sustitución tras una avería eléctrica o mecánica, o que previsiblemente requerirán sustitución tras sufrir daños accidentales (por ejemplo, el parabrisas).

Se indicarán asimismo los componentes de interoperabilidad y se darán las referencias a sus correspondientes declaraciones de conformidad.

- 7) Para los componentes, se indicarán los valores límite que no deberán superarse en servicio; se permite la posibilidad de especificar restricciones de funcionamiento en modo degradado (valor límite alcanzado).

- 8) Obligaciones legales europeas: cuando los componentes o sistemas estén sujetos a obligaciones legales europeas específicas, se enumerarán dichas obligaciones.
- 9) El conjunto estructurado de tareas que incluyen las actividades, los procedimientos y los medios propuestos por el solicitante para llevar a cabo las tareas de mantenimiento.
- 10) La descripción de las actividades de mantenimiento.  
Tendrán que documentarse los siguientes aspectos (cuando sean específicos de la aplicación):
  - planos de instrucciones de montaje/desmontaje necesarios para el correcto montaje/desmontaje de las piezas sustituibles,
  - criterios de mantenimiento,
  - comprobaciones y ensayos,
  - herramientas y materiales necesarios para la tarea (herramientas especiales),
  - consumibles necesarios para la tarea,
  - medidas y equipos de protección y seguridad personal (especial).
- 11) Ensayos y procedimientos necesarios que han de llevarse a cabo después de cada operación de mantenimiento, antes de la vuelta al servicio del material rodante.
- 12) Manuales o mecanismos de resolución de problemas (diagnóstico de averías) para todas las situaciones razonablemente previsibles; aquí se incluyen los diagramas esquemáticos y funcionales de los sistemas o los sistemas de detección de averías informatizados.

#### 4.2.12.4. Documentación sobre la explotación

La documentación técnica necesaria para explotar la unidad se compone de:

- 1) una descripción de la explotación en modo normal, incluidas las características operativas y las limitaciones de la unidad (por ejemplo, gálibo del vehículo, velocidad máxima de diseño, cargas por eje, prestaciones de frenado, etc.);
- 2) una descripción de los diversos modos degradados razonablemente previsibles en caso de fallos significativos de seguridad de equipos o de funciones descritas en la presente ETI, junto con los límites aceptables correspondientes y las condiciones de explotación de la unidad que podrían darse;
- 3) una descripción de los sistemas de control y supervisión que permiten la identificación de fallos significativos de seguridad de equipos o de funciones descritas en la presente ETI (por ejemplo, cláusula 4.2.4.9 sobre la función de «frenado»).
- 4) Esta documentación técnica de explotación formará parte del expediente técnico.

#### 4.2.12.5. Diagrama de elevación e instrucciones

En la documentación figurará:

- 1) una descripción de los procedimientos para llevar a cabo la elevación y el levante con gatos, así como sus correspondientes instrucciones, y
- 2) una descripción de las interfaces para la elevación y el levante con gatos.

#### 4.2.12.6. Descripciones relacionadas con el rescate

En la documentación figurará:

- 1) una descripción de los procedimientos para la puesta en práctica de las medidas de emergencia y de las correspondientes precauciones que deban adoptarse, como, por ejemplo, uso de salidas de emergencia, entrada al material rodante con fines de rescate, aislamiento de los frenos, puesta a tierra y remolcado;
- 2) una descripción de los efectos de las medidas de emergencia descritas, por ejemplo, reducción de las prestaciones de frenado tras el aislamiento de los frenos.

4.3. **Especificación funcional y técnica de las interfaces**4.3.1. *Interfaz con el subsistema de energía*

Cuadro 6

**Interfaz con el subsistema de energía**

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de Energía	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Gálibo	4.2.3.1	Gálibo del pantógrafo	4.2.10
Geometría del arco del pantógrafo	4.2.8.2.9.2		Apéndice D
Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencias	4.2.8.2.2	Tensión y frecuencia	4.2.3
		Parámetros relacionados con las prestaciones del sistema de alimentación:	
— Corriente máxima de la línea aérea de contacto	4.2.8.2.4	— Corriente máxima del tren	4.2.4
— Factor de potencia	4.2.8.2.6	— Factor de potencia	4.2.4
		— Tensión útil media	4.2.4
— Corriente máxima en parado	4.2.8.2.5	— Capacidad de corriente, sistemas de corriente continua, trenes en parado	4.2.5
Freno de recuperación con energía hacia la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3	Frenado de recuperación	4.2.6
Sistema embarcado de medición de energía	4.2.8.2.8	Sistema de captación de datos de energía situado en tierra	4.2.17
— Altura del pantógrafo	4.2.8.2.9.1	Geometría de la línea aérea de contacto	4.2.9
— Geometría del arco del pantógrafo	4.2.8.2.9.2		
Material del frotador	4.2.8.2.9.4	Material del hilo de contacto	4.2.14
Fuerza estática de contacto del pantógrafo	4.2.8.2.9.5	Fuerza de contacto media	4.2.11
Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo	4.2.8.2.9.6	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	4.2.12
Configuración de los pantógrafos	4.2.8.2.9.7	Separación de pantógrafos	4.2.13
Circulación a través de una sección de separación de fases o de sistemas	4.2.8.2.9.8	Secciones de separación:	
		— de fases	4.2.15
		— de sistemas	4.2.16
Protección eléctrica del tren	4.2.8.2.10	Medidas de coordinación de la protección eléctrica	4.2.7
Perturbaciones del sistema energía para sistemas de C.A.	4.2.8.2.7	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de C.A.	4.2.8

## 4.3.2. Interfaz con el subsistema de infraestructura

Cuadro 7

**Interfaz con el subsistema de infraestructura**

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de Infraestructura	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Gálibo cinemático del material rodante	4.2.3.1.	Gálibo estructural	4.2.3.1
		Distancia entre ejes de vía	4.2.3.2
		Radio mínimo de la curva vertical	4.2.3.5
Parámetro de carga por eje	4.2.3.2.1	Resistencia de la vía a las cargas verticales	4.2.6.1
		Resistencia lateral de la vía	4.2.6.3
		Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico	4.2.7.1
		Carga vertical equivalente para las obras de tierra y efectos de la presión del terreno	4.2.7.2
		Resistencia de los puentes y obras de tierra existentes a las cargas del tráfico	4.2.7.4
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.3.4.2.	Insuficiencia de peralte	4.2.4.3
Valores límite dinámicos en circulación para la carga sobre la vía	4.2.3.4.2.2	Resistencia de la vía a las cargas verticales	4.2.6.1
		Resistencia lateral de la vía	4.2.6.3
Conicidad equivalente	4.2.3.4.3	Conicidad equivalente	4.2.4.5
Características geométricas de los ejes montados	4.2.3.5.2.1	Ancho de vía nominal	4.2.4.1
Características geométricas de las ruedas	4.2.3.5.2.2	Perfil de la cabeza del carril para vía corriente	4.2.4.6
Ejes montados de ancho variable	4.2.3.5.2.3	Geometría en servicio de los aparatos de vía	4.2.5.3
Radio mínimo de curva	4.2.3.6	Radio mínimo de la curva horizontal	4.2.3.4
Deceleración media máxima	4.2.4.5.1	Resistencia de las vías a las cargas longitudinales	4.2.6.2
		Acciones debidas a la tracción y al frenado	4.2.7.1.5
Efecto estela	4.2.6.2.1	Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas	4.2.7.3
Pulso de presión por paso de la cabeza del tren	4.2.6.2.2	Variaciones máximas de presión en los túneles	4.2.10.1
Variaciones máximas de presión en los túneles	4.2.6.2.3	Distancia entre ejes de vías	4.2.3.2

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de Infraestructura	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Viento transversal	4.2.6.2.4	Efecto de los vientos transversales	4.2.10.2
Efecto aerodinámico sobre vía con balasto	4.2.6.2.5	Levantamiento de balasto	4.2.10.3
Sistema de descarga de retretes	4.2.11.3	Descarga de retretes	4.2.12.2
Limpieza exterior en una estación de lavado	4.2.11.2.2	Medios de limpieza exterior de los trenes,	4.2.12.3
Equipo de recarga de agua:	4.2.11.4	Aprovisionamiento de agua,	4.2.12.4
interfaz para la recarga de agua	4.2.11.5		
Equipos de repostaje	4.2.11.7	Repostaje	4.2.12.5
Requisitos especiales para el estacionamiento de trenes	4.2.11.6	Alimentación eléctrica exterior	4.2.12.6

#### 4.3.3. Interfaz con el subsistema de explotación

Cuadro 8

#### Interfaz con el subsistema de explotación

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia: ETI de Explotación	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Enganche de rescate	4.2.2.2.4	Disposiciones de contingencia	4.2.3.6.3
Parámetro de carga por eje	4.2.3.2	Composición del tren	4.2.2.5
Prestaciones de frenado	4.2.4.5	Frenado del tren	4.2.2.6
Luces exteriores de cabeza y de cola	4.2.7.1	Visibilidad del tren	4.2.2.1
Bocina	4.2.7.2	Audibilidad del tren	4.2.2.2
Visibilidad exterior	4.2.9.1.3	Requisitos para la visibilidad de las señales y de los indicadores de posición	4.2.2.8
Características ópticas del parabrisas	4.2.9.2.2		
Iluminación interior	4.2.9.1.8		
Función de control de la actividad del maquinista	4.2.9.3.1	Vigilancia del maquinista	4.2.2.9
Aparato registrador	4.2.9.6	Registro de los datos de supervisión a bordo del tren	4.2.3.5.2



4.3.4. *Interfaz con el subsistema de control-mando y señalización*

Cuadro 9

**Interfaz con el subsistema de control-mando y señalización**

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de Control, Mando y Señalización	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en circuitos de vía	4.2.3.3.1.1	Geometría del vehículo Diseño del vehículo Emisiones de aislamiento EMC	Especificación a la que se refiere el anexo A, índice 77, de la ETI de CMS
Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes	4.2.3.3.1.2	Geometría del vehículo Geometría de ruedas Diseño del vehículo EMC	Especificación a la que se refiere el anexo A, índice 77, de la ETI de CMS
Características del material rodante compatibles con los circuitos de isla	4.2.3.3.1.3	Diseño del vehículo	Especificación a la que se refiere el anexo A, índice 77, de la ETI de CMS
Mando de frenado de emergencia	4.2.4.4.1	Funcionalidad ETCS a bordo	4.2.2
Prestaciones del frenado de emergencia	4.2.4.5.2	Prestaciones y características garantizadas de frenado del tren	4.2.2
Tren que parte del andén Apertura de puertas Secciones de separación Control de humos	4.2.5.3 4.2.5.5 4.2.8.2.9.8 4.2.10.4.2	FIS para la interfaz del tren	Especificación a la que se refiere el anexo A, índice 7, de la ETI de CMS
Visibilidad exterior	4.2.9.1.3	Visibilidad de los objetos de control-mando en tierra	4.2.15

4.3.5. *Interfaz con el subsistema de aplicaciones telemáticas para viajeros*

Cuadro 10

**Interfaz con el subsistema de aplicaciones telemáticas para viajeros**

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia a la ETI de Aplicaciones Telemáticas para los servicios de viajeros	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Información al cliente (personas con movilidad reducida)	4.2.5	Pantalla del dispositivo a bordo	4.2.13.1
Sistema de comunicación a los viajeros	4.2.5.2	Anuncios de voz automática	4.2.13.2
Información al cliente (personas con movilidad reducida)	4.2.5		

#### 4.4. Normas de explotación

- 1) A la luz de los requisitos esenciales mencionados en la sección 3, las disposiciones sobre la explotación del material rodante que pertenecen al ámbito de aplicación de la presente ETI se describen en:
  - la cláusula 4.3.3, «Interfaz con el subsistema de explotación», que hace referencia a las cláusulas pertinentes de la sección 4.2 de la presente ETI
  - la cláusula 4.2.12, «Documentación para la explotación y el mantenimiento».
- 2) Las normas de explotación se elaboran conforme al sistema de gestión de la seguridad de la empresa ferroviaria, considerando las disposiciones mencionadas.
- 3) En particular, se necesitan normas de explotación para asegurar que un tren detenido en una pendiente, tal y como se especifica en las cláusulas 4.2.4.2.1 y 4.2.4.5.5 de la presente ETI (requisitos relacionados con el frenado) quede inmovilizado.

Las normas de explotación del sistema de megafonía, la alarma de viajeros, las salidas de emergencia y el funcionamiento de las puertas de acceso se elaboran teniendo en cuenta las disposiciones pertinentes de la presente ETI y de la documentación sobre la explotación.
- 4) La documentación sobre explotación técnica descrita en la cláusula 4.2.12.4 indica las características del material rodante que deben considerarse a fin de definir las normas de explotación en modo degradado.
- 5) Los procedimientos de elevación y rescate se establecen (incluidos el método y el medio de recuperación de un tren descarrilado o de un tren que no pueda circular con normalidad) considerando:
  - las disposiciones de elevación y levante con gatos que se describen en las cláusulas 4.2.2.6 y 4.2.12.5 de la presente ETI,
  - las disposiciones referentes al sistema de frenado para operaciones de rescate que se describen en las cláusulas 4.2.4.10 y 4.2.12.6 de la presente ETI.
- 6) Las normas de seguridad para los trabajadores en tierra o los viajeros en los andenes son elaboradas por la entidad o las entidades responsables de las instalaciones fijas teniendo en cuenta las disposiciones pertinentes de la presente ETI y de la documentación técnica (por ejemplo, impacto de la velocidad).

#### 4.5. Normas de mantenimiento

- 1) A la luz de los requisitos esenciales mencionados en la sección 3, las disposiciones sobre el mantenimiento del material rodante que pertenecen al ámbito de aplicación de la presente ETI son:
  - cláusula 4.2.11, «Mantenimiento diario»,
  - cláusula 4.2.12, «Documentación para la explotación y el mantenimiento».
- 2) Otras disposiciones de la sección 4.2 (cláusulas 4.2.3.4 y 4.2.3.5) especifican, para determinadas características, los valores límite que tienen que verificarse durante las actividades de mantenimiento.
- 3) A partir de la información mencionada anteriormente y aportada en la cláusula 4.2, se definen a nivel operativo del mantenimiento (fuera del ámbito de aplicación de la evaluación respecto a la presente ETI) las tolerancias y los intervalos que aseguran el cumplimiento de los requisitos esenciales durante toda la vida útil del material rodante. Esta actividad incluye:
  - la definición de los valores en servicio cuando no estén especificados en la presente ETI o cuando las condiciones de explotación permitan el uso de valores límite en servicio diferentes de los especificados en la presente ETI,
  - la justificación de los valores en servicio, proporcionando la información equivalente a aquellos requeridos en la cláusula 4.2.12.3.1, «Expediente de justificación del diseño del mantenimiento».
- 4) Sobre la base de la información mencionada anteriormente en esta cláusula, se define un plan de mantenimiento a nivel operativo (fuera del ámbito de aplicación de la evaluación respecto a la presente ETI), consistente en un conjunto estructurado de tareas de mantenimiento que incluye las actividades, los ensayos y procedimientos, medios, criterios de mantenimiento, la frecuencia y el tiempo de trabajo necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento.

**4.6. Competencias profesionales**

- 1) La presente ETI no establece las competencias profesionales del personal requeridas para la explotación del material rodante al que se aplica esta ETI.
- 2) Tales competencias están cubiertas parcialmente por la ETI de Explotación y la Directiva 2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>.

**4.7. Condiciones de salud y seguridad**

- 1) Las disposiciones sobre salud y seguridad del personal, requeridas para la explotación y el mantenimiento del material rodante al que se aplica la presente ETI están cubiertas por los requisitos esenciales nº 1.1, 1.3, 2.5.1 y 2.6.1 (según la numeración de la Directiva 2008/57/CE); en el cuadro de la sección 3.2 se mencionan las cláusulas técnicas de la presente ETI relacionadas con estos requisitos esenciales.
- 2) En particular, en las siguientes disposiciones de la sección 4.2 se especifican disposiciones sobre la salud y la seguridad del personal:
  - cláusula 4.2.2.2.5: Acceso del personal para el enganche y el desenganche,
  - cláusula 4.2.2.5: Seguridad pasiva,
  - cláusula 4.2.2.8: Puertas de acceso para el personal y la carga,
  - cláusula 4.2.6.2.1: Efecto estela en los trabajadores situados junto a la vía,
  - cláusula 4.2.7.2.2: Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia,
  - cláusula 4.2.8.4: Protección contra los riesgos eléctricos,
  - cláusula 4.2.9: Cabina de conducción,
  - cláusula 4.2.10: Seguridad contra incendios y evacuación.

**4.8. Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos**

- 1) Las características del material rodante que deben consignarse en el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos» se enumeran en la Decisión de Ejecución 2011/665/UE de la Comisión <sup>(2)</sup>.
- 2) Con arreglo al anexo II de esta Decisión sobre el Registro europeo y al artículo 34, apartado 2, letra a), de la Directiva 2008/57/CE, los valores que deben registrarse para los parámetros relativos a las características técnicas del material rodante serán aquellos que figuren en la documentación técnica que se aporte junto al certificado de examen de tipo. Por lo tanto, la presente ETI requiere que se registren las características pertinentes en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12.
- 3) De conformidad con el artículo 5 de la Decisión mencionada en el anterior punto 1 de la presente cláusula 4.8, su guía de aplicación incluye para cada parámetro una referencia a las cláusulas de las especificaciones técnicas de interoperabilidad en las que se indican los requisitos aplicables a dicho parámetro.

**5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD****5.1. Definición**

- 1) De acuerdo con el artículo 2, letra f), de la Directiva 2008/57/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, de los que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario».
- 2) El concepto de «componente» engloba no solo objetos materiales sino también inmateriales, como el software.

<sup>(1)</sup> Directiva 2007/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, sobre la certificación de los maquinistas de locomotoras y trenes en el sistema ferroviario de la Comunidad (DO L 315 de 3.12.2007, p. 51).

<sup>(2)</sup> 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 (DO L 264 de 8.10.2011, p. 32).

- 3) Los componentes de interoperabilidad (CI), descritos posteriormente en la sección 5.3, son los componentes:
  - cuya especificación se refiere a un requisito definido en la sección 4.2 de la presente ETI. La referencia a la cláusula pertinente de la sección 4.2 se da en la sección 5.3 y define cómo la interoperabilidad del sistema ferroviario depende del componente en cuestión.  
Cuando en la sección 5.3 se señale que un requisito se evalúa a nivel de componente de interoperabilidad (CI), no se requerirá una evaluación del mismo requisito a nivel de subsistema,
  - cuya especificación puede necesitar requisitos adicionales, como requisitos sobre interfaces; estos requisitos adicionales se especifican también en la sección 5.3,
  - y cuyo procedimiento de evaluación, independientemente del subsistema con el que estén relacionados, se describe en la sección 6.1.
- 4) El ámbito de uso de un componente de interoperabilidad se establecerá y demostrará según lo descrito para cada uno de ellos en la sección 5.3.

## 5.2. Soluciones innovadoras

- 1) Como se indica en el artículo 10, las soluciones innovadoras podrán exigir nuevas especificaciones y/o nuevos métodos de evaluación. Estas especificaciones y estos métodos de evaluación serán elaborados mediante el procedimiento descrito en la cláusula 6.1.5, siempre que se prevea una solución innovadora para un componente de interoperabilidad.

## 5.3. Especificación del componente de interoperabilidad

Los componentes de interoperabilidad se enumeran y especifican a continuación.

### 5.3.1. Acoplador automático de tope central

Todo acoplador automático se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por:

- 1) el tipo de enganche final (interfaz mecánica y neumática de la cabeza);

El acoplador automático de «tipo 10» se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 66.

*Nota:* Otros tipos de acopladores automáticos distintos del acoplador de tipo 10 no se consideran componentes de interoperabilidad (CI) (especificación no disponible públicamente);

- 2) las fuerzas tensoras y compresoras que es capaz de resistir;
- 3) Estas características se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.2. Enganche final manual

Todo enganche final manual se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por:

- 1) el tipo de enganche final (interfaz mecánica);

El «tipo UIC» estará formado por un sistema de topes, aparato de tracción y enganche de husillo que cumpla los requisitos de las partes referentes a los coches de viajeros, de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 67, y de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 68; las unidades que no sean coches con sistemas de enganche manual, irán equipadas con un sistema de topes, aparato de tracción y enganche de husillo que cumpla los requisitos de las partes pertinentes de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 67, y de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 68, respectivamente.

*Nota:* Otros tipos de enganche final manual no se consideran componentes de interoperabilidad (CI) (especificación no disponible públicamente);

- 2) las fuerzas tensoras y compresoras que es capaz de resistir;
- 3) estas características se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.3. *Enganches de rescate*

Todo enganche de rescate se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por:

- 1) el tipo de enganche final con el que puede engancharse;  
El enganche de rescate con el que deba engancharse el acoplador automático de «tipo 10» se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 69.  
*Nota:* Otros tipos de enganche de rescate no se consideran componentes de interoperabilidad (CI) (especificación no disponible públicamente).
- 2) las fuerzas tensoras y compresoras que es capaz de resistir;
- 3) la manera en que se haya previsto que deba instalarse en la unidad de rescate;
- 4) estas características y los requisitos expresados en la cláusula 4.2.2.2.4 de la presente ETI se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.4. *Ruedas*

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

- 1) las características geométricas: diámetro nominal de la banda de rodadura;
- 2) características mecánicas: fuerza estática vertical máxima y velocidad máxima;
- 3) características termomecánicas: energía máxima de frenado;
- 4) las ruedas deberán cumplir los requisitos sobre características geométricas, mecánicas y termomecánicas definidas en la cláusula 4.2.3.5.2.2; estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.5. *Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP)*

El CI «sistema WSP» se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por:

- 1) un sistema de freno de tipo neumático;  
*Nota:* El WSP no se considera un CI para otros tipos de sistema de freno, como los sistemas de frenado hidráulicos, dinámicos y mixtos. Esta cláusula no se aplica en dicho caso;
- 2) la velocidad de explotación máxima.
- 3) Todo sistema WSP cumplirá los requisitos sobre las prestaciones del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas recogidos en la cláusula 4.2.4.6.2 de la presente ETI.

Opcionalmente, podrá incluirse el sistema de supervisión de giro de las ruedas.

### 5.3.6. *Focos de cabeza*

- 1) Los focos de cabeza se diseñarán y evaluarán sin ninguna limitación respecto a su ámbito de uso.
- 2) Los focos de cabeza cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en la cláusula 4.2.7.1.1. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.7. *Luces de posición*

- 1) Las luces de posición se diseñarán y evaluarán sin ninguna limitación respecto a su ámbito de uso.
- 2) Las luces de posición cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en la cláusula 4.2.7.1.2. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.8. *Luces de cola*

- 1) Las luces de cola se diseñarán y evaluarán para un ámbito de uso: lámparas fijas o lámparas portátiles.

- 2) Las luces de cola cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en la cláusula 4.2.7.1.3. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.
- 3) En el caso de las luces de cola portátiles, la interfaz para su colocación en el vehículo se ajustará a lo indicado en el apéndice E de la ETI de «Vagones de mercancías».

#### 5.3.9. Bocinas

- 1) Toda bocina se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por su nivel de presión acústica en un vehículo de referencia (o una integración de referencia); esta característica podrá verse afectada por la integración de la bocina en un vehículo concreto.
- 2) Toda bocina deberá cumplir los requisitos sobre sonidos de las señales que se definen en la cláusula 4.2.7.2.1. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

#### 5.3.10. Pantógrafo

Los pantógrafos se diseñarán y evaluarán para un ámbito de uso definido por

- 1) el tipo de sistema o sistemas de tensión, según define la cláusula 4.2.8.2.1;  
En caso de estar diseñados para varios sistemas de tensión, deberán tenerse en cuenta los diferentes conjuntos de requisitos;
- 2) una de las tres geometrías del arco del pantógrafo especificadas en la cláusula 4.2.8.2.9.2;
- 3) la capacidad de corriente definida en la cláusula 4.2.8.2.4;
- 4) la corriente máxima en parado por hilo de contacto de la línea aérea de contacto para sistemas de corriente continua;  
*Nota:* La corriente máxima en parado, definida en la cláusula 4.2.8.2.5, será compatible con el valor anterior, considerando las características de la línea aérea de contacto (uno o dos hilos de contacto);
- 5) la velocidad de explotación máxima: la evaluación de la velocidad de explotación máxima se efectuará según lo definido en la cláusula 4.2.8.2.9.6;
- 6) el rango de altura para el comportamiento dinámico: estándar, y/o para los anchos de vía de 1 520 mm o 1 524 mm.
- 7) Los requisitos enumerados anteriormente se evaluarán a nivel de CI.
- 8) El rango de alturas de trabajo del pantógrafo especificado en la cláusula 4.2.8.2.9.1.2, la geometría del arco del pantógrafo especificada en la cláusula 4.2.8.2.9.2, la capacidad de corriente del pantógrafo especificada en la cláusula 4.2.8.2.9.3, la fuerza de contacto estática del pantógrafo especificada en la cláusula 4.2.8.2.9.5 y el comportamiento dinámico del propio pantógrafo especificado en la cláusula 4.2.8.2.9.6 también se evaluarán a nivel de CI.

#### 5.3.11. Frotadores

- 1) Los frotadores son las partes sustituibles del arco del pantógrafo que están en contacto con el hilo de contacto.

Los frotadores se diseñarán y evaluarán para un ámbito de uso definido por:

- 2) Su geometría, definida en la cláusula 4.2.8.2.9.4.1.
- 3) El material de los frotadores, definido en la cláusula 4.2.8.2.9.4.2.
- 4) El tipo de sistema o sistemas de tensión, definido en la cláusula 4.2.8.2.1.
- 5) La capacidad de corriente, definida en la cláusula 4.2.8.2.4.
- 6) La corriente máxima en parado para sistemas de corriente continua, definida en la cláusula 4.2.8.2.5.
- 7) Los requisitos enumerados anteriormente se evaluarán a nivel de CI.

5.3.12. *Disyuntor principal*

El disyuntor principal se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por:

- 1) el tipo de sistema o sistemas de tensión, definido en la cláusula 4.2.8.2.1;
- 2) la capacidad de corriente, definida en la cláusula 4.2.8.2.4 (corriente máxima);
- 3) los requisitos enumerados anteriormente se evaluarán a nivel de CI;
- 4) el disparo se ajustará a lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 70 (véase la cláusula 4.2.8.2.10 de la presente ETI); se evaluará a nivel de CI.

5.3.13. *Asiento del maquinista*

- 1) El asiento del maquinista se diseñará y evaluará para un ámbito de uso definido por el rango de posibles ajustes en cuanto a altura y posición longitudinal.
- 2) El asiento del maquinista deberá cumplir los requisitos especificados a nivel de componente en la cláusula 4.2.9.1.5. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.14. *Conexión de la descarga de retretes*

- 1) La conexión de la descarga de retretes se diseñará y evaluará sin ninguna limitación respecto a su ámbito de uso.
- 2) La conexión de la descarga de retretes cumplirá los requisitos sobre dimensiones definidos en la cláusula 4.2.11.3. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

5.3.15. *Conexión de entrada para depósitos de agua*

- 1) La conexión de entrada para los depósitos de agua se diseñará y evaluará sin ninguna limitación respecto a su ámbito de uso.
- 2) La conexión de entrada para los depósitos de agua cumplirá los requisitos sobre dimensiones definidos en la cláusula 4.2.11.5. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD O LA IDONEIDAD PARA EL USO Y VERIFICACIÓN «CE»

- 1) Los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, la idoneidad para el uso y la verificación «CE» se describen en la Decisión 2010/713/UE de la Comisión <sup>(1)</sup>.

6.1. **Componentes de interoperabilidad**6.1.1. *Evaluación de la conformidad*

- 1) Con arreglo al apartado 1 del artículo 13 y al anexo IV de la Directiva 2008/57/CE, el fabricante de un componente de interoperabilidad o su representante autorizado establecido en la Unión expedirán una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso antes de comercializar un componente de interoperabilidad.
- 2) La evaluación de la conformidad o idoneidad para el uso de un componente de interoperabilidad se efectuará con arreglo al módulo o los módulos prescritos para ese componente particular especificados en la cláusula 6.1.2 de la presente ETI.

6.1.2. *Aplicación de módulos***Módulos para la certificación «CE» de conformidad de los componentes de interoperabilidad**

Módulo CA	Control interno de la producción
Módulo CA1	Control interno de la producción más verificación del producto mediante un examen individual

<sup>(1)</sup> Decisión 2010/713/UE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 319 de 4.12.2010, p. 1).

Módulo CA2	Control interno de la producción más verificación del producto a intervalos aleatorios
Módulo CB	Examen «CE» de tipo
Módulo CC	Conformidad con el tipo basada en el control interno de la producción
Módulo CD	Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
Módulo CF	Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto
Módulo CH	Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total
Módulo CH1	Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total más examen de diseño
Módulo CV	Validación de tipo mediante la experimentación en servicio (idoneidad para el uso)

- 1) El fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión Europea elegirán uno de los módulos o combinaciones de módulos que se indican en el cuadro siguiente para el componente que debe evaluarse:

Cláusula	Componentes que deben evaluarse	Módulo CA	Módulo CA1 o CA2	Módulo CB + CC	Módulo CB + CD	Módulo CB + CF	Módulo CH	Módulo CH1
5.3.1	Acoplador automático de tope central		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.2	Enganche final manual		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.3	Acoplador para remolque en caso de rescate		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.4	Ruedas		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.5	Sistema de protección anti-deslizamiento de las ruedas		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.6	Focos de cabeza		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.7	Luz de posición		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.8	Luz de cola		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.9	Bocinas		X (*)	X	X		X (*)	X
5.3.10	Pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.11	Frotadores del pantógrafo		X (*)		X	X	X (*)	X



Cláusula	Componentes que deben evaluarse	Módulo CA	Módulo CA1 o CA2	Módulo CB + CC	Módulo CB + CD	Módulo CB + CF	Módulo CH	Módulo CH1
5.3.12	Disyuntor principal		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.13	Asiento del maquinista		X (*)		X	X	X (*)	X
5.3.14	Conexión de descarga de retretes	X		X			X	
5.3.15	Conexión de entrada para depósitos de agua	X		X			X	

(\*) Los módulos CA1, CA2 o CH pueden utilizarse solo en el caso de productos fabricados conforme a un diseño desarrollado y utilizado de cara a comercializar productos, previamente a la entrada en vigor de las ETI pertinentes aplicables a dichos productos, siempre y cuando el fabricante demuestre al organismo notificado que la revisión del diseño y el examen de tipo se efectuaron para dichas solicitudes previas en condiciones comparables y que son conformes con los requisitos de la presente ETI. Esta demostración se documentará, y se considerará que tiene la misma fuerza probatoria que el módulo CB o el examen de diseño según el módulo CH1.

- 2) Cuando se utilice un procedimiento concreto para la evaluación, además de los requisitos indicados en la cláusula 4.2 de la presente ETI, este se especificará en la cláusula 6.1.3 a continuación.

### 6.1.3. Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad

#### 6.1.3.1. Ruedas (cláusula 5.3.4)

- Las características mecánicas de la rueda se demostrarán mediante cálculos de la resistencia mecánica, teniendo en cuenta tres casos de carga: vía recta (eje montado centrado), curva (pestaña apoyada en el carril) y paso de agujas y cruzamientos (superficie interna de la pestaña apoyada en el carril), según lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 71, cláusulas 7.2.1 y 7.2.2.
- Para las ruedas forjadas y laminadas, los criterios de decisión están definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 71, cláusula 7.2.3; cuando el cálculo arroje valores más allá de los criterios de decisión, para demostrar la conformidad deberá efectuarse un ensayo en banco conforme a lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 71, cláusula 7.3.
- Se permiten otros tipos de rueda para los vehículos destinados únicamente a uso nacional. En tal caso, los criterios de decisión y los criterios del esfuerzo de fatiga se especificarán en las normas nacionales. Estas normas nacionales serán notificadas por los Estados miembros.
- La consideración realizada de las condiciones de carga para la fuerza estática vertical máxima deberá indicarse de manera explícita en la documentación técnica según se define en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

#### Comportamiento termomecánico:

- Si la rueda se utiliza para frenar una unidad con zapatas actuando sobre su superficie de rodadura, esta se someterá a una prueba termomecánica teniendo en cuenta la energía de frenado máxima prevista. La rueda se someterá a una evaluación de la conformidad con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 71, cláusula 6, a fin de comprobar que el desplazamiento lateral de la llanta durante el frenado y el esfuerzo residual estén dentro de los límites de tolerancia especificados utilizando los criterios de decisión especificados.

#### Verificación de las ruedas:

- Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de producción que garantice que no haya ningún defecto que pueda disminuir el nivel de seguridad como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de las ruedas.

Se verificará la resistencia a la tracción del material de la rueda, la dureza de la superficie de rodadura, la tenacidad, la resistencia al impacto, las características del material y la limpieza del material.

El procedimiento de verificación especificará el lote de muestra utilizado para cada característica que deba verificarse.

- 7) Se permite otro método de evaluación de la conformidad para ruedas en las mismas condiciones que para los ejes montados; tales condiciones se describen en la cláusula 6.2.3.7.
- 8) En el caso de un diseño innovador para el cual el fabricante no tenga retorno de experiencia suficiente, la rueda debería someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también la cláusula 6.1.6).

#### 6.1.3.2. Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (cláusula 5.3.5)

- 1) El sistema de protección antideslizamiento de las ruedas se verificará de acuerdo con la metodología definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 72, cláusula 5; cuando se haga referencia a la cláusula 6.2 de dicha especificación, «Descripción general de los programas de ensayo requeridos», solo se aplicará la cláusula 6.2.3 y esta se aplicará a todos los sistemas de protección antideslizamiento de las ruedas.
- 2) En el caso de un diseño innovador para el cual el fabricante no tenga retorno de experiencia suficiente, el sistema de protección antideslizamiento de las ruedas debería someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también la cláusula 6.1.6).

#### 6.1.3.3. Focos de cabeza (cláusula 5.3.6)

- 1) El color de los focos de cabeza se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 73, cláusula 6.3.
- 2) La intensidad luminosa de los focos de cabeza se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 73, cláusula 6.4.

#### 6.1.3.4. Luces de posición (cláusula 5.3.7)

- 1) El color de las luces de posición y la distribución espectral de la radiación de la luz se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 74, cláusula 6.3.
- 2) La intensidad luminosa de las luces de posición se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 74, cláusula 6.4.

#### 6.1.3.5. Luces de cola (cláusula 5.3.8)

- 1) El color de las luces de cola se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 75, cláusula 6.3.
- 2) La intensidad luminosa de las luces de cola se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 75, cláusula 6.4.

#### 6.1.3.6. Bocina (cláusula 5.3.9)

- 1) Los sonidos de la bocina de advertencia se medirán y verificarán con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 76, cláusula 6.
- 2) Los niveles de presión acústica de la bocina de advertencia en un vehículo de referencia se medirán y verificarán con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 76, cláusula 6.

#### 6.1.3.7. Pantógrafo (cláusula 5.3.10)

- 1) Para los pantógrafos de corriente continua, la corriente máxima en parado por hilo de contacto se verificará en las siguientes condiciones:
  - el pantógrafo estará en contacto con un hilo de contacto de cobre,
  - el pantógrafo aplicará una fuerza estática de contacto según lo definido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 77.
  - Adicionalmente, la temperatura del punto de contacto controlado continuamente durante un ensayo de 30 minutos no superará los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 78.

- 2) Para todos los pantógrafos, la fuerza de contacto estática se verificará con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 79.
- 3) El comportamiento dinámico del pantógrafo con respecto a la captación de corriente se evaluará mediante simulación de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 80.

Las simulaciones se realizarán utilizando al menos dos tipos de línea aérea de contacto; los datos para la simulación deberán corresponder a secciones de líneas que consten en el Registro de Infraestructura como conformes con la ETI [declaración «CE» de conformidad, o declaración de acuerdo con la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión <sup>(1)</sup>] para la velocidad y el sistema de alimentación adecuados, hasta la velocidad de diseño del componente de interoperabilidad «pantógrafo» propuesto.

Se admite realizar la simulación empleando tipos de línea aérea de contacto que se encuentren en proceso de homologación como componente de interoperabilidad o declaración conforme a la Recomendación 2011/622/UE, siempre que cumplan los otros requisitos de la ETI de Energía. La calidad de la captación de corriente simulada se ajustará a lo dispuesto en la cláusula 4.2.8.2.9.6 para la elevación, la fuerza de contacto media y la desviación estándar para cada una de las líneas aéreas de contacto.

Si los resultados de la simulación son aceptables, se llevará a cabo un ensayo dinámico en vía utilizando una sección representativa de uno de los tipos de línea aérea de contacto empleados en la simulación.

Las características de interacción se medirán con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 81.

El pantógrafo sometido a ensayo se montará en un material rodante que produzca una fuerza de contacto media dentro de los límites superior e inferior establecidos en la cláusula 4.2.8.2.9.6 hasta la velocidad de diseño del pantógrafo. Los ensayos se efectuarán en ambos sentidos del trayecto.

Para los pantógrafos destinados a ser utilizados en los anchos de vía 1 435 mm y 1 668 mm, los ensayos incluirán tramos de vía con línea de contacto baja (definida como una altura de entre 5,0 m y 5,3 m) y tramos de vía con línea de contacto alta (definida como una altura de entre 5,5 m y 5,75 m).

Para los pantógrafos destinados a ser utilizados en los anchos de vía 1 520 mm y 1 524 mm, los ensayos incluirán tramos de vía con línea de contacto cuya altura sea de entre 6,0 m y 6,3 m.

Los ensayos se efectuarán para un mínimo de tres incrementos de velocidad hasta la velocidad de diseño de pantógrafo ensayado, inclusive.

El intervalo entre ensayos sucesivos no será superior a 50 km/h.

La calidad de la captación de corriente medida se ajustará a la cláusula 4.2.8.2.9.6 en lo que se refiere a la elevación, y o bien a la fuerza de contacto media y a la desviación típica, o bien al porcentaje de cebado.

Si se superan todas las evaluaciones anteriores, se considerará que el diseño del pantógrafo ensayado cumple la ETI en cuanto a la calidad de la captación de corriente.

Para el uso de un pantógrafo cubierto por una declaración «CE» de verificación en varios diseños de material rodante, se especifican en la cláusula 6.2.3.20 otros ensayos complementarios requeridos a nivel del material rodante en cuanto a la calidad de corriente.

#### 6.1.3.8. Frotadores (cláusula 5.3.11)

- 1) Los frotadores se verificarán con arreglo a lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 82.
- 2) Los frotadores, como partes sustituibles del arco del pantógrafo, se verificarán una vez y al mismo tiempo que un pantógrafo (véase la cláusula 6.1.3.7), en lo que respecta a la calidad de la captación de corriente.

<sup>(1)</sup> Recomendación de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (DO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

- 3) En el caso de un material para el cual el fabricante no tenga experiencia suficiente, el frotador debería someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también la cláusula 6.1.6).

#### 6.1.4. *Fases del proyecto en las que se requiere evaluación*

- 1) En el apéndice H de la presente ETI se detalla en qué fases del proyecto deberá efectuarse una evaluación con respecto a los requisitos aplicables a los componentes de interoperabilidad:
  - fase de diseño y desarrollo:
    - revisión del diseño y/o examen de diseño,
    - ensayo de tipo: ensayo para verificar el diseño, si procede según lo dispuesto en la sección 4.2 y tal como se define en esta,
  - fase de producción: ensayo serie previsto para verificar la conformidad de la producción.

La entidad a cargo de la evaluación de los ensayos serie se determinará según el módulo de evaluación elegido.
- 2) El anexo H se estructura según lo dispuesto en la sección 4.2; los requisitos aplicables a los componentes de interoperabilidad y la evaluación de estos requisitos se indican en la sección 5.3 mediante referencia a determinadas cláusulas de la sección 4.2; en los casos pertinentes se incluye también una referencia a una subcláusula de la cláusula 6.1.3 anterior.

#### 6.1.5. *Soluciones innovadoras*

- 1) Si se propusiera una solución innovadora (definida en el artículo 10) para un componente de interoperabilidad, el fabricante o su representante autorizado en la Unión Europea aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

#### 6.1.6. *Evaluación de la idoneidad para el uso*

- 1) La evaluación de la idoneidad para el uso conforme a la validación de tipo mediante el procedimiento de experimentación en servicio (módulo CV) podrá formar parte del procedimiento de evaluación para los siguientes componentes de interoperabilidad, en caso de que el fabricante no tenga experiencia suficiente para el diseño propuesto:
  - ruedas (véase la cláusula 6.1.3.1),
  - sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (véase la cláusula 6.1.3.2),
  - frotadores (véase la cláusula 6.1.3.8).
- 2) Antes de comenzar los ensayos en servicio, se utilizará un módulo adecuado (CB o CH1) para certificar el diseño del componente.
- 3) Los ensayos en servicio se organizarán a propuesta del fabricante, quien deberá alcanzar un acuerdo con una empresa ferroviaria estableciendo su aportación a dichas tareas.

## 6.2. **Subsistema de material rodante**

### 6.2.1. *Verificación «CE» (aspectos generales)*

- 1) Los procedimientos de verificación «CE» aplicables al subsistema de material rodante se describen en el artículo 18 y el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) El procedimiento de verificación «CE» de una unidad de material rodante se efectuará de acuerdo con el módulo o los módulos previstos según lo indicado en la cláusula 6.2.2 de la presente ETI.
- 3) Cuando el solicitante pida una evaluación en una primera fase que cubra la etapa de diseño o las etapas de diseño y producción, el organismo notificado de su elección expedirá la declaración de verificación intermedia (DVI) y se elaborará la declaración «CE» de conformidad intermedia del subsistema.

6.2.2. *Aplicación de módulos***Módulos para la verificación «CE» de subsistemas**

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

- 1) El solicitante elegirá una de las combinaciones de módulos siguientes:  
(SB+SD) o (SB+SF) o (SH1) para cada subsistema (o parte de subsistema) afectado(s).  
A continuación, se realizará la evaluación conforme a la combinación de módulos elegida.
- 2) Cuando varias verificaciones «CE» (por ejemplo, con arreglo a varias ETI que traten del mismo subsistema) deban verificarse sobre la base de la misma evaluación de la producción (módulo SD o SF), está permitido combinar varias evaluaciones mediante el módulo SB con una evaluación mediante el módulo basado en la producción (SD o SF). En este caso, se expedirán certificados de verificación intermedia (CVI) para las fases de diseño y desarrollo de acuerdo con el módulo SB.
- 3) La validez del certificado de examen de tipo o de diseño se indicará con arreglo a lo dispuesto para la fase B en la cláusula 7.1.3, «Normas sobre la verificación CE» de la presente ETI.
- 4) Cuando se utilice para la evaluación un procedimiento concreto, además de los requisitos indicados en la cláusula 4.2 de la presente ETI, este se especificará en la cláusula 6.2.3 a continuación.

6.2.3. *Procedimientos particulares de evaluación de subsistemas*6.2.3.1. *Condiciones de carga y masa (cláusula 4.2.2.10)*

- 1) La masa pesada estará medida para una condición de carga correspondiente a «masa de diseño en orden de trabajo» con la excepción de los consumibles para los cuales no haya imposición (por ejemplo, la «masa muerta» es aceptable).
- 2) Está permitido deducir las demás condiciones de carga mediante cálculos.
- 3) Cuando un vehículo sea declarado conforme con un tipo (con arreglo a las cláusulas 6.2.2 y 7.1.3 de la presente ETI):
  - la masa total del vehículo pesada en la condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo» no superará en más de un 3 % la masa total del vehículo declarada para dicho tipo, que consta en el certificado de examen de tipo o de diseño de la verificación «CE» y en la documentación técnica descrita en la cláusula 4.2.12,
  - complementariamente, para una unidad cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h, la masa por eje para la condición de carga «masa de diseño bajo carga útil normal» no superará en más de un 4 % la masa declarada por eje para la misma condición de carga.

6.2.3.2. *Carga por rueda (cláusula 4.2.3.2.2)*

- 1) La carga por rueda se medirá considerando la condición de carga «masa de diseño en orden de trabajo» (con la misma excepción que en la cláusula 6.2.3.1 anterior).

6.2.3.3. *Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas (cláusula 4.2.3.4.1)*

- 1) La demostración de la conformidad se efectuará con arreglo a uno de los métodos indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 83, modificada por el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

- 2) Para las unidades destinadas a utilizarse en el ancho de vía de 1 520 mm, se permiten métodos alternativos de evaluación de la conformidad.

#### 6.2.3.4. Comportamiento dinámico en circulación: requisitos técnicos (cláusula 4.2.3.4.2.a)

- 1) Para las unidades destinadas a utilizarse en los anchos de vía de 1 435 mm, 1 524 mm o 1 668 mm, la demostración de la conformidad se llevará a cabo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 84, cláusula 5.

Los parámetros descritos en las cláusulas 4.2.3.4.2.1 y 4.2.3.4.2.2 se evaluarán aplicando los criterios definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 84.

Las condiciones para llevar a cabo la evaluación conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 84, se modificarán con arreglo al documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

#### 6.2.3.5. Evaluación de la conformidad para requisitos de seguridad

La demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad indicados en la cláusula 4.2 se efectuará de la manera siguiente:

- 1) El alcance de esta evaluación estará estrictamente limitado al diseño del material rodante, considerando que la explotación, el ensayo y el mantenimiento se llevan a cabo de acuerdo con las normas definidas por el solicitante (descritas en el expediente técnico).

##### Notas:

- Cuando se definan los requisitos de ensayo y mantenimiento, el solicitante deberá de tener en cuenta el nivel de seguridad que debe alcanzarse (coherencia); la demostración de su cumplimiento cubre también los requisitos de ensayo y mantenimiento.
- No se tendrán en consideración otros subsistemas ni posibles factores humanos (errores).

- 2) Todos los escenarios considerados para el perfil de la misión estarán claramente documentados en la demostración.

- 3) El cumplimiento con los requisitos de seguridad especificados en las cláusulas 4.2.3.4.2, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 y 4.2.5.5.9 en términos del nivel de gravedad o de las consecuencias asociadas a los escenarios de fallo peligroso, se demostrará mediante uno de los dos métodos siguientes:

1. Aplicación de un criterio de aceptación de riesgos armonizado, asociado a la gravedad especificada en la cláusula 4.2 (por ejemplo, «víctimas mortales» en el caso del frenado de emergencia).

El solicitante podrá elegir emplear este método, siempre que exista un criterio de aceptación de riesgos armonizado definido en el Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos y sus modificaciones [Reglamento (CE) n° 352/2009 de la Comisión <sup>(1)</sup>].

El solicitante demostrará el cumplimiento del criterio armonizado aplicando el anexo I-3 del Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos. Para la demostración, podrán utilizarse los principios siguientes (y sus combinaciones): comparación con sistemas similares; aplicación de códigos prácticos; estimación explícita del riesgo (por ejemplo, enfoque probabilístico).

El solicitante designará el organismo que llevará a cabo la evaluación de la demostración que presente: el organismo notificado seleccionado para el subsistema de material rodante o un organismo de evaluación según se define en el Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos.

La demostración será reconocida en todos los Estados miembros, o

2. Aplicación de una evaluación y una valoración del riesgo con arreglo al Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos con objeto de definir el criterio de aceptación de riesgos que se utilizará, y de demostrar el cumplimiento con este criterio.

El solicitante podrá elegir emplear este método en cualquier caso.

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) n° 352/2009 de la Comisión, de 24 de abril de 2009, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6, apartado 3, letra a), de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 108 de 29.4.2009, p. 4).

El solicitante designará el organismo de evaluación que llevará a cabo la evaluación de la demostración que presente, según lo definido en el Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos

Se aportará un informe de evaluación de la seguridad con arreglo a los requisitos definidos en el Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos y sus modificaciones.

El informe de evaluación de la seguridad será tenido en cuenta por la Autoridad Nacional de Seguridad del Estado miembro, de conformidad con la sección 2.5.6 del anexo I y el artículo 15, apartado 2, del Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos.

En el caso de que se expidan autorizaciones adicionales para la puesta en servicio de vehículos, se aplicará el artículo 15, apartado 5, del Reglamento de Métodos Comunes de Seguridad de Evaluación de Riesgos para el reconocimiento del informe de evaluación de la seguridad en otros Estados miembros.

- 4) Para cada cláusula de la ETI enumerada en el punto 3 anterior, los documentos pertinentes que acompañan la declaración «CE» de verificación (por ejemplo, certificado «CE» expedido por el organismo notificado o el informe de evaluación de la seguridad) deberán mencionar de manera explícita el «método utilizado» («1» o «2»); de utilizarse el método «2», también mencionarán el «criterio de aceptación de riesgos utilizado».

#### 6.2.3.6. Valores de diseño de los perfiles de las ruedas nuevas (cláusula 4.2.3.4.3.1)

- 1) Para las unidades destinadas a utilizarse en el ancho de vía de 1 435 mm, el perfil de rueda y la distancia entre las caras activas de pestaña (dimensión SR en la figura 1, apartado 4.2.3.5.2.1) se seleccionarán de manera que se asegure que el límite de la conicidad equivalente, fijado a continuación en el cuadro 11, no se supere cuando el eje montado diseñado se combine con cada una de las muestras de parámetros de vía según lo especificado en el cuadro 12.

La evaluación de la conicidad equivalente se establece en el documento técnico al que se refiere el apéndice J-2, índice 2.

Cuadro 11

#### Valores límite de diseño de conicidad equivalente

Velocidad máxima de servicio del vehículo (km/h)	Valores límite de conicidad equivalente	Condiciones de ensayo (véase el cuadro 12)
≤ 60	No aplica	No aplica
> 60 y < 190	0,30	Todas
≥ 190 y ≤ 230	0,25	1, 2, 3, 4, 5 y 6
> 230 y ≤ 280	0,20	1, 2, 3, 4, 5 y 6
> 280 y ≤ 300	0,10	1, 3, 5 y 6
> 300	0,10	1 y 3

Cuadro 12

#### Condiciones de ensayo de la vía para una conicidad equivalente representativa de la red. Todos los tramos de carril definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 85

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
1	tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 435 mm
2	tramo de carril 60 E 1	1 en 40	1 435 mm
3	tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 437 mm

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
4	tramo de carril 60 E 1	1 en 40	1 437 mm
5	tramo de carril 60 E 2	1 en 40	1 435 mm
6	tramo de carril 60 E 2	1 en 40	1 437 mm
7	Tramo de carril 54 E1	1 en 20	1 435 mm
8	Tramo de carril 54 E1	1 en 40	1 435 mm
9	Tramo de carril 54 E1	1 en 20	1 437 mm
10	Tramo de carril 54 E1	1 en 40	1 437 mm

Se considera que los ejes montados con perfiles S1002 o GV 1/40 sin desgastar, según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 86, con una separación de las caras activas de entre 1 420 mm y 1 426 mm, cumplen los requisitos de la presente cláusula.

- 2) Para las unidades destinadas a utilizarse en el ancho de vía de 1 524 mm, el perfil de rueda y la distancia entre las caras activas de pestaña se seleccionarán con los siguientes valores de partida:

Cuadro 13

#### Valores límite de diseño de conicidad equivalente

Velocidad máxima de servicio del vehículo (km/h)	Valores límite de conicidad equivalente	Condiciones de ensayo (véase el cuadro 14)
≤ 60	No aplica	No aplica
> 60 y ≤ 190	0,30	1, 2, 3, 4, 5 y 6
> 190 y ≤ 230	0,25	1, 2, 3 y 4
> 230 y ≤ 280	0,20	1, 2, 3 y 4
> 280 y ≤ 300	0,10	3, 4, 7 y 8
>300	0,10	7 y 8

Cuadro 14

#### Condiciones de ensayo de la vía para una conicidad equivalente. Todos los tramos de carril definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 85

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
1	Tramo de carril 60 E 1	1 en 40	1 524 mm
2	Tramo de carril 60 E 1	1 en 40	1 526 mm
3	Tramo de carril 60 E 2	1 en 40	1 524 mm



Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
4	Tramo de carril 60 E 2	1 en 40	1 526 mm
5	Tramo de carril 54 E1	1 en 40	1 524 mm
6	Tramo de carril 54 E1	1 en 40	1 526 mm
7	Tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 524 mm
8	Tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 526 mm

Se considera que los ejes montados con perfiles S1002 o GV 1/40 sin desgastar, según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 86, con una separación de las caras activas de 1 510, cumplen los requisitos de la presente cláusula.

- 3) Para las unidades diseñadas para utilizarse en el ancho de vía de 1 668 mm, no se superarán los límites de la conicidad equivalente establecidos en el cuadro 15 cuando el eje montado diseñado se modele pasando por encima de la muestra representativa de las condiciones de ensayo de la vía especificadas en el cuadro 16.

Cuadro 15

#### Valores límite de diseño de conicidad equivalente

Velocidad máxima de servicio del vehículo (km/h)	Valores límite de conicidad equivalente	Condiciones de ensayo (véase el cuadro 16)
≤ 60	No aplica	No aplica
> 60 y < 190	0,30	Todas
≥ 190 y ≤ 230	0,25	1 y 2
> 230 y ≤ 280	0,20	1 y 2
> 280 y ≤ 300	0,10	1 y 2
> 300	0,10	1 y 2

Cuadro 16

#### Condiciones de ensayo de la vía para una conicidad equivalente. Todos los tramos de carril definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 85

Número de la condición de ensayo	Perfil de la cabeza del carril	Inclinación del carril	Ancho de vía
1	Tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 668 mm
2	Tramo de carril 60 E 1	1 en 20	1 670 mm
3	Tramo de carril 54 E1	1 en 20	1 668 mm
4	Tramo de carril 54 E1	1 en 20	1 670 mm

Se considera que los ejes montados con perfiles S1002 o GV 1/40 sin desgastar, según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 86, con una separación de las caras activas de entre 1 653 mm y 1 659 mm, cumplen los requisitos de la presente cláusula.

#### 6.2.3.7. Características mecánicas y geométricas de los ejes montados (cláusula 4.2.3.5.2.1)

##### **Ejes montados:**

- 1) La demostración del cumplimiento de las prescripciones del montaje se basará en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 87, la cual define los valores límite para el esfuerzo axial, y en los ensayos de verificación correspondientes.

##### **Ejes:**

- 2) La demostración del cumplimiento de las prescripciones sobre resistencia mecánica y características de fatiga del eje se basará en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 88, cláusulas 4, 5 y 6, para ejes remolcados, o la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 89, cláusulas 4, 5 y 6, para ejes motores.

Los criterios de decisión para el esfuerzo permisible se especifican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 88, cláusula 7, para los ejes remolcados, o la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 89, cláusula 7, para los ejes motores.

- 3) El escenario de las condiciones de carga para los cálculos deberá indicarse de manera explícita en la documentación técnica definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI.

##### **Verificación de los ejes:**

- 4) Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de producción que asegure que no haya ningún defecto que disminuya el nivel de seguridad como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de los ejes.
- 5) Se verificarán la resistencia a tracción del material del eje, la resistencia al impacto, la integridad de la superficie, las características del material y la limpieza del material.

El procedimiento de verificación especificará el lote de muestra utilizado para cada característica que deba verificarse.

##### **Cajas de grasa/rodamientos del eje:**

- 6) La demostración del cumplimiento de las prescripciones sobre resistencia mecánica y características de fatiga del rodamiento se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 90.
- 7) Otro método de evaluación de la conformidad aplicable a los ejes montados, los ejes y las ruedas cuando las normas EN no cubran la solución técnica propuesta:

Será permisible utilizar otras normas cuando las normas EN no cubran la solución técnica propuesta; en tal caso, el organismo notificado verificará que las normas alternativas formen parte de un conjunto técnicamente consistente de normas aplicables al diseño, la construcción y el ensayo de los ejes montados que contenga requisitos específicos con respecto al eje montado, las ruedas, los ejes y los rodamientos del eje, que cubran:

- el montaje de los ejes montados,
- la resistencia mecánica,
- las características de fatiga,
- los límites de esfuerzo permisibles,
- las características termomecánicas.

La demostración mencionada solo podrá referirse a normas que se encuentren disponibles públicamente.

- 8) Caso particular de ejes montados, ejes y cajas de grasa/rodamientos del eje fabricados conforme a un diseño existente:

En el caso de productos fabricados conforme a un diseño desarrollado y utilizado previamente para comercializar productos antes de la entrada en vigor de las ETI pertinentes aplicables a dichos productos, el solicitante podrá desviarse del procedimiento de evaluación de la conformidad descrito anteriormente, y demostrará la conformidad con los requisitos de la presente ETI, refiriéndose a la revisión del diseño y al examen de tipo efectuados para solicitudes previas en condiciones comparables; esta demostración deberá documentarse y se considerará que tiene la misma fuerza probatoria que el módulo SB o el examen de diseño conforme al módulo SH1.

#### 6.2.3.8. Frenado de emergencia (cláusula 4.2.4.5.2)

- 1) La prestación de frenado sujeta a ensayo es la distancia de parada definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 91. La deceleración se evalúa a partir de la distancia de parada.
- 2) Los ensayos se efectuarán sobre carriles secos a las velocidades iniciales siguientes (si son inferiores a la velocidad máxima de diseño): 30 km/h; 100 km/h; 120 km/h; 140 km/h; 160 km/h; 200 km/h; en escalones no superiores a 40 km/h a partir de 200 km/h hasta la velocidad máxima de diseño de la unidad.
- 3) Se efectuarán ensayos para las condiciones de carga de la unidad «masa de diseño en orden de trabajo», «masa de diseño bajo carga útil normal» y «carga de frenado máxima» (definidas en las cláusulas 4.2.2.10 y 4.2.4.5.2).

Cuando dos de las condiciones de carga anteriores den lugar a condiciones similares de ensayo del freno conforme a las normas EN o a los documentos normativos pertinentes, podrá reducirse el número de condiciones de ensayo de tres a dos.

- 4) Los resultados de los ensayos se evaluarán mediante una metodología que tenga en cuenta los aspectos siguientes:
  - corrección de los datos en bruto,
  - repetitividad del ensayo: a fin de validar el resultado de un ensayo, dicho ensayo se repetirá varias veces; se evaluarán la diferencia absoluta entre los resultados y la desviación estándar.

#### 6.2.3.9. Frenado de servicio (cláusula 4.2.4.5.3)

- 1) La prestación máxima de frenado de servicio sujeta a ensayo es la distancia de parada definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 92. La deceleración se evalúa a partir de la distancia de parada.
- 2) Los ensayos se efectuarán sobre carril seco a la velocidad inicial igual a la velocidad máxima de diseño de la unidad, siendo la condición de carga de la unidad una de las definidas en la cláusula 4.2.4.5.2.
- 3) Los resultados de los ensayos se evaluarán mediante una metodología que tenga en cuenta los aspectos siguientes:
  - corrección de los datos en bruto,
  - repetitividad del ensayo: a fin de validar el resultado de un ensayo, dicho ensayo se repetirá varias veces; se evaluarán la diferencia absoluta entre los resultados y la desviación estándar.

#### 6.2.3.10. Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (cláusula 4.2.4.6.2)

- 1) Si una unidad está equipada con un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP), se efectuará un ensayo de la unidad en condiciones de baja adherencia con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 93, a fin de validar las prestaciones del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (longitud máxima de la distancia de parada en comparación con la distancia de parada sobre carril seco) cuando esté integrado en la unidad.

#### 6.2.3.11. Sistemas sanitarios (cláusula 4.2.5.1)

- 1) En caso de que el sistema sanitario permita la descarga de fluidos al medio ambiente (por ejemplo, a las vías), la evaluación de la conformidad podrá basarse en ensayos en servicio anteriores cuando se cumplan las condiciones siguientes:
  - los resultados de los ensayos en servicio se obtuvieron en tipos de equipo cuyo método de tratamiento sea idéntico,

- las condiciones de ensayo sean semejantes a las que puedan suponerse para la unidad objeto de evaluación en lo que respecta a volúmenes de carga, condiciones ambientales y todos los demás parámetros que influyan en la eficiencia y la eficacia del proceso de tratamiento.

Cuando se carezca de resultados de ensayos en servicio apropiados, se efectuarán ensayos de tipo.

#### 6.2.3.12. Calidad del aire interno (cláusulas 4.2.5.8 y 4.2.9.1.7)

- 1) Se permite que la evaluación de la conformidad de los niveles de CO<sub>2</sub> se establezca mediante el cálculo de los volúmenes de ventilación de aire fresco suponiendo una calidad del aire exterior de 400 ppm de CO<sub>2</sub> y una emisión de 32 gramos de CO<sub>2</sub> por viajero y hora. El número de viajeros que debe tenerse en cuenta se obtendrá a partir de la ocupación en la condición de carga «masa de diseño bajo carga útil normal», según estipula la cláusula 4.2.2.10 de la presente ETI.

#### 6.2.3.13. Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los trabajadores situados junto a la vía (cláusula 4.2.6.2.1)

- 1) La conformidad se evaluará sobre la base de los ensayos a escala real en una vía recta. La distancia vertical entre la cabeza del carril y el nivel del suelo, hasta 3 m desde el centro de la vía, estará entre 0,50 m y 1,50 m por debajo de la cabeza del carril. Los valores de  $u_{2\sigma}$  son el límite superior del intervalo de confianza  $2\sigma$  de las velocidades máximas resultantes del aire generadas en el plano horizontal en las posiciones de las mediciones anteriores. Se obtendrán a partir de al menos veinte muestras de ensayo independientes y comparables, con velocidades del aire ambiente iguales o inferiores a 2 m/s.

$U_{2\sigma}$  viene dado por:

$$U_{2\sigma} = \bar{U} + 2\sigma$$

con

$\bar{U}$  el valor medio de todas las mediciones de velocidad del aire  $U_i$ , para  $i$  pasadas del tren, siendo  $i \geq 20$ ;

$\sigma$  la desviación estándar de todas las mediciones de velocidad del aire  $U_i$ , para  $i$  pasadas del tren, siendo  $i \geq 20$ .

- 2) Las mediciones abarcarán el período de tiempo que comienza 4 segundos antes de pasar el primer eje y que dura hasta 10 segundos después de pasar el último eje.

La velocidad del tren ensayada  $v_{tr, ensayo}$ .

$$v_{tr, ensayo} = v_{tr, ref} \text{ ó}$$

$$v_{tr, ensayo} = 250 \text{ km/h o } v_{tr, max}, \text{ el valor que sea inferior.}$$

Al menos un 50 % de los pasos del tren estarán dentro de un margen de  $\pm 5$  % del valor  $v_{tr, ensayo}$  y todos los pasos del tren estarán dentro de un margen de  $\pm 10$  % del valor  $v_{tr, ensayo}$ .

- 3) Todas las mediciones válidas se utilizarán en el tratamiento posterior de los datos.

Cada medición  $U_{m,i}$  se corregirá del siguiente modo:

$$U_i = U_{m,i} * v_{tr, ref} / v_{tr, i}$$

siendo  $v_{tr, i}$  la velocidad del tren para la realización del ensayo  $i$ , y siendo  $v_{tr, ref}$  la velocidad del tren de referencia.

- 4) El lugar de ensayo estará libre de objetos que interfieran en la corriente de aire inducida por el tren.
- 5) Durante los ensayos, se observarán las condiciones meteorológicas que establece la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 94.
- 6) Los sensores, la precisión, la selección de datos válidos y el tratamiento de los datos se ajustarán a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 94.

## 6.2.3.14. Pulso de presión por paso de la cabeza del tren (cláusula 4.2.6.2.2)

- 1) Se evaluará la conformidad sobre la base de ensayos a escala real en las condiciones indicadas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 95, cláusula 5.5.2. Alternativamente, la conformidad podrá evaluarse o bien mediante simulaciones de dinámica de fluidos computacional (DFC) según lo descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 95, cláusula 5.3, o como alternativa complementaria se permite evaluar la conformidad mediante ensayos de maquetas a escala según lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 95, cláusula 5.4.3.

## 6.2.3.15. Variaciones máximas de presión en los túneles (cláusula 4.2.6.2.3)

- 1) Se demostrará la conformidad sobre la base de ensayos a escala real realizados a la velocidad de referencia o a una velocidad superior en un túnel con una superficie de sección transversal lo más parecida posible al caso de referencia. El paso a la situación de referencia se realizará con un software de simulación validado.
- 2) Cuando se evalúe la conformidad de ramas o trenes completos, la evaluación se llevará a cabo con la máxima longitud del tren o con ramas acopladas con una longitud de hasta 400 m.
- 3) La evaluación de la conformidad de locomotoras o coches con cabina de conducción se llevará a cabo con dos composiciones de tren arbitrarias con una longitud mínima de 150 m, una, con una locomotora o un coche conductor en la parte delantera (para comprobar el valor  $\Delta p_N$ ) y, la otra, con una locomotora o un coche conductor al final (para comprobar el valor  $\Delta p_T$ ).  $\Delta p_{Fr}$  se establece en 1 250 Pa (para trenes con  $v_{tr,max} < 250$  km/h) o en 1 400 Pa (para trenes con  $v_{tr,max} \geq 250$  km/h).
- 4) Cuando se evalúe la conformidad de los coches únicamente, se utilizará un tren de 400 m de longitud.  
 $\Delta p_N$  se establece en 1 750 Pa y  $\Delta p_T$ , en 700 Pa (para trenes con  $v_{tr,max} < 250$  km/h) o en 1 600 Pa y 1 100 Pa (para trenes con  $v_{tr,max} \geq 250$  km/h).
- 5) Para más detalles sobre la distancia  $x_p$  entre el portal de entrada y la posición de medición, sobre las definiciones de  $\Delta p_{Fr}$ ,  $\Delta p_N$  y  $\Delta p_T$ , sobre la longitud mínima del túnel y sobre la derivación de la variación de presión característica, véase la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 96.
- 6) No se tendrá en cuenta en la evaluación el cambio de presión debido a las diferencias de altitud entre el punto de entrada y de salida del túnel.

## 6.2.3.16. Viento transversal (cláusula 4.2.6.2.4)

- 1) En la cláusula 4.2.6.2.4 se especifica detalladamente la evaluación de la conformidad.

## 6.2.3.17. Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia (cláusula 4.2.7.2.2)

- 1) Los niveles de presión acústica de la bocina de advertencia se medirán y verificarán con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 97.

## 6.2.3.18. Potencia máxima y corriente de la línea aérea de contacto (cláusula 4.2.8.2.4)

- 1) La evaluación de la conformidad se llevará a cabo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 98;

## 6.2.3.19. Factor de potencia (cláusula 4.2.8.2.6)

- 1) La evaluación de la conformidad se llevará a cabo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 99;

## 6.2.3.20. Comportamiento dinámico de la captación de corriente (cláusula 4.2.8.2.9.6)

- 1) Cuando un pantógrafo cubierto por una declaración «CE» de la conformidad o de la idoneidad para el uso como componente de interoperabilidad (CI), se integre en una unidad de material rodante que se evalúe con arreglo a la ETI de Locomotoras y Coches de viajeros, se efectuarán ensayos dinámicos a fin de medir la fuerza de contacto media y la desviación estándar o el porcentaje de arcos, con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 100, hasta la velocidad de diseño de la unidad.

- 2) Para una unidad diseñada para operar en los anchos de vía 1 435 mm y 1 668 mm, los ensayos, para cada pantógrafo instalado, se efectuarán en ambos sentidos de circulación e incluirán tramos de vía con línea de contacto baja (definida como una altura de entre 5,0 m y 5,3 m) y tramos de vía con línea de contacto alta (definida como una altura de entre 5,5 m y 5,75 m).  
Para unidades diseñadas para utilizarse en los anchos de vía 1 520 mm y 1 524 mm, los ensayos incluirán tramos de vía con línea de contacto cuya altura sea de entre 6,0 m y 6,3 m.
- 3) Los ensayos se efectuarán para un mínimo de tres incrementos de velocidad hasta la velocidad de diseño de la unidad (inclusive). El intervalo entre ensayos sucesivos no será superior a 50 km/h.
- 4) Durante el ensayo, la fuerza estática de contacto se ajustará para cada sistema particular de alimentación eléctrica dentro del intervalo, tal como especifica la cláusula 4.2.8.2.9.5.
- 5) Los resultados medidos se ajustarán a la cláusula 4.2.8.2.9.6 o bien para la fuerza de contacto media y la desviación estándar o bien para el porcentaje de arcos.

#### 6.2.3.21. Disposición de los pantógrafos (cláusula 4.2.8.2.9.7)

- 1) Las características relativas al comportamiento dinámico de la captación de corriente se verificarán según lo especificado en la cláusula 6.2.3.20 anterior.

#### 6.2.3.22. Parabrisas (cláusula 4.2.9.2)

- 1) Las características del parabrisas se verificarán con arreglo a lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 101.

#### 6.2.3.23. Sistemas de detección de incendios (cláusula 4.2.10.3.2)

- 1) Se considerará que se cumplen los requisitos del apartado 1 de la cláusula 4.2.10.3.2 si se verifica que el material rodante va equipado con un sistema de detección de incendios en las siguientes zonas:
  - compartimento o armario técnico, sellado o no, que contenga la línea de alimentación eléctrica o los equipos del circuito de tracción,
  - área técnica con motor de combustión,
  - coches-cama y compartimentos dormitorio, incluidos los compartimentos del personal y sus pasillos y equipos contiguos de calefacción por combustión.

#### 6.2.4. Fases del proyecto en las que se requiere evaluación

- 1) En el apéndice H de la presente ETI se detalla en qué fase del proyecto se realizará una evaluación:
  - fase de diseño y desarrollo:
    - revisión de diseño o examen de diseño,
    - ensayo de tipo: ensayo para verificar el diseño, si procede según lo dispuesto en la sección 4.2 y tal como se define en esta;
  - fase de producción: ensayo serie para verificar la conformidad de la producción.

La entidad a cargo de la evaluación de los ensayos serie se determinará según el módulo de evaluación elegido.

- 2) El apéndice H se estructura conforme a la sección 4.2, que define los requisitos aplicables al subsistema material rodante y su evaluación; cuando procede, se da también la referencia a una subcláusula de la cláusula 6.2.2.2 anterior.

En particular, cuando se identifique un ensayo de tipo en el apéndice H, se tendrá en cuenta la sección 4.2 respecto a las condiciones y los requisitos de este ensayo.

- 3) Cuando varias verificaciones «CE» (por ejemplo, con arreglo a varias ETI que traten del mismo subsistema) deban verificarse sobre la base de la misma evaluación de la producción (módulo SD o SF), está permitido combinar varias evaluaciones mediante el módulo SB con una evaluación mediante el módulo basado en la producción (SD o SF). En este caso, se expedirán certificados de verificación intermedia (CVI) para las fases de diseño y desarrollo de acuerdo con el módulo SB.

- 4) Si se utiliza el módulo SB, se indicará la validez de la declaración «CE» de conformidad intermedia del subsistema con arreglo a lo dispuesto para la fase B en la cláusula 7.1.3, «Normas sobre la verificación CE», de la presente ETI.

#### 6.2.5. *Soluciones innovadoras*

- 1) Si se propusiera una solución innovadora (definida en el artículo 10) para el subsistema de material rodante, el solicitante aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.

#### 6.2.6. *Evaluación de la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento*

- 1) De conformidad con el artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, un organismo notificado será el responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento.
- 2) El organismo notificado verificará solamente que se ha aportado la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento, definida en la cláusula 4.2.12 de la presente ETI. No es necesario que el organismo notificado verifique la información contenida en la documentación presentada.

#### 6.2.7. *Evaluación de las unidades destinadas a explotación general*

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a explotación general esté sujeta a evaluación conforme a la presente ETI (con arreglo a la cláusula 4.1.2), algunos de los requisitos de la ETI requerirán de un tren de referencia para su evaluación. Esto se menciona en las disposiciones pertinentes de la sección 4.2. De la misma manera, algunos de los requisitos de la ETI a nivel de tren no podrán evaluarse a nivel de unidad; estos casos se describen en la sección 4.2 de la presente ETI para los requisitos relevantes.
- 2) El ámbito de uso, en términos del tipo de material rodante que, acoplado a la unidad que debe evaluarse, asegura que el tren cumple la ETI, no será verificado por el organismo notificado.
- 3) Después de que dicha unidad haya recibido la autorización de puesta en servicio, su uso en una formación de tren (tanto si cumple la ETI como si no) será responsabilidad de la empresa ferroviaria, de acuerdo con las normas definidas en la cláusula 4.2.2.5 de la ETI de Explotación (composición de tren).

#### 6.2.8. *Evaluación de las unidades destinadas a formaciones predefinidas*

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a formación(es) predefinida(s) esté sujeta a evaluación (con arreglo al capítulo 4.1.2), deberán indicarse en el certificado «CE» de verificación las formaciones para las cuales es válida la evaluación: el tipo de material rodante acoplado a la unidad que debe evaluarse, el número de vehículos de la(s) formación(es) y la disposición de los vehículos en la(s) formación(es) que asegurarán que la formación de tren sea conforme con lo dispuesto en la presente ETI.
- 2) Los requisitos de la ETI a nivel de tren se evaluarán utilizando una formación de tren de referencia cuando y como se especifique en la presente ETI.
- 3) Después de que dicha unidad haya recibido la autorización de puesta en servicio, podrá acoplarse a otras unidades para constituir las formaciones mencionadas en el certificado «CE» de verificación.

#### 6.2.9. *Caso particular: evaluación de las unidades destinadas a una formación fija existente*

##### 6.2.9.1. Contexto

- 1) Este caso particular de evaluación se aplica en caso de sustitución de una parte de una formación fija que ya se haya puesto en servicio.

A continuación se describen dos casos, según la situación de la formación fija respecto a la ETI.

En el texto siguiente, la parte de la formación fija sujeta a la evaluación se denomina «unidad».

#### 6.2.9.2. Caso de una formación fija que cumple la ETI

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a incluirse en una formación fija ya existente esté sujeta a evaluación conforme a la presente ETI, y se disponga de un certificado «CE» de verificación válido para la formación fija ya existente, se requerirá una evaluación conforme a la ETI solamente para la parte nueva de la formación fija a fin de actualizar el certificado de la formación fija existente, que se considerará renovada (véase también la cláusula 7.1.2.2).

#### 6.2.9.3. Caso de una formación fija que no cumple la ETI

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a incluirse en una formación fija ya existente esté sujeta a evaluación conforme a la presente ETI, y no se disponga de un certificado «CE» de verificación válido para la formación fija ya existente, el certificado «CE» de verificación indicará que la evaluación no cubre los requisitos de la ETI aplicables a la formación fija existente, sino solo a la unidad evaluada.

### 6.3. **Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración «CE»**

#### 6.3.1. *Condiciones*

- 1) Durante el período transitorio que finaliza el 31 de mayo de 2017, un organismo notificado podrá expedir un certificado «CE» de verificación de un subsistema, aun cuando algunos componentes de interoperabilidad incorporados a este no estén cubiertos por las correspondientes declaraciones «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso con arreglo a la presente ETI (componentes de interoperabilidad no certificados), siempre y cuando se cumplan los criterios siguientes:
  - a) el organismo notificado haya comprobado la conformidad del subsistema con respecto a los requisitos de la sección 4 y en relación con las secciones 6.2 a 7 (excepto «Casos específicos») de la presente ETI. Además, no se aplica la conformidad de los componentes de interoperabilidad con las secciones 5 y 6.1, y
  - b) los componentes de interoperabilidad no amparados por la correspondiente declaración «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso se hayan empleado en un subsistema ya aprobado y puesto en servicio en al menos un Estado miembro antes de la fecha de aplicación de la presente ETI.
- 2) No se expedirán declaraciones «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso para los componentes de interoperabilidad evaluados de esta manera.

#### 6.3.2. *Documentación*

- 1) El certificado «CE» de verificación del subsistema indicará claramente los componentes de interoperabilidad que ha evaluado el organismo notificado como parte de la verificación del subsistema.
- 2) La declaración «CE» de verificación del subsistema indicará claramente:
  - a) qué componentes de interoperabilidad han sido evaluados como parte del subsistema;
  - b) que los componentes de interoperabilidad que contiene el subsistema son idénticos a los verificados como parte del subsistema;
  - c) la razón o las razones por las que el fabricante no presentó para esos componentes de interoperabilidad una declaración «CE» de conformidad o de idoneidad para el uso antes de su incorporación al subsistema, lo que comprende la aplicación de las normas nacionales notificadas en virtud del artículo 17 de la Directiva 2008/57/CE.

#### 6.3.3. *Mantenimiento de los subsistemas certificados conforme a la cláusula 6.3.1*

- 1) Durante el período de transición, así como después de que este finalice, hasta que el subsistema se rehabilite o renueve (teniendo en cuenta la decisión del Estado miembro sobre la aplicación de las ETI), aquellos componentes de interoperabilidad del mismo tipo que no estén cubiertos por una declaración «CE» de conformidad o idoneidad para el uso podrán utilizarse para sustituciones relacionadas con el mantenimiento (como piezas de recambio) del subsistema, bajo la responsabilidad de la Entidad Encargada del Mantenimiento (EEM).
- 2) En cualquier caso, la Entidad Encargada del Mantenimiento deberá asegurar que los componentes utilizados para sustituciones relacionadas con el mantenimiento sean idóneos para sus aplicaciones, se empleen dentro de su ámbito de uso y permitan lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario cumpliendo al mismo tiempo los requisitos esenciales. Tales componentes deben ser rastreables y estar certificados de acuerdo con cualquier norma nacional o internacional o procedimiento técnico que esté ampliamente reconocido en el ámbito ferroviario.



## 7. APLICACIÓN

7.1. **Normas generales de aplicación**7.1.1. *Aplicación a material rodante de nueva construcción*

## 7.1.1.1. Aspectos generales

- 1) La presente ETI es aplicable a todas las unidades de material rodante que pertenezcan a su ámbito de aplicación y se pongan en servicio después de la fecha de aplicación establecida en el artículo 12, excepto cuando se apliquen las cláusulas 7.1.1.2, «Período transitorio», 7.1.1.3, «Aplicación al material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento», o 7.1.1.4, «Aplicación a los vehículos diseñados para utilizarse únicamente en el ancho de vía de 1 520 mm», que figuran a continuación.
- 2) La presente ETI no se aplicará a las unidades de material rodante existentes que ya estén en servicio en la red (o en parte de la red) de un Estado miembro cuando empiece a aplicarse la presente ETI, mientras no se rehabiliten ni se renueven (véase la cláusula 7.1.2).
- 3) Cualquier material rodante que se fabrique de acuerdo con un diseño desarrollado posteriormente a la fecha de aplicación de la presente ETI deberá ajustarse a lo dispuesto en ella.

## 7.1.1.2. Período transitorio

## 7.1.1.2.1 Aplicación de la ETI durante el período transitorio

- 1) Es previsible que un número significativo de proyectos o contratos iniciados antes de la fecha de aplicación de la presente ETI den lugar a la producción de material rodante que no cumpla íntegramente esta ETI. Tal como dispone el artículo 5, apartado 3, letra f, de la Directiva 2008/57/CE, se define un período transitorio para el material al que se refieran dichos proyectos o contratos durante el cual no será obligatoria la aplicación de la presente ETI.
- 2) Este período transitorio se aplicará a:
  - los proyectos en fase avanzada de desarrollo, según define la cláusula 7.1.1.2.2,
  - los contratos en curso de ejecución, según define la cláusula 7.1.1.2.3,
  - el material rodante de un diseño ya existente, según define la cláusula 7.1.1.2.4.
- 3) La presente ETI no será de aplicación obligatoria al material rodante que se encuentre en uno de los tres casos anteriores siempre que se cumpla una de las condiciones siguientes:
  - en caso de pertenecer el material rodante al ámbito de aplicación de la ETI de 2008 de Material Rodante de Alta Velocidad o de la ETI de 2011 de Locomotoras y Coches de viajeros Convencional: aplicación de alguna de estas ETIs, incluidas las normas de ejecución y el período de validez del «certificado del examen de diseño o tipo» (siete años),
  - en caso de no pertenecer el material rodante al ámbito de aplicación de la ETI de 2008 de Material Rodante de Alta Velocidad ni de la ETI de 2011 de Locomotoras y Coches de viajeros Convencional: obtención de la autorización para la puesta en servicio dentro del período transitorio que finaliza seis años después de la fecha de aplicación de la presente ETI.
- 4) Durante el período transitorio, cuando el solicitante opte por no aplicar la presente ETI, se recuerda que se aplicarán las demás ETI (véase la sección 2.1) o normas nacionales notificadas, con arreglo a sus respectivos ámbitos de aplicación y normas de ejecución, para la autorización para la puesta en servicio conforme a los artículos 22 a 25 de la Directiva 2008/57/CE.

En particular, las ETIs que quedan derogadas, por efecto de esta ETI, seguirán siendo de aplicación, en las condiciones indicadas en el artículo 11.

## 7.1.1.2.2 Definición de proyectos en fase avanzada de desarrollo

- 1) Material rodante que se desarrolla y produce dentro de un proyecto en avanzado estado de desarrollo, con arreglo a la definición del artículo 2, letra t), de la Directiva 2008/57/CE.
- 2) El proyecto deberá encontrarse en una fase avanzada de desarrollo en la fecha de aplicación de la presente ETI.

- 7.1.1.2.3 Definición de contratos en curso de ejecución
- 1) Material rodante que se desarrolla y produce en virtud de un contrato que se ha formalizado previamente a la fecha de aplicación de la presente ETI.
  - 2) El solicitante tendrá que demostrar la fecha de formalización del contrato original aplicable. A la hora de determinar la fecha de formalización del contrato en cuestión, no se tendrá en cuenta la fecha de ninguna modificación posterior que introduzca variaciones en el contrato original.
- 7.1.1.2.4 Definición de material rodante de un diseño ya existente
- 1) Material rodante que se produce de acuerdo con un diseño desarrollado previamente a la fecha de aplicación de la presente ETI y, por tanto, que no ha sido evaluado conforme a ella.
  - 2) A los efectos de la presente ETI, un material rodante puede calificarse como «construido de acuerdo con un diseño ya existente» cuando se cumpla una de las dos condiciones siguientes:
    - el solicitante puede probar que el material rodante de nueva construcción se producirá con arreglo a un diseño documentado que ya se ha utilizado para producir material rodante que haya obtenido la autorización para la puesta en servicio en un Estado miembro antes de la fecha de aplicación de la presente ETI,
    - el fabricante o el solicitante pueden probar que el proyecto estaba en la fase de preproducción o de producción en serie en la fecha de aplicación de la presente ETI. A fin de demostrar esto, al menos un prototipo deberá estar en la fase de montaje con una estructura de caja identificable ya existente, y los componentes ya encargados a proveedores deberán representar el 90 % del valor total de los componentes.

El solicitante deberá demostrar a la Autoridad Nacional de Seguridad que se cumplen las condiciones estipuladas en el punto correspondiente de la presente cláusula (según la situación de que se trate).
  - 3) Para las modificaciones de un diseño ya existente, se aplicarán las siguientes reglas hasta el 31 de mayo de 2017:
    - en caso de modificaciones de diseño estrictamente limitadas a las necesarias para asegurar la compatibilidad técnica del material rodante con instalaciones fijas (correspondiente a interfaces con los subsistemas de infraestructura, energía o control-mando y señalización), no será obligatoria la aplicación de la presente ETI,
    - en caso de otras modificaciones de diseño, no se aplicará la presente cláusula relativa al «diseño existente».
- 7.1.1.3. Aplicación al material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento
- 1) La aplicación de la presente ETI al material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento (definido en las secciones 2.2 y 2.3) no es obligatoria.
  - 2) Los solicitantes podrán utilizar el proceso de evaluación de la conformidad descrito en la cláusula 6.2.1 de manera voluntaria, a fin de obtener una declaración «CE» de verificación conforme a esta ETI; esta declaración «CE» de conformidad será reconocida como tal por los Estados miembros.
  - 3) En caso de que el solicitante opte por no aplicar la presente ETI, el material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento podrá autorizarse con arreglo a los artículos 24 o 25 de la Directiva 2008/57/CE.
- 7.1.1.4. Aplicación a los vehículos diseñados para utilizarse únicamente en el ancho de vía de 1 520 mm
- 1) Durante el período transitorio que finaliza seis años después de la fecha de aplicación de la presente ETI, no será obligatoria su aplicación a los vehículos diseñados para utilizarse únicamente en el ancho de vía de 1 520 mm.
  - 2) Los solicitantes podrán utilizar el proceso de evaluación de la conformidad descrito en la cláusula 6.2.1 de manera voluntaria a fin de obtener una declaración «CE» de verificación conforme a esta ETI; esta declaración «CE» de conformidad será reconocida como tal por los Estados miembros.
  - 3) En caso de que el solicitante opte por no aplicar la presente ETI, el vehículo podrá autorizarse con arreglo a los artículos 24 o 25 de la Directiva 2008/57/CE.

#### 7.1.1.5. Medida transitoria para el requisito de seguridad contra incendios

- 1) Durante un período transitorio que finalizará tres años después de la fecha de aplicación de la presente ETI, se permitirá, como alternativa a los requisitos especificados en la cláusula 4.2.10.2.1 de esta ETI sobre los materiales, aplicar la verificación de la conformidad a los requisitos de los materiales relativos a la seguridad contra incendios establecidos en las normas nacionales notificadas (utilizando la categoría de explotación apropiada) a partir de una de las siguientes series de normas:
- 2) las normas británicas BS6853, GM/RT2130 versión 3;
- 3) las normas francesas NF F 16-101:1988 y NF F 16-102/1992;
- 4) la norma alemana DIN 5510-2:2009, incluidas las mediciones de toxicidad;
- 5) las normas italianas UNI CEI 11170-1:2005 y UNI CEI 11170-3:2005;
- 6) las normas polacas PN-K-02511:2000 y PN-K-02502:1992;
- 7) la norma española DT-PCI/5A.
- 8) Durante este período, se permitirá sustituir los materiales individuales por materiales que cumplan la norma EN 45545-2:2013 (según especifica la cláusula 4.2.10.2.1 de la presente ETI).

#### 7.1.1.6. Medida transitoria para los requisitos sobre ruido especificados en la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad de 2008

- 1) Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 190 km/h que estén destinadas a utilizarse en la red transeuropea de alta velocidad, se aplicarán los requisitos definidos en la cláusula 4.2.6.5, «Ruido exterior», y en la cláusula 4.2.7.6, «Ruido interior», de la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad de 2008.
- 2) Esta medida transitoria será aplicable hasta que entre en vigor una ETI de Ruido revisada que cubra todos los tipos de material rodante.

#### 7.1.1.7. Medida transitoria para los requisitos sobre viento transversal especificados en la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad de 2008

- 1) Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h que estén destinadas a utilizarse en la red transeuropea de alta velocidad, se permitirá aplicar requisitos definidos en la cláusula 4.2.6.3, «Viento transversal», de la ETI de 2008 de Material Rodante de Alta Velocidad, tal como especifica la cláusula 4.2.6.2.4 de la presente ETI.
- 2) Esta medida transitoria será aplicable hasta que se modifique la cláusula 4.2.6.2.4 de la presente ETI.

#### 7.1.2. Renovación y rehabilitación del material rodante ya existente

##### 7.1.2.1. Introducción

- 1) Esta cláusula aporta información en relación con el artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE.

##### 7.1.2.2. Renovación

Los Estados miembros se basarán en los siguientes principios para determinar la aplicación de la presente ETI en caso de renovación:

- 1) Sólo es necesaria una nueva evaluación respecto a los requisitos de la presente ETI para aquellos parámetros básicos cuyas prestaciones puedan resultar afectadas por la modificación o las modificaciones.
- 2) Para el material rodante no conforme a la ETI, cuando durante la renovación no sea económicamente viable cumplir el requisito de la ETI, podría aceptarse la renovación si es evidente que se mejora el parámetro básico en la dirección de las prestaciones definidas en la ETI.
- 3) Las estrategias de migración nacional relacionadas con la aplicación de otras ETI (por ejemplo, las ETI que cubren las instalaciones fijas) podrán tener un impacto en cuanto a, en qué medida debe aplicarse la presente ETI.
- 4) Para un proyecto que incluya elementos que no sean conformes con la ETI, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación «CE» que vayan a aplicarse.

- 5) Para diseños de material rodante ya existentes no conformes con la ETI, la sustitución de toda una unidad o de uno o varios vehículos dentro de una unidad (por ejemplo, una sustitución después de daños graves; véase también la cláusula 6.2.9) no requiere una evaluación de la conformidad respecto a esta ETI, mientras la unidad o los vehículos sean idénticos a los que sustituyen. Tales unidades deben ser trazables y certificarse de acuerdo con una norma, nacional o internacional, o cualquier código práctico, ampliamente admitidos en el ámbito ferroviario.
- 6) Para la sustitución de unidades o vehículos conformes con la ETI, se requiere una evaluación de la conformidad respecto a esta ETI.

#### 7.1.2.3. Rehabilitación

Los Estados miembros se basarán en los siguientes principios para determinar la aplicación de la presente ETI en caso de rehabilitación:

- 1) Las partes y los parámetros básicos del subsistema a los que no hayan afectado los trabajos de rehabilitación estarán exentos de la evaluación de la conformidad respecto a las disposiciones de la presente ETI.
- 2) Sólo es necesaria una nueva evaluación respecto a los requisitos de la presente ETI para aquellos parámetros básicos de esta ETI cuyas prestaciones resulten afectadas por una modificación o modificaciones.
- 3) Cuando durante la rehabilitación no sea económicamente viable cumplir el requisito de la ETI, podría aceptarse la rehabilitación si es evidente que se mejora el parámetro básico en la dirección de las prestaciones definidas en la ETI.
- 4) En la guía de aplicación se dan orientaciones a los Estados miembros para las modificaciones que se consideran rehabilitaciones.
- 5) Las estrategias de migración nacional relacionadas con la aplicación de otras ETI (por ejemplo, las ETI que cubren las instalaciones fijas) podrán tener un impacto en cuanto a en qué medida debe aplicarse la presente ETI.
- 6) Para un proyecto que incluya elementos que no sean conformes con la ETI, se acordarán con el Estado miembro los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación «CE» que vayan a aplicarse.

#### 7.1.3. Normas relativas a los certificados de examen de tipo o de diseño

##### 7.1.3.1. Subsistema de material rodante

- 1) Esta cláusula se refiere a un tipo de material rodante (tipo de unidad en el contexto de la presente ETI), definido en el artículo 2, letra w), de la Directiva 2008/57/CE, que esté sujeto a un procedimiento «CE» de verificación de diseño o de tipo con arreglo a la sección 6.2 de la presente ETI.
- 2) La base para la evaluación respecto a la ETI para un «examen de tipo o de diseño» se define en las columnas 2 y 3 (fase de diseño y desarrollo) del apéndice H de la presente ETI.

##### **Fase A**

- 3) La fase A se inicia una vez que el solicitante nombra el organismo notificado responsable de la verificación «CE» y finaliza cuando se expide el certificado «CE» de examen de tipo.
- 4) La base de evaluación respecto a la ETI para un tipo se define para el período de la fase A, siendo su duración máxima de siete años. Durante el período de la fase A no cambiará la base de la evaluación para la verificación «CE» que debe utilizar el organismo notificado.
- 5) Cuando entre en vigor una versión revisada de la presente ETI durante la fase A, será posible (pero no obligatorio) utilizar la versión revisada, ya sea en su totalidad o en lo referente a apartados concretos; en caso de que la aplicación se limite a secciones concretas, el solicitante tendrá que justificar y documentar que los requisitos aplicables siguen siendo coherentes, lo cual deberá ser aprobado por el organismo notificado.

##### **Fase B**

- 6) El período de la fase B define el período de validez del certificado de examen de tipo una vez que es expedido por el organismo notificado. Durante este tiempo, las unidades pueden obtener la certificación «CE» en base a la conformidad con el tipo.

- 7) El certificado de examen de tipo de la verificación «CE» para el subsistema será válido para un período de la fase B de siete años a partir de la fecha de expedición, aunque entre en vigor una revisión de la presente ETI. Durante este tiempo, se permite poner en servicio material rodante nuevo del mismo tipo basándose en una declaración «CE» de verificación referente al certificado de verificación de tipo.

**Modificaciones de un tipo o diseño que ya disponga de un certificado «CE» de verificación**

- 8) Para las modificaciones de un tipo de material rodante que ya disponga de un certificado de verificación del examen de tipo o de diseño, se aplicarán las siguientes reglas:
- se permite tratar los cambios mediante una nueva evaluación solo de las modificaciones que influyan en los parámetros básicos de la última revisión de la presente ETI que se encuentre vigente en ese momento,
  - a fin de expedir el certificado de verificación «CE», se permitirá que el organismo notificado se refiera:
    - al certificado original de examen de tipo o de diseño para las partes del diseño no modificadas, siempre y cuando este sea todavía válido (durante el período de siete años de la fase B),
    - al certificado adicional de examen de tipo o de diseño (que modifica el certificado original) para las partes del diseño modificadas que influyan en los parámetros básicos de la última revisión de la presente ETI que se encuentre vigente en ese momento.

**7.1.3.2. Componentes de interoperabilidad**

- 1) Esta cláusula se refiere a un componente de interoperabilidad que esté sujeto a un examen de tipo (módulo CB) o de idoneidad para el uso (módulo CV).
- 2) El certificado de examen de tipo o de diseño o de idoneidad para el uso será válido durante un período de cinco años. Durante este tiempo, se permite poner en servicio nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de tipo. Antes de que finalice el período de cinco años, se evaluará el componente con arreglo a la última revisión de la presente ETI vigente en ese momento, en relación con los requisitos que hayan cambiado o sean nuevos en comparación con la base de la certificación.

**7.2. Compatibilidad con otros subsistemas**

- 1) La presente ETI se ha elaborado teniendo en cuenta la conformidad de otros subsistemas con sus respectivas ETI. Por consiguiente, se tratan las interfaces con los subsistemas de instalaciones fijas de infraestructura, de energía, y de control-mando y señalización para los subsistemas que cumplan la ETI de Infraestructura, la ETI de Energía y la ETI de Control, Mando y Señalización.
- 2) Siguiendo este principio, las fases y los métodos de aplicación relativos al material rodante dependerán del progreso en la aplicación de la ETI de Infraestructura, la ETI de Energía y la ETI de Control, Mando y Señalización.
- 3) Además, las ETI que cubren las instalaciones fijas permiten conjuntos de características técnicas diferentes (por ejemplo, el «código de tráfico» en la ETI de Infraestructura, el «sistema de alimentación eléctrica» en la ETI de Energía).
- 4) Para el material rodante, las características técnicas correspondientes están consignadas en el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos», conforme al artículo 34 de la Directiva 2008/57/CE y la Decisión de Ejecución 2011/665/UE (véase también la sección 4.8 de la presente ETI).
- 5) En el caso de las instalaciones fijas, estas forman parte de las características consignadas en el «Registro de Infraestructura», conforme al artículo 35 de la Directiva 2008/57/CE y la Decisión de Ejecución 2011/633/UE de la Comisión <sup>(1)</sup> sobre la especificación común del Registro de Infraestructura Ferroviaria.

**7.3. Casos específicos**

**7.3.1. Aspectos generales**

- 1) Los casos específicos relacionados en la cláusula siguiente describen las disposiciones especiales requeridas y autorizadas en redes determinadas de los Estados miembros.

<sup>(1)</sup> Decisión de Ejecución de la Comisión, de 15 de septiembre de 2011, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria (DO L 256 de 1.10.2011, p. 1).

- 2) Estos casos específicos se clasifican como:  
casos «P» casos «permanentes»;  
casos «T» casos «temporales», cuando está previsto que se alcance el sistema objetivo en el futuro.
- 3) En la presente ETI se tratará cualquier caso específico aplicable al material rodante que pertenezca al ámbito de aplicación de la ETI.
- 4) Ciertos casos específicos están en interfaz con otras ETI. Cuando una cláusula de la presente ETI se refiere a otra ETI para la cual un caso específico es aplicable o cuando un caso específico es aplicable al material rodante por estar declarado en otra ETI, estos se describen también en la presente ETI.
- 5) Además, algunos casos específicos no impiden el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI. En ese caso, se hace constar explícitamente en la sección correspondiente de la cláusula 7.3.2 a continuación.

### 7.3.2. *Lista de casos específicos*

#### 7.3.2.1. Interfaces mecánicas (4.2.2.2)

##### **Caso específico de Irlanda y del Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

Enganche final, altura por encima del nivel del carril (cláusula 4.2.2.2.3, anexo A)

##### A.1 Topes

La altura de la línea central de los topes estará en el rango 1 090 mm (+ 5 mm/- 80 mm) por encima del nivel del carril en todas las condiciones de carga y desgaste.

##### A.2 Enganche de husillo

La altura de la línea central del gancho de tracción estará en el rango 1 070 mm (+ 25 mm/- 80 mm) por encima del nivel del carril en todas las condiciones de carga y desgaste.

##### **Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Acceso del personal para el enganche y el desenganche (cláusula 4.2.2.2.5)

Es permisible que las unidades dotadas de sistemas de enganche manual [conforme a la cláusula 4.2.2.2.3, letra b)], cumplan alternativamente con las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

#### 7.3.2.2. Gálibo (4.2.3.1)

##### **Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

Es permisible que el perfil de referencia para la parte superior e inferior de la unidad se establezca de acuerdo con las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

##### **Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, es permisible que el perfil de referencia para la parte superior e inferior de la unidad junto con el gálibo del pantógrafo se establezca alternativamente de acuerdo con las normas técnicas nacionales notificadas a tal fin.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

#### 7.3.2.3. Requisitos del material rodante para la compatibilidad con el equipo instalado en tierra (4.2.3.3.2.2)

##### **Caso específico de Finlandia («P»)**

Para el material rodante destinado a circular por la red finlandesa (ancho de vía de 1 524 mm) que dependa del equipo situado en tierra para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes, las zonas de detección de la parte inferior de las cajas de grasa que permanecerán libres de obstáculos para permitir la observación por el equipo de detección de cajas de grasa calientes (HABD) en tierra tendrán las dimensiones definidas en la norma EN 15437-1:2009, y sus valores se sustituirán por los siguientes:

Sistema basado en equipo situado en tierra:

Las dimensiones establecidas en las cláusulas 5.1 y 5.2 de la norma EN 15437-1:2009 se sustituyen respectivamente por las dimensiones siguientes. Existen dos superficies de detección diferentes (I y II) incluidas sus zonas de prohibición y de medida definidas tal como se indica a continuación:

Dimensiones para la superficie de detección I:

- WTA, igual o superior a 50 mm,
- LTA, igual o superior a 200 mm,
- YTA, entre 1 045 mm y 1 115 mm,
- WPZ, igual o superior a 140 mm,
- LPZ, igual o superior a 500 mm,
- YPZ, 1 080 mm  $\pm$  5 mm.

Dimensiones para la superficie de detección II:

- WTA, igual o superior a 14 mm,
- LTA, igual o superior a 200 mm,
- YTA, entre 892 mm y 896 mm,
- WPZ, igual o superior a 28 mm,
- LPZ, igual o superior a 500 mm,
- YPZ, 894 mm  $\pm$  2 mm.

**Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

El material rodante que dependa del equipo situado en tierra para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes cumplirá lo siguiente en cuanto a las zonas de detección de la parte inferior de las cajas de grasa (dimensiones definidas en la norma EN 15437-1:2009):

Cuadro 18

**Zona de detección**

	$Y_{TA}$ [mm]	$W_{TA}$ [mm]	$L_{TA}$ [mm]	$Y_{PZ}$ [mm]	$W_{PZ}$ [mm]	$L_{PZ}$ [mm]
1 600 mm	1 110 $\pm$ 2	$\geq 70$	$\geq 180$	1 110 $\pm$ 2	$\geq 125$	$\geq 500$

**Caso específico de Portugal («P»)**

Para las unidades destinadas a circular por la red portuguesa (1 668 mm de ancho de vía) y que dependan de equipo situado en tierra para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes, la superficie de detección que se mantendrá sin obstrucciones para permitir la observación por un detector de caja de grasa caliente (HABD) situado en tierra y su posición respecto a la línea central del vehículo serán las siguientes:

- YTA = 1 000 mm (posición lateral del centro de la superficie de detección con respecto a la línea central del vehículo),
- WTA  $\geq$  65 mm (anchura lateral de la superficie de detección),
- LTA  $\geq$  100 mm (dimensión longitudinal de la superficie de detección),
- YPZ = 1 000 mm (posición lateral del centro de la zona de prohibición con respecto a la línea central del vehículo),
- WPZ  $\geq$  115 mm (anchura lateral de la zona de prohibición),
- LPZ  $\geq$  500 mm (dimensión longitudinal de la zona de prohibición).

**Caso específico de España («P»)**

Para el material rodante destinado a circular por la red española (1 668 mm de ancho de vía) y que dependa de equipo situado en tierra para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes, la zona visible del material rodante para el equipo situado en tierra será la definida en la norma EN 15437-1:2009, cláusulas 5.1 y 5.2, considerando los valores siguientes, en lugar de los establecidos:

- YTA = 1 176 mm ± 10 mm (posición lateral del centro de la superficie de detección con respecto a la línea central del vehículo),
- WTA ≥ 55 mm (anchura lateral de la superficie de detección),
- LTA ≥ 100 mm (dimensión longitudinal de la superficie de detección),
- YPZ = 1 176 mm ± 10 mm (posición lateral del centro de la superficie de prohibición con respecto a la línea central del vehículo),
- WPZ ≥ 110 mm (anchura lateral de la zona de prohibición),
- LPZ ≥ 500 mm (dimensión longitudinal de la zona de prohibición).

**Caso específico de Suecia («T»)**

Este caso específico es aplicable a todas las unidades que no vayan equipadas con equipo embarcado para la monitorización del estado de los rodamientos y que estén destinadas a circular por líneas con detectores de cajas de grasa no mejorados. Estas líneas se indican en el Registro de Infraestructura como no conformes con la ETI en lo que respecta a esta cuestión.

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

Cuadro 19

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

	Y <sub>TA</sub> [mm]	W <sub>TA</sub> [mm]	L <sub>TA</sub> [mm]	Y <sub>PZ</sub> [mm]	W <sub>PZ</sub> [mm]	L <sub>PZ</sub> [mm]
Sistema 1	862	≥ 40	totalidad	862	≥ 60	≥ 500
Sistema 2	905 ± 20	≥ 40	totalidad	905	≥ 100	≥ 500

La compatibilidad con estos sistemas se establecerá en el expediente técnico del vehículo.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Será permisible establecer la compatibilidad con un equipo situado en tierra distinto del que define la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 15. En tal caso, las características del equipo de tierra con las que la unidad es compatible se describirán en la documentación técnica (con arreglo al punto 4 de la cláusula 4.2.3.3.2).

## 7.3.2.4. Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas (4.2.3.4.1)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Será admisible para todas las unidades y en todos los casos utilizar el método 3 establecido en la cláusula 4.1.3.4.1 de la norma EN 14363:2005.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.



## 7.3.2.5. Comportamiento dinámico en circulación (4.2.3.4.2, 6.2.3.4, ERA/TD/2012-17/INT)

**Caso específico de Finlandia («P»)**

Las modificaciones siguientes a las cláusulas sobre comportamiento dinámico en circulación de la ETI son de aplicación a los vehículos que vayan a circular únicamente por la red finlandesa de 1 524 mm:

- la zona de ensayo 4 no es aplicable para los ensayos dinámicos en circulación,
- para los ensayos dinámicos en circulación el valor medio del radio de curva de todos los tramos de vía para la zona de ensayo 3 será  $550 \text{ m} \pm 50 \text{ m}$ ,
- en los ensayos dinámicos en circulación los parámetros de calidad de la vía se ajustarán a la norma RATO 13 (Inspección de la vía),
- los métodos de medición se ajustarán a la norma EN 13848:2003+A1.

**Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, es permisible utilizar normas técnicas nacionales notificadas a fin de evaluar el comportamiento dinámico en circulación.

**Caso específico de España («P»)**

Para el material rodante destinado a circular por vías de 1 668 mm de ancho, el valor límite del esfuerzo de guiado casi estático  $Y_{qst}$  se evaluará para radios de curva

$$250 \text{ m} \leq R_m < 400 \text{ m}.$$

El valor límite será:  $(Y_{qst})_{\text{lim}} = 66 \text{ kN}$ .

El valor límite se evaluará con respecto al documento técnico ERA/TD/2012-17/INT excepto para la fórmula prevista en la cláusula 4.3.11.2, que se reemplazará por  $(11\ 550 \text{ m}/R_m - 33)$ .

Además, el umbral de insuficiencia de peralte que deberá considerarse para aplicar la norma EN 15686:2010 será 190 mm.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Por motivos de compatibilidad técnica con la red existente, es permisible utilizar normas técnicas nacionales que modifiquen la norma EN 14363 y los requisitos del documento técnico ERA/TD/2012-17/INT y que se hayan notificado a efectos de comportamiento dinámico en circulación. Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

## 7.3.2.6. Características mecánicas y geométricas de los ejes montados y las ruedas (4.2.3.5.2.1 y 4.2.3.5.2.2)

**Caso específico de Estonia, Letonia, Lituania y Polonia para el ancho de vía de 1 520 mm («P»)**

Las dimensiones geométricas de las ruedas, definidas en la figura 2, se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 20.

Cuadro 20

**Límites en servicio de las dimensiones geométricas de la rueda**

Denominación	Diámetro de rueda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Anchura de llanta ( $B_R + \text{Burr}$ )	$400 \leq D \leq 1\ 220$	130	146
Espesor de pestaña ( $S_d$ )		21	33
Altura de pestaña ( $S_h$ )		28	32

**Caso específico de Finlandia («P»)**

El diámetro mínimo de la rueda será 400 mm.

Para el material rodante que circule entre la red finlandesa de 1 524 mm de ancho y la red de 1 520 mm de un tercer país, está permitido utilizar ejes montados especiales designados para adaptarse a las diferencias de ancho de vía.

**Caso específico de Irlanda («P»)**

Las dimensiones geométricas de las ruedas (definidas en la figura 2) se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 21:

Cuadro 21

**Límites en servicio de las dimensiones geométricas de la rueda**

1 600 mm	Anchura de llanta (BR) (Burr máxima de 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	137	139
	Espesor de pestaña ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	26	33
	Altura de pestaña ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	28	38
	Inclinación de pestaña ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	6,5	—

**Caso específico del Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

Las dimensiones geométricas de los ejes montados y las ruedas (definidas en la figura 1 y la figura 2) se ajustarán a los valores límite especificados en el cuadro 22:

Cuadro 22

**Límites en servicio de las dimensiones geométricas de los ejes montados y la rueda**

1 600 mm	Separación entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ) $S_R = A_R + S_{d,izquierda} + S_{d,derecha}$	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 573	1 593,3
	Separación entre caras internas ( $A_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 521	1 527,3
	Anchura de llanta ( $B_R$ ) (Burr máxima de 5 mm) (con rebaba máxima de 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	127	139
	Espesor de pestaña ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	24	33
	Altura de pestaña ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	28	38
	Inclinación de pestaña ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	6,5	—

**Caso específico de España («P»)**

El valor mínimo del espesor de la pestaña ( $S_d$ ) para el diámetro de la rueda  $D \geq 840$  mm será 25 mm.

Para los diámetros de rueda  $330 \text{ mm} \leq D < 840$  mm, el valor mínimo será 27,5 mm.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Es permisible que las dimensiones geométricas de las ruedas se establezcan de modo alternativo de acuerdo con la norma técnica nacional notificada a tal efecto.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

## 7.3.2.7. Frenado de emergencia (4.2.4.5.2)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Es permisible que, para las unidades evaluadas en una formación fija o predefinida cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h, la distancia de parada en el caso de las «prestaciones de frenado de emergencia en modo normal» se desvíe de los valores mínimos especificados en el punto 9 de la cláusula 4.2.4.5.2.

## 7.3.2.8. Efectos aerodinámicos (4.2.6.2)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Pulso de presión por paso de la cabeza del tren (4.2.6.2.2):

Las unidades cuya velocidad máxima de explotación sea superior a 160 km/h e inferior a 250 km/h y que circulen al aire libre a su velocidad máxima de explotación no darán lugar a que la variación de presión máxima pico a pico supere el valor indicado en la norma técnica nacional notificada a tal efecto.

**Caso específico de Italia («P»)**

Variaciones máximas de presión en los túneles (4.2.6.2.3):

Para la explotación sin restricciones en las líneas existentes, teniendo en cuenta los numerosos túneles de 54 m<sup>2</sup> de sección transversal que se atraviesan a 250 km/h y los de 82,5 m<sup>2</sup> de sección transversal que se atraviesan a 300 km/h, las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 190 km/h cumplirán los requisitos establecidos en el cuadro 23:

Cuadro 23

**Requisitos para un tren interoperable en circulación sin cruce (con otro material) por un túnel tubular sin inclinación**

	Ancho	Caso de referencia		Criterios para el caso de referencia			Velocidad máxima permitida [km/h]
		$V_{tr}$ [km/h]	$A_{tu}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta_{pN}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr} + \Delta_{pT}$ [Pa]	
$V_{tr,max} < 250$ km/h	GA o menor	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	$\leq 210$
	GB	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	$\leq 210$
	GC	200	53,6	$\leq 1\ 750$	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 700$	$\leq 210$
$V_{tr,max} < 250$ km/h	GA o menor	200	53,6	$\leq 1\ 195$	$\leq 2\ 145$	$\leq 3\ 105$	$< 250$
	GB	200	53,6	$\leq 1\ 285$	$\leq 2\ 310$	$\leq 3\ 340$	$< 250$
	GC	200	53,6	$\leq 1\ 350$	$\leq 2\ 530$	$\leq 3\ 455$	$< 250$

	Ancho	Caso de referencia		Criterios para el caso de referencia			Velocidad máxima permitida [km/h]
		$V_{tr}$ [km/h]	$A_{tu}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Delta_{pN}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr}$ [Pa]	$\Delta_{pN} + \Delta_{pFr} + \Delta_{pT}$ [Pa]	
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA o menor	250	53,6	$\leq 1\ 870$	$\leq 3\ 355$	$\leq 4\ 865$	250
$V_{tr,max} \geq 250$ km/h	GA o menor	250	63,0	$\leq 1\ 460$	$\leq 2\ 620$	$\leq 3\ 800$	> 250
	GB	250	63,0	$\leq 1\ 550$	$\leq 2\ 780$	$\leq 4\ 020$	> 250
	GC	250	63,0	$\leq 1\ 600$	$\leq 3\ 000$	$\leq 4\ 100$	> 250

Cuando un vehículo no se ajuste a los valores especificados en el cuadro anterior (por ejemplo, un vehículo conforme a la ETI), podrán aplicarse las normas de explotación (por ejemplo, restricciones de velocidad).

#### 7.3.2.9. Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia (4.2.7.2.2)

##### **Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Un vehículo de uso solo nacional podrá cumplir los niveles de presión acústica de la bocina establecidos en las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

Los trenes destinados a uso internacional deberán cumplir los niveles de presión acústica de la bocina especificados en la cláusula 4.2.7.2.2 de la presente ETI.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

#### 7.3.2.10. Alimentación eléctrica: aspectos generales (4.2.8.2)

##### **Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Está permitido que las unidades eléctricas estén diseñadas solo para su utilización en líneas dotadas de un sistema de electrificación que funcione con corriente continua a 600 V/750 V, según establece la cláusula 7.4.2.8.1 de la ETI de Energía, y utilice carriles conductores al nivel del suelo en una configuración de tres y/o cuatro carriles; en tal caso se aplicarán las normas técnicas nacionales notificadas a este fin.

#### 7.3.2.11. Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia (4.2.8.2.2)

##### **Caso específico de Estonia («T»)**

Las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse en líneas que funcionen con corriente continua a 3,0 kV podrán funcionar dentro de los márgenes de tensión y frecuencia establecidos en la cláusula 7.4.2.1.1 de la ETI de Energía.

##### **Caso específico de Francia («T»)**

Las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse en líneas existentes que funcionen con corriente continua a 1,5 kV podrán funcionar dentro de los márgenes de tensión y frecuencia establecidos en la cláusula 7.4.2.2.1 de la ETI de Energía.

La corriente máxima en parado por pantógrafo (4.2.8.2.5) permitida en las líneas existentes que funcionen con corriente continua a 1,5 kV podrá ser inferior a los valores límite establecidos en la cláusula 4.2.5 de la ETI de Energía; la corriente en parado por pantógrafo estará limitada en consecuencia en las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse en estas líneas.

**Caso específico de Letonia («T»)**

Las unidades eléctricas diseñadas para utilizarse en líneas que funcionen con corriente continua a 3,0 kV podrán funcionar dentro de los márgenes de tensión y frecuencia establecidos en la cláusula 7.4.2.3.1 de la ETI de Energía.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Es permisible que las unidades eléctricas estén dotadas de regulación automática dentro de condiciones de funcionamiento anormal en lo que se refiere a tensión de conformidad con la norma técnica nacional notificada a tal efecto.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

## 7.3.2.12. Uso de frenos de recuperación (4.2.8.2.3)

**Caso específico de Bélgica («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme a la cláusula 12.1.1 de la norma EN 50388:2012) en la red de 3 kV no será superior a 3,8 kV.

**Caso específico de la República Checa («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme a la cláusula 12.1.1 de la norma EN 50388:2012) en la red de 3 kV no será superior a 3,55 kV.

**Caso específico de Suecia («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme a la cláusula 12.1.1 de la norma EN 50388:2012) en la red de 15 kV no será superior a 17,5 kV.

## 7.3.2.13. Altura de la interacción con los hilos de contacto (nivel de material rodante) (4.2.8.2.9.1.1)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

A efectos de compatibilidad técnica con las líneas existentes, la instalación de un pantógrafo en una unidad eléctrica permitirá el contacto mecánico con los hilos de contacto, en el rango ampliado de alturas de hilo, conforme a las normas técnicas nacionales notificadas a tal fin.

## 7.3.2.14. Geometría del arco del pantógrafo (4.2.8.2.9.2)

**Caso específico de Croacia («T»)**

Para su utilización en el sistema de corriente continua de 3 kV de la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 450 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico de Finlandia («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, la anchura del arco del pantógrafo no superará los 0,422 metros.

**Caso específico de Francia («T»)**

Para su utilización en la red existente, en particular en líneas con sistema de catenaria compatible solo con pantógrafo estrecho, y para su operación en Francia y Suiza, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 450 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico de Italia («T»)**

Para su utilización en el sistema de corriente continua a 3 kV de la red existente (y adicionalmente en Suiza en el sistema de corriente alterna a 15 kV), se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 450 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico de Portugal («T»)**

Para su utilización en el sistema de 25 kV 50 Hz de la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 450 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

Para su utilización en el sistema de corriente continua a 1,5 kV de la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 2 180 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico de Eslovenia («T»)**

Para su utilización en el sistema de corriente continua a 3 kV de la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 450 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico de Suecia («T»)**

Para su utilización en la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 800 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.5 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Para su utilización en la red existente, se permite equipar las unidades eléctricas con un pantógrafo cuyo arco tenga una geometría de 1 600 mm de longitud, tal como indica la norma EN 50367:2012 en su anexo B.2, figura B.6 (como alternativa al requisito previsto en la cláusula 4.2.8.2.9.2).

## 7.3.2.15. Material del frotador (4.2.8.2.9.4.2)

**Caso específico de Francia («P»)**

Se permite aumentar el contenido de metal de los frotadores de carbono hasta un 60 % en peso cuando se utilicen en líneas de corriente continua a 1 500 V.

## 7.3.2.16. Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo (4.2.8.2.9.6)

**Caso específico de Francia («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, las unidades eléctricas destinadas a utilizarse en líneas de corriente continua a 1,5 kV, aparte de los requisitos que contempla la cláusula 4.2.8.2.9.6, deberán ser validadas teniendo en cuenta una fuerza de contacto media dentro de los márgenes siguientes:  $70 \text{ N} < F_m < 0,00178 * v^2 + 110 \text{ N}$  con un valor de 140 N en parado.

El procedimiento de evaluación de la conformidad (simulación y/o ensayo de conformidad con las cláusulas 6.1.3.7 y 6.2.3.20) tendrá en consideración las condiciones ambientales siguientes:

- condiciones estivales: temperatura ambiente  $\geq 35 \text{ °C}$ ; temperatura del hilo de contacto  $> 50 \text{ °C}$  a efectos de simulación;
- condiciones invernales: temperatura ambiente  $0 \text{ °C}$ ; temperatura del hilo de contacto  $0 \text{ °C}$  a efectos de simulación.

**Caso específico de Suecia («T»)**

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente en Suecia, la fuerza estática de contacto del pantógrafo se ajustará a los requisitos que establece la norma EN 50367:2012 en su anexo B, cuadro B3, columna SE (55 N). La compatibilidad con estos requisitos se establecerá en el expediente técnico del vehículo.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

A efectos de compatibilidad técnica con las líneas existentes, la verificación a nivel del componente de interoperabilidad (cláusulas 5.3.10 y 6.1.3.7) deberá validar la capacidad del pantógrafo de captar corriente para el conjunto adicional de alturas del hilo de contacto comprendidas entre 4 700 mm y 4 900 mm.

**Caso específico del túnel del Canal de la Mancha («P»)**

A efectos de compatibilidad técnica con las líneas existentes, la verificación a nivel del componente de interoperabilidad (cláusulas 5.3.10 y 6.1.3.7) deberá validar la capacidad del pantógrafo de captar corriente para el rango adicional de alturas del hilo de contacto comprendidas entre 5 920 mm y 6 020 mm.

## 7.3.2.17. Salida de emergencia de la cabina de conducción (4.2.9.1.2.2)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Es permisible que la salida interior tenga una zona de acceso mínima y una distancia libre mínima de altura y anchura conforme con las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

## 7.3.2.18. Visibilidad delantera (4.2.9.1.3.1)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

En lugar de los requisitos establecidos en 4.2.9.1.3.1, para el material rodante destinado a circular por el Reino Unido, se cumplirá el caso específico siguiente.

La cabina de conducción estará diseñada de manera que permita que el maquinista tenga, en la posición de sentado, una perspectiva visual clara y sin obstrucciones a fin de distinguir las señales fijas, de conformidad con la norma técnica nacional GM/RT2161, «Requisitos para las cabinas de conducción de los vehículos ferroviarios».

Este caso específico no impide el acceso a la red nacional del material rodante conforme con la ETI.

## 7.3.2.19. Pupitre de conducción: ergonomía (4.2.9.1.6)

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

En caso de que los requisitos de la cláusula 4.2.9.1.6, último párrafo, relativos a la dirección del movimiento de la palanca de tracción y/o de frenado sean incompatibles con el sistema de gestión de la seguridad de la empresa ferroviaria que opere en Gran Bretaña, está permitido invertir la dirección del movimiento para el frenado y la tracción respectivamente.

## 7.3.2.20. Seguridad contra incendios y evacuación (4.2.10)

**Caso específico de Italia («T»)**

A continuación se detallan especificaciones adicionales para las unidades destinadas a circular por los túneles existentes en Italia.

**Sistemas de detección de incendios (cláusulas 4.2.10.3.2 y 6.2.3.23)**

Además de en las zonas especificadas en la cláusula 6.2.3.23, se instalarán sistemas de detección de incendios en todas las zonas de viajeros y de personal del tren.

**Sistemas de contención y control de incendios para el material rodante de viajeros (cláusula 4.2.10.3.4)**

Además de los requisitos que contempla la cláusula 4.2.10.3.4, las unidades de material rodante de viajeros de categorías A y B irán equipadas con sistemas activos de contención y control de incendios.

Los sistemas de contención y control de incendios se tratarán con arreglo a las normas nacionales notificadas sobre sistemas de extinción automática de incendios.

Además de los requisitos que especifica la cláusula 4.2.10.3.4, las unidades de material rodante de viajeros de categorías A y B irán equipadas con sistemas de extinción automática de incendios en todas las zonas técnicas.

**Locomotoras de trenes de mercancías y unidades autopropulsadas destinadas a transportar mercancías: medidas contra la propagación de incendios (cláusula 4.2.10.3.5) y capacidad de circulación (cláusula 4.2.10.4.4)**

Además de los requisitos que especifica la cláusula 4.2.10.3.5, las locomotoras de los trenes de mercancías y las unidades autopropulsadas destinadas a transportar mercancías irán equipadas con sistemas de extinción automática de incendios en todas las zonas técnicas.

Además de los requisitos que especifica la cláusula 4.2.10.4.4, las locomotoras de los trenes de mercancías y las unidades autopropulsadas destinadas a transportar mercancías deberán tener una capacidad de circulación equivalente a la capacidad de la categoría B de material rodante de viajeros.

- 7.3.2.21. Capacidad de circulación (4.2.10.4.4) y sistema de contención y control de incendios (4.2.20.3.4)

**Caso específico del túnel del Canal de la Mancha («T»)**

El material rodante de viajeros destinado a utilizarse en el túnel del Canal de la Mancha será de categoría B, considerando la longitud del túnel.

Debido a la ausencia de puntos adecuados para la extinción de incendios con zona segura (véase la ETI SRT (Seguridad de los Túneles), cláusula 4.2.1.7), serán de aplicación las siguientes cláusulas modificadas:

**— cláusula 4.2.10.4.4(3):**

La capacidad de circulación de un material rodante de viajeros destinado a utilizarse en el túnel del Canal de la Mancha se demostrará mediante aplicación de la especificación de la que se refiere el anexo J-1, índice 63, donde las funciones afectadas por un incendio de «tipo 2» serán el frenado y la tracción; estas funciones se evaluarán en las condiciones siguientes:

- durante un intervalo de 30 minutos a una velocidad mínima de 100 km/h, o
- durante un intervalo de 15 minutos a una velocidad mínima de 80 km/h (conforme a la cláusula 4.2.10.4.4) en la condición especificada en la norma nacional notificada a tal efecto por la autoridad responsable de la seguridad del túnel del Canal de la Mancha.

**— cláusula 4.2.10.3.4(3) y (4):**

Cuando la capacidad de circulación se especifique para una duración de 30 minutos en conformidad con el punto anterior, la barrera contra incendios entre la cabina del conductor y el compartimento situado detrás de ella (suponiendo que el incendio de declare en el compartimento posterior) deberá cumplir los requisitos de integridad durante un mínimo de 30 minutos (en lugar de 15 minutos).

Cuando la capacidad de circulación se especifique para una duración de 30 minutos en conformidad con el punto anterior, y en el caso de los vehículos de pasajeros que no permitan la salida de pasajeros por ambos extremos (no existencia de ruta de evacuación), las medidas para controlar la propagación del calor y los efluentes del fuego (tabiques de sección transversal completa u otros sistemas de contención y control de incendios, barreras contra incendios entre motores de combustión, equipos de suministro eléctrico, equipos de tracción y zonas de viajeros o personal) deberán estar diseñados para una protección mínima frente a incendios de 30 minutos (en vez de 15 minutos).

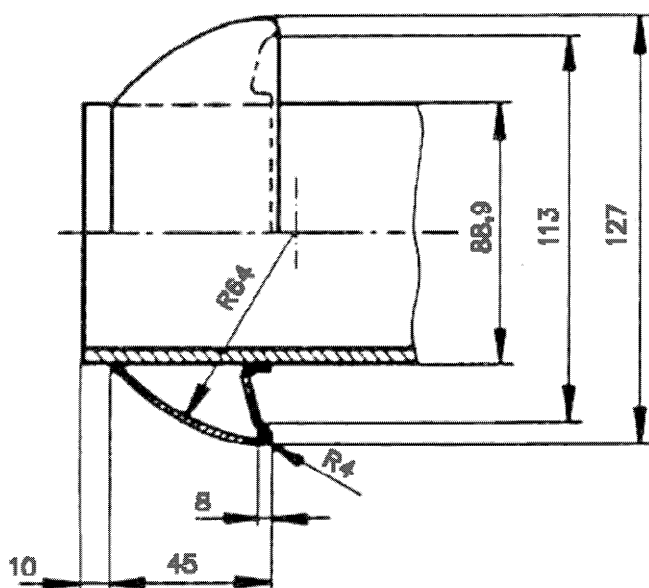
- 7.3.2.22. Interfaz para la descarga de retretes (4.2.11.3)

**Caso específico de Finlandia («P»)**

Además de lo especificado en la cláusula 4.2.11.3, o alternativamente a ello, está permitido instalar conexiones para la descarga de retretes y para el lavado de los depósitos de descarga sanitaria compatibles con las instalaciones en tierra de la red finlandesa con arreglo a lo indicado en la figura A11.



Figura A II Conexión de descarga del depósito del retrete.



Conexión rápida SFS 4428, parte A de la conexión, tamaño DN80

Material: acero inoxidable resistente al ácido.

Sellado en el extremo opuesto del conector.

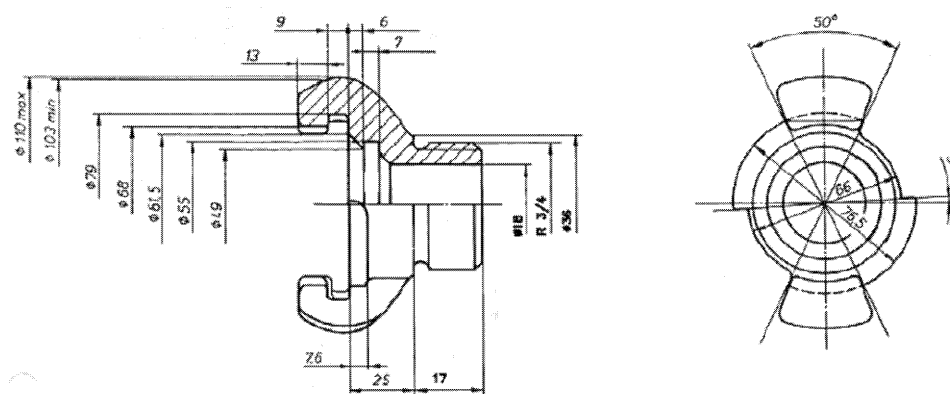
Definición específica en la norma SFS 4428.

#### 7.3.2.23. Interfaz para la recarga de agua (4.2.11.5)

##### Caso específico de Finlandia («P»)

Además de lo especificado en la cláusula 4.2.11.5, o alternativamente a ello, está permitido instalar conexiones para la recarga de agua compatibles con las instalaciones en tierra de la red finlandesa con arreglo a lo indicado en la figura A III.

Figura A III Interfaz para la recarga de agua



Tipo: Conector C para lucha contra incendios NCU1.

Material: latón o aluminio.

Definición específica en la norma SFS 3802 (sellado definido por cada fabricante)

**Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

Además de lo especificado en la cláusula 4.2.11.5 de la presente ETI, o alternativamente a ello, está permitido instalar una interfaz de recarga de agua de tipo boquilla. Esta interfaz de recarga de agua de tipo boquilla debe cumplir los requisitos previstos en las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

## 7.3.2.24. Requisitos especiales para el estacionamiento de trenes (4.2.11.6)

**Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

La corriente eléctrica de apoyo proporcionada desde el exterior a los trenes estacionados debe cumplir los requisitos previstos en las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

**Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña) («P»)**

Es permisible que el suministro de energía auxiliar, externo y local de 400 V se proporcione de acuerdo con las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

## 7.3.2.25. Equipos de repostaje (4.2.11.7)

**Caso específico de Finlandia («P»)**

Para poder repostar en la red finlandesa, el depósito de combustible de las unidades con una interfaz de repostaje diésel tiene que ir equipado con un regulador de rebose conforme a las normas SFS 5684 y SFS 5685.

**Caso específico de Irlanda y el Reino Unido para Irlanda del Norte («P»)**

La interfaz de los equipos de repostaje debe cumplir los requisitos previstos en las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.

## 7.3.2.26. Material rodante procedente de terceros países (aspectos generales)

**Caso específico de Finlandia**

(«P») La aplicación de normas técnicas nacionales en lugar de los requisitos de la presente ETI está permitida para el material rodante de terceros países que vaya a utilizarse en la red finlandesa de 1 524 mm para el tráfico entre Finlandia y las redes de 1 520 mm de terceros países.

7.4. **Condiciones ambientales específicas***Condiciones específicas de Austria*

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red austriaca en condiciones invernales cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- se proporcionará capacidad adicional al deflector de obstáculos para apartar nieve, tal y como se especifica en la cláusula 4.2.6.1.2 para condiciones severas de nieve, hielo y granizo,
- las locomotoras y cabezas motrices estarán equipadas con dispositivos de enarenado.

*Condiciones específicas de Estonia*

Para el acceso sin restricciones del material rodante a la red estonia en condiciones invernales, deberá demostrarse que este cumple los requisitos siguientes:

- se seleccionará la zona de temperatura T2 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en la cláusula 4.2.6.1.2, excluido el escenario «Ventisca de nieve».

*Condiciones específicas de Finlandia*

Para el acceso sin restricciones del material rodante a la red finlandesa en condiciones invernales, deberá demostrarse que este cumple los requisitos siguientes:

- se seleccionará la zona de temperatura T2 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en la cláusula 4.2.6.1.2, excluido el escenario «Ventisca de nieve»,
- en lo que respecta al sistema de frenado, se permitirá el acceso sin restricciones a la red finlandesa en condiciones invernales cuando se cumplan las condiciones siguientes:
  - al menos la mitad de los bogies estarán equipados con un freno de vía magnético para ramas o coches de viajeros de velocidad nominal superior a 140 km/h,
  - todos los bogies estarán equipados con un freno de vía magnético para ramas o coches de viajeros de velocidad nominal superior a 180 km/h.

*Condiciones específicas de Francia*

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red francesa en condiciones invernales cuando se cumpla la condición siguiente:

- las locomotoras y cabezas motrices estarán equipadas con dispositivos de enarenado.

*Condiciones específicas de Grecia*

Para el acceso sin restricciones a la red griega en condiciones estivales, se seleccionará la zona de temperatura T3 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1.

*Condiciones específicas de Alemania*

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red alemana en condiciones invernales cuando se cumpla la condición siguiente:

- las locomotoras y cabezas motrices estarán equipadas con dispositivos de enarenado.

*Condiciones específicas de Portugal*

Para el acceso sin restricciones a la red portuguesa en condiciones estivales, se seleccionará la zona de temperatura T3 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1.

*Condiciones específicas de España*

Para el acceso sin restricciones a la red española en condiciones estivales, se seleccionará la zona de temperatura T3 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1.

*Condiciones específicas de Suecia*

Para el acceso sin restricciones del material rodante a la red sueca en condiciones invernales, deberá demostrarse que este cumple los requisitos siguientes:

- se seleccionará la zona de temperatura T2 especificada en la cláusula 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en la cláusula 4.2.6.1.2.

## 7.5. Aspectos que han de tenerse en cuenta en el proceso de revisión o en otras actividades de la Agencia

A raíz del análisis realizado durante el proceso de redacción de esta ETI, se han señalado aspectos de interés para el futuro desarrollo del sistema ferroviario de la UE.

Estos aspectos se dividen en tres grupos diferentes:

- 1) aspectos ya cubiertos por un parámetro básico en esta ETI, con una posible evolución de la especificación correspondiente cuando se revise la ETI;

- 2) aspectos no considerados en el actual estado del arte como parámetros básicos, pero que son objeto de proyectos de investigación;
- 3) aspectos relevantes en el marco de los estudios en curso relacionados con el sistema ferroviario de la UE, que no pertenecen al ámbito de aplicación de las ETI.

Estos aspectos se identifican a continuación, clasificados según el desglose de la cláusula 4.2 de la ETI.

#### 7.5.1. Aspectos relacionados con un parámetro básico de la presente ETI

##### 7.5.1.1. Parámetro de carga por eje (cláusula 4.2.3.2.1)

Este parámetro básico cubre la interfaz entre la infraestructura y el material rodante en lo que se refiere a la carga vertical.

De conformidad con la ETI de Infraestructura, las líneas se clasifican según lo especificado en la norma EN 15528:2008, norma que especifica asimismo una clasificación de los vehículos ferroviarios, para los vagones de mercancías y para tipos particulares de locomotoras y vehículos de viajeros; dicha norma se revisará de manera que cubra todos los tipos de material rodante y las líneas de alta velocidad.

Cuando esta revisión esté disponible, podrá ser de interés incluir en el certificado «CE» expedido por el organismo notificado, la clasificación del «diseño» de la unidad sujeta a evaluación:

- la clasificación correspondiente a la «masa de diseño bajo carga útil normal», o
- la clasificación correspondiente a la «masa de diseño bajo carga útil excepcional».

Este aspecto tendrá que considerarse al revisar la presente ETI, que ya exige en su versión actual que se registren todos los datos necesarios para determinar esta clasificación.

Conviene señalar que el requisito de que la empresa ferroviaria defina y controle la carga en la operación, especificada en la cláusula 4.2.2.5 de la ETI de Explotación, se mantendrá sin cambios.

##### 7.5.1.2. Efectos aerodinámicos: viento transversal (cláusula 4.2.6.2.4)

Se han establecido requisitos sobre «viento transversal» para las unidades de velocidad de diseño máxima igual o superior a 250 km/h con dos opciones:

- en consonancia con la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad TSI HS RST 2008, o
- en consonancia con la ETI de Locomotoras y Coches de viajeros Convencional TSI CR LOC&PAS 2011.

Esto tendrá que revisarse cuando finalice la unificación de los dos conjuntos de curvas eólicas características, especificadas en la ETI de Material Rodante de Alta Velocidad TSI HS RST 2008.

#### 7.5.2. Aspectos no relacionados con un parámetro básico en la presente ETI, pero objeto de proyectos de investigación

##### 7.5.2.1. Requisitos adicionales por motivos de seguridad

El interior de los vehículos en contacto con los viajeros y la tripulación del tren, debería aportarles protección en caso de colisión, proporcionando los medios para:

- minimizar el riesgo de lesiones debidas a un impacto secundario con el mobiliario y los accesorios que se encuentren en el interior del vehículo,
- minimizar las lesiones que puedan impedir una posterior evacuación.

En 2006 se han lanzado diversos proyectos de investigación de la UE para estudiar las consecuencias de los accidentes ferroviarios (colisiones, descarrilamientos, etc.) en los viajeros, a fin de evaluar, en particular, los riesgos y el nivel de lesiones; el objetivo es definir los requisitos y los correspondientes procedimientos de evaluación de la conformidad relacionados con los componentes y la disposición del interior de los vehículos ferroviarios.

La presente ETI ya da una serie de especificaciones para cubrir estos riesgos, por ejemplo, las indicadas en las secciones 4.2.2.5, 4.2.2.7, 4.2.2.9 y 4.2.5.

Más recientemente, se han lanzado estudios a nivel de los Estados miembros y a nivel europeo (por el Centro Común de Investigación de la Comisión) respecto a la protección de los viajeros en caso de atentado terrorista.

La Agencia seguirá estos estudios y tendrá en cuenta sus resultados para definir si se recomiendan a la Comisión otros parámetros básicos u otros requisitos que cubran el riesgo de que los viajeros sufran lesiones en caso de accidente o atentado terrorista. Si procede, se modificará la presente ETI.

En espera de la revisión de la presente ETI, los Estados miembros podrán utilizar las normas nacionales para cubrir estos riesgos. En cualquier caso, ello no impedirá el acceso a las redes nacionales de los Estados miembros, del material rodante conforme con la ETI que circule a través de sus fronteras.

7.5.3. *Aspectos pertinentes para el sistema ferroviario de la UE, pero que no pertenecen al ámbito de aplicación de las ETI*

7.5.3.1. Interacción con la vía (cláusula 4.2.3): lubricación de la pestaña o de la vía

Durante el proceso de redacción de la presente ETI, se llegó a la conclusión de que «la lubricación de la pestaña o de la vía» no es un parámetro básico (no existe relación con los requisitos esenciales definidos en la Directiva 2008/57/CE).

No obstante, parece que los actores del sector ferroviario (administradores de infraestructura, empresas ferroviarias y autoridades nacionales de seguridad) necesitan apoyo de la Agencia para pasar de las prácticas actuales a un enfoque que asegure la transparencia y evite cualquier barrera injustificada a la circulación del material rodante por la red de la UE.

Con ese fin, la Agencia ha propuesto lanzar un estudio en colaboración con el sector ferroviario para aclarar los aspectos técnicos y económicos clave de esta función, teniendo en cuenta la situación actual:

- algunos administradores de infraestructura exigen la lubricación, pero otros la prohíben,
- la lubricación puede hacerse mediante instalaciones fijas diseñadas por el administrador de infraestructura o mediante un dispositivo embarcado que debe aportar la empresa ferroviaria,
- el sector ferroviario ha investigado distintas formas de lubricación,
- han de tenerse en cuenta los aspectos medioambientales al verter grasa a lo largo de la vía.

En cualquier caso, está previsto incluir en el «Registro de Infraestructura» información sobre la «lubricación de la pestaña o del carril», y el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos» mencionará si el material rodante dispone de equipo embarcado de lubricación de la pestaña. El estudio anteriormente mencionado aclarará las normas de explotación.

Mientras tanto, los Estados miembros podrán continuar utilizando las normas nacionales a fin de cubrir esta cuestión de la interfaz entre el vehículo y la vía. Dichas normas se darán a conocer o bien mediante la notificación a la Comisión prevista en el artículo 17 de la Directiva 2008/57/CE o bien mediante el Registro de Infraestructura al que se refiere el artículo 35 de la mencionada Directiva.

---

## APÉNDICES

- Apéndice A: Topes y sistema de enganche de husillo
- Apéndice B: Perfil «T» del ancho de vía de 1 520 mm
- Apéndice C: Disposiciones especiales sobre el material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento
- Apéndice D: Sistema embarcado de medición de energía
- Apéndice E: Medidas antropométricas del conductor
- Apéndice F: Visibilidad delantera
- Apéndice G: Mantenimiento diario
- Apéndice H: Evaluación del subsistema de material rodante
- Apéndice I: Lista de los aspectos para los cuales no se dispone de especificación técnica (puntos abierto)
- Apéndice J: Lista de especificaciones técnicas a las que se refiere la presente ETI
- Apéndice J-1: Lista de normas o documentos normativos.
- Apéndice J-2: Lista de documentos técnicos disponibles en el sitio web de la Agencia Ferroviaria Europea (ERA).
-

## Apéndice A

**Topes y sistema de enganche de husillo****A.1. Topes**

Cuando se coloquen topes en los extremos de una unidad, estos irán emparejados (es decir, serán simétricos y opuestos) y tendrán las mismas características.

La altura de la línea central de los topes estará comprendida entre 980 mm y 1 065 mm por encima del nivel de cabeza de carril en todas las condiciones de carga y de desgaste.

Para los vagones de transporte de automóviles, en condiciones de carga máxima, y las locomotoras, se permite la altura mínima de 940 mm.

La distancia estándar nominal entre los ejes de los topes será:

— en vías de 1 435 mm de ancho: 1 750 mm  $\pm$  10 mm simétricamente respecto a la línea central del vehículo.

Para las unidades de ancho de vía dual destinadas a circular entre la red estándar de 1 435 mm de ancho y redes con mayor ancho de vía, se permite que la distancia entre las líneas centrales de los topes tenga un valor diferente (por ejemplo, 1 850 mm), siempre que se asegure la plena compatibilidad con los topes para el ancho de vía estándar de 1 435 mm,

— en vías de 1 524 mm de ancho: 1 830 mm (+/- 10 mm),

— en vías de 1 600 mm de ancho: 1 905 mm (+/- 3 mm),

— en vías de 1 668 mm de ancho: 1 850 mm  $\pm$  10 mm simétricamente respecto a la línea central del vehículo, teniendo en cuenta las disposiciones particulares definidas en la cláusula 6.2.3.1 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 67.

Los topes tendrán unas dimensiones tales que les impidan quedar enganchados cuando los vehículos tracen curvas y contracurvas horizontales. El solapamiento horizontal mínimo entre los platos de tope en contacto será de 25 mm.

Ensayo de evaluación:

La determinación del tamaño del tope tiene que hacerse con dos vehículos que circulen por una curva en S de 190 m de radio sin tramos rectos intermedios y por una curva en S de 150 m de radio con un tramo recto intermedio de al menos 6 m.

**A.2. Enganche de husillo**

El sistema acoplamiento de husillo estándar entre vehículos será discontinuo e incluirá un enganche de husillo unido permanentemente al gancho, un gancho de tracción y una barra de tracción con sistema elástico.

La altura de la línea central del gancho de tracción estará entre 950 mm y 1 045 mm por encima del nivel de cabeza de carril en todas las condiciones de carga y de desgaste.

Para los vagones de transporte de automóviles, en condiciones de carga máxima, y las locomotoras, se permite la altura mínima de 920 mm. La diferencia máxima de altura del gancho entre los estados de carga «ruedas nuevas con una “masa de diseño en orden de trabajo”» y «ruedas totalmente desgastadas con una “masa de diseño bajo carga útil normal”», no superará 85 mm para el mismo vehículo. La evaluación se hará mediante cálculo.

Cada vehículo deberá estar provisto de un dispositivo que sostenga la brida cuando esta no se utilice. Ninguna parte del mecanismo de enganche deberá encontrarse a una altura inferior a 140 mm sobre el nivel del carril cuando se halle en la posición más baja admisible de los topes.

— Las dimensiones y características del enganche de husillo, el gancho de tracción y el órgano de tracción se ajustarán a lo dispuesto en la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 68.

— El peso máximo del acoplamiento de husillo no superará 36 kg, sin incluir el peso del bulón del gancho de tracción (elemento nº 1 en las figuras 4 y 5 de la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 68).

### A.3. Interacción entre los órganos de tracción y choque

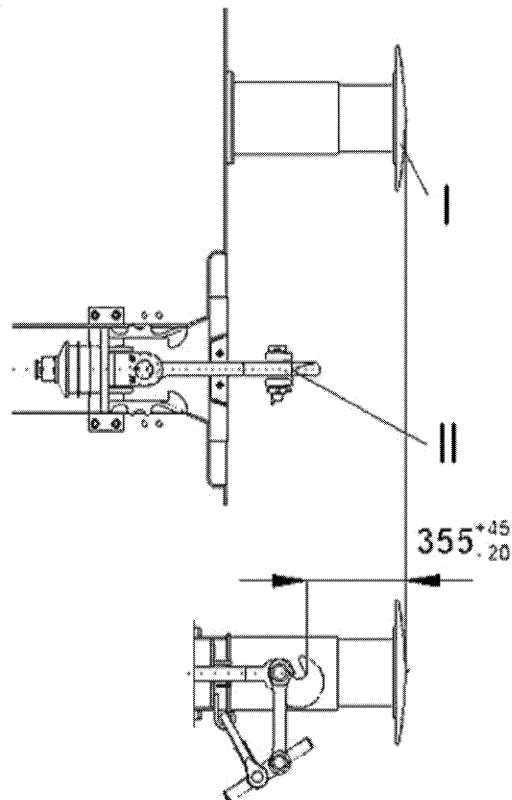
- Las características estáticas de los órganos de tracción y los topes estarán coordinadas a fin de asegurar que el tren sea capaz de circular de forma segura por curvas del radio mínimo definido en la cláusula 4.2.3.6 de la presente ETI en condiciones de enganche normales (por ejemplo, sin que se enganchen los platos de topes, etc.).
- Disposición de los enganches de husillo y los órganos de choque:
- La distancia entre el borde frontal de la apertura de un gancho de tracción y el lado frontal de los topes totalmente extendidos será de  $355 \text{ mm} + 45/-20 \text{ mm}$  en estado nuevo, según se muestra en la figura A1.

Figura A1

#### Órganos de tracción y topes

Estructuras y partes mecánicas

Topes



I Tope totalmente extendido

II Apertura del gancho de tracción

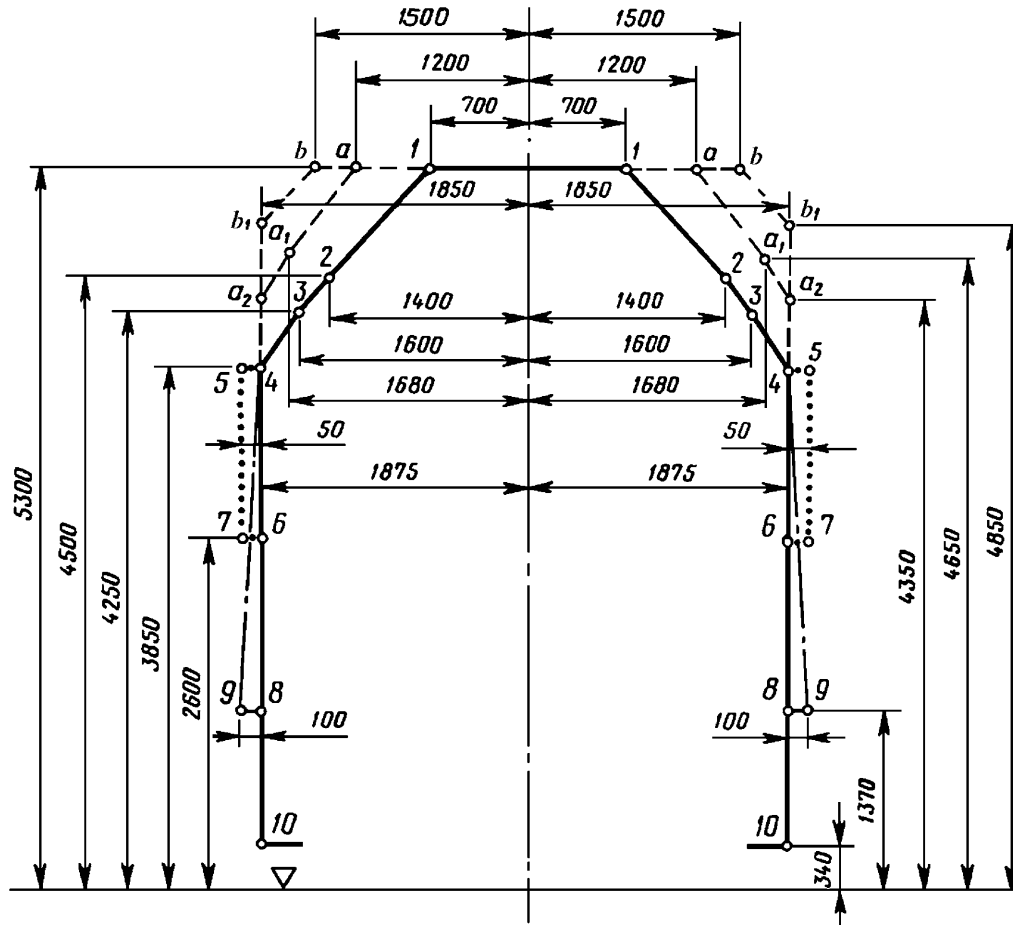


Apéndice B

Perfil «T» del ancho de vía de 1 520 mm

Perfil de referencia «T» para el ancho de vía de 1 520 mm para partes altas (para el material rodante)

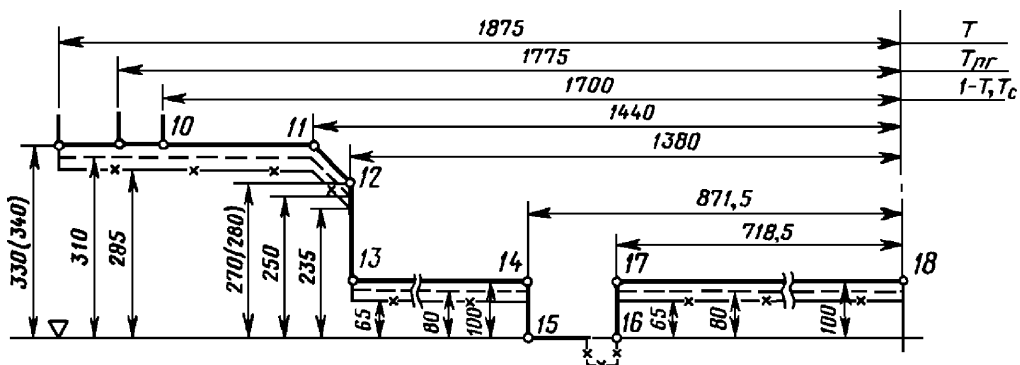
Superf. de explotación



(dimensiones expresadas en milímetros)

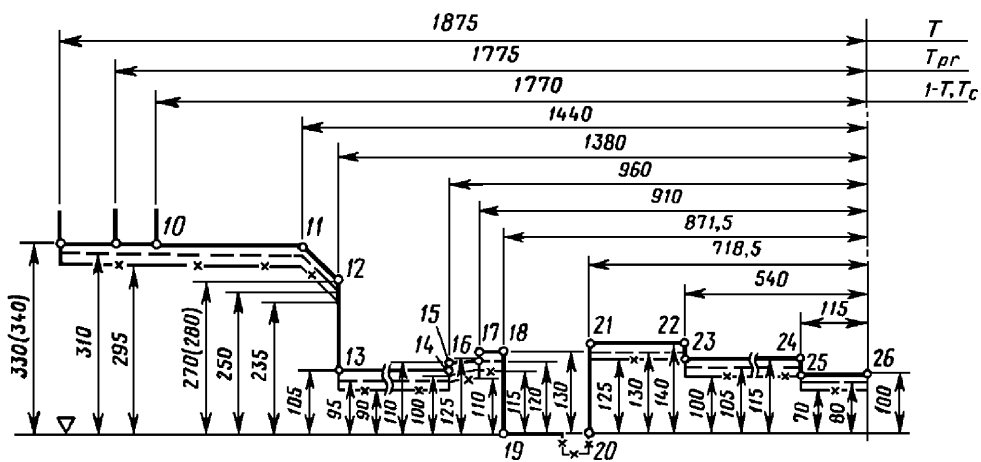
●●●●●●●● zona para señales instaladas en el vehículo

Perfil de referencia de partes bajas



Nota: Para el material rodante destinado a circular por vías de ancho 1 520 mm, con la excepción del paso por instalaciones de clasificación equipadas con frenos de vía.

Perfil de referencia de partes bajas



Nota: Para el material rodante destinado a circular por vías de 1 520 mm, con capacidad para pasar por instalaciones de clasificación y frenos de vía.

*Apéndice C***Disposiciones especiales para el material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento****C.1 Resistencia de la estructura del vehículo**

Los requisitos de la cláusula 4.2.2.4 de la presente ETI se complementan de la siguiente manera:

El bastidor de la unidad deberá poder resistir, o bien, las cargas estáticas de la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 7, o bien, las cargas estáticas de la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 102, sin rebasar los valores permisibles fijados en ellas.

La correspondiente categoría estructural de la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 102, es la siguiente:

- en el caso de las unidades para las que no se permiten las maniobras por gravedad o por lanzamiento: F-II,
- para todas las demás unidades: F-I.

La aceleración en la dirección  $x$  será  $\pm 3$  g con arreglo, o bien, al cuadro 13 del índice 7, o bien, al cuadro 10 del índice 102, de las especificaciones a las que hace referencia el anexo J-1.

**C.2 Elevación y levante con gatos**

La caja de las unidades llevará incorporados puntos de elevación mediante los cuales pueda elevarse o levantarse con gatos la unidad al completo, de forma segura. Se definirá la ubicación de los puntos de elevación y levante con gatos.

A fin de facilitar el trabajo durante las reparaciones o inspecciones, o para situar las máquinas en la vía, estas irán equipadas longitudinalmente a ambos lados de la unidad con al menos dos puntos de elevación, mediante los cuales podrán levantarse las unidades vacías o cargadas.

Para permitir la colocación de dispositivos de levante con gatos, se dejarán espacios libres debajo de los puntos de elevación, que no estarán ocupados por piezas no desmontables. Los casos de carga corresponderán a los escogidos en el apéndice C.1 de la presente ETI y se aplicarán a la elevación y el levante con gatos en las operaciones en talleres y de mantenimiento diario.

**C.3 Comportamiento dinámico en circulación**

Se permite que las características dinámicas se determinen mediante ensayos en circulación o por referencia a un tipo semejante de material rodante auxiliar aprobado según lo indicado en la cláusula 4.2.3.4.2 de la presente ETI, o bien por simulación.

Se aplicarán las siguientes desviaciones adicionales respecto a la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16:

- el ensayo se realizará siempre tomando el método simplificado para este tipo de material,
- cuando se efectúen ensayos dinámicos con arreglo a la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16, con un perfil de rueda en estado nuevo, estos serán válidos para un kilometraje máximo de 50 000 km. Después de 50 000 km será necesario:
  - o bien reperfilear las ruedas,
  - o bien calcular la conicidad equivalente del perfil desgastado y comprobar que no difiere en más del 50 % del valor del ensayo realizado conforme a la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16 (con una diferencia máxima de 0,05),
  - o bien efectuar un nuevo ensayo con arreglo a la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16, con el perfil de la rueda desgastada,
- en general, no son necesarios ensayos estacionarios con arreglo a la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16, cláusula 5.4.3.2, para determinar los parámetros de órganos de rodadura característicos,
- si la unidad no puede obtener por sí misma la velocidad de ensayo exigida, deberá ser remolcada para efectuar los ensayos,
- cuando se utilice la zona de ensayo 3 (descrita en el cuadro 9 de la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16) es suficiente contar con un mínimo de 25 tramos de vía conformes.

El comportamiento dinámico puede acreditarse mediante la simulación de los ensayos descritos en la especificación a la que hace referencia el anexo J-1, índice 16 (con las excepciones especificadas anteriormente) cuando haya un modelo validado de vía representativa y de condiciones de explotación del material.

El modelo de material rodante auxiliar para la simulación de las características dinámicas se validará comparando los resultados del modelo con los resultados de los ensayos dinámicos cuando se utilicen los mismos datos de características de la vía.

Un modelo validado es un modelo de simulación que ha sido verificado mediante un ensayo dinámico real que solicite la suspensión lo suficiente y en el que haya una estrecha correlación entre los resultados del ensayo en circulación y las predicciones del modelo de simulación en la misma vía de ensayo.

---

## Apéndice D

**Sistema embarcado de medición de energía****1. Requisitos aplicables a un sistema embarcado de medición de energía (SME): requisitos del sistema**

Las funciones del sistema serán:

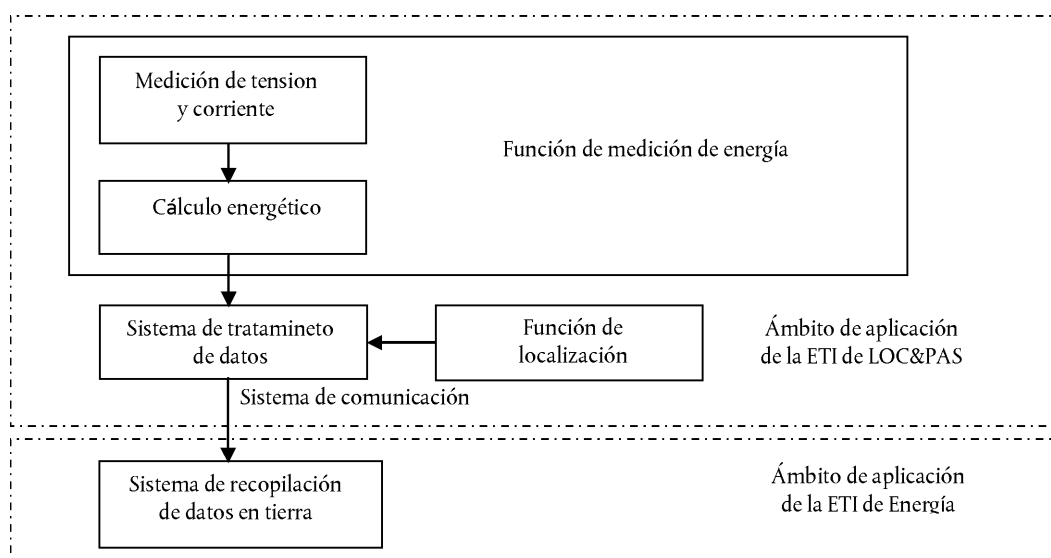
- función de medición de la energía (FME), lo que comprende la medición de la tensión y la corriente, el cálculo de la energía y la producción de datos sobre la energía,
- sistema de tratamiento de datos (STD), produciendo, a efectos de facturación energética, conjuntos de datos compilados sobre facturación energética, combinando los datos de la FME con datos temporales y de posición geográfica, y almacenando la información para su envío a un sistema de recopilación de datos (SRD) situado en tierra, mediante un sistema de comunicación,
- función de localización embarcada, que da la posición geográfica de la unidad de tracción.

En caso de que los datos obtenidos de la función de localización embarcada no sean necesarios a efectos de facturación en un Estado miembro determinado, será permisible no instalar los componentes dedicados a dicha función. En cualquier caso, dicho sistema SME se realizará teniendo en cuenta la posible inclusión de una función de localización en el futuro.

Las funciones anteriores podrán llevarlas a cabo dispositivos distintos o podrán combinarse en uno o más mecanismos integrados.

En la siguiente figura se ilustran las funciones anteriormente mencionadas y su diagrama de flujo de datos.

Figura D-1



El SME medirá la energía suministrada por los sistemas de alimentación eléctrica para los que esté diseñada la unidad de tracción y cumplirá los requisitos siguientes:

- se medirá toda la energía activa y reactiva tomada de la línea aérea de contacto y devuelta a esta línea,
- la corriente y la tensión nominales medidas por el SME se corresponderán con la corriente y la tensión nominales de la unidad de tracción,
- seguirá funcionando correctamente cuando se cambie de un sistema de suministro de energía de tracción a otro,
- el SME se protegerá contra el acceso no autorizado,
- en caso de que el SME deje de recibir alimentación eléctrica, esto no afectará a los datos almacenados en el SME.

Estará permitido acceder a los datos del SME con otros fines (por ejemplo, proporcionar al maquinista información relativa al funcionamiento eficiente del tren), siempre y cuando pueda demostrarse que ello no pone en peligro la integridad de las funciones y los datos del SME.

## 2. **Función de medición de energía (FME)**

### 2.1. *Requisitos metrológicos*

La FME está sujeta a control metrológico, que se llevará a cabo con arreglo a lo siguiente.

- 1) La precisión de la FME para la medición de energía activa se ajustará a lo indicado en las cláusulas 4.2.4.1 a 4.2.4.4 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103.
- 2) Cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME deberá indicar:
  - a) el control metrológico, y
  - b) su clase de precisión, con arreglo a las clases indicadas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice 103.

La clase de precisión se verificará mediante ensayo.

### 2.2. *Otros requisitos*

Los valores de energía medidos proporcionados por la FME tendrán un período de referencia de cinco minutos definido por la hora UTC al final de cada período de referencia, el cual se originará a partir de la marca de tiempo 00:00:00.

Está permitido utilizar un período de medición más corto si los datos pueden agregarse a bordo en períodos de referencia de cinco minutos.

## 3. **Sistema de tratamiento de datos (STD)**

El STD compilará los datos sin corromperlos.

El STD utilizará, como referencia temporal, la misma fuente de temporización que la FME.

El STD incorporará un sistema de almacenamiento de datos con una capacidad de memoria suficiente como para almacenar los datos compilados durante al menos 60 días de funcionamiento continuo.

Los datos del STD podrá obtenerlos localmente personal autorizado a bordo del tren mediante el equipo apropiado (por ejemplo, un ordenador portátil) de manera que puedan hacerse auditorías y que se disponga de un método alternativo de recuperación de los datos.

El STD proporcionará conjuntos de datos compilados sobre facturación energética (DCFE) combinando los datos siguientes para cada período de referencia:

- número de identificación único del SME, formado por el número de vehículo europeo (NVE) seguido de un dígito adicional que identifique de modo inequívoco cada SME embarcado en la unidad de tracción, sin separadores,
- la hora de finalización de cada período, definido como año, mes, día, hora, minuto y segundo,
- los datos de localización al final de cada período,
- la energía consumida/regenerada activa y reactiva (en su caso) en cada período, expresada en vatios-hora (energía activa) y voltiamperios-hora reactivos (energía reactiva) o sus múltiplos decimales.

## 4. **Función de localización**

La función de localización proporcionará datos de localización al STD procedentes de una fuente externa.

Los datos de la función de localización estarán sincronizados, de acuerdo con la hora y el período UTC, con la FME de a bordo.

La función de localización indicará la posición expresada en latitud y longitud mediante grados decimales con cinco decimales. Para el norte y el este se utilizarán valores positivos, mientras que para el sur y el oeste se utilizarán valores negativos.

Al aire libre la función de localización tendrá una exactitud de al menos 250 m.

## 5. **Comunicación del tren con el exterior**

La especificación relativa a los protocolos de interfaz y el formato de los datos transferidos se mantienen como punto abierto.

## 6. **Procedimientos particulares de evaluación**

### 6.1. *Sistema de medición de energía*

Cuando a continuación se haga referencia a los métodos de evaluación establecidos en la serie de normas a la que se refiere el anexo J-1, índices 103, 104 y 105, solo aquellos aspectos necesarios para la evaluación de los requisitos mencionados anteriormente en el presente apéndice D, serán tenidos en cuenta en relación con el SME, como parte de las actividades de verificación «CE» para el subsistema de material rodante.

#### 6.1.1. FME

La precisión de cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME se evaluará sometiendo a ensayo cada función, bajo las condiciones de referencia, mediante el método pertinente conforme a lo descrito en las cláusulas 5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2 y 5.4.4.3.1 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103. La cantidad de datos de entrada y el rango del factor de potencia durante los ensayos, se corresponderán con los valores establecidos en el cuadro 3 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103.

La precisión de la FME completa se evaluará mediante cálculo, empleando el método descrito en la cláusula 4.2.4.2 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103.

Los efectos de la temperatura en la precisión de cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME se evaluarán sometiendo a ensayo cada función, en condiciones de referencia (salvo en lo referente a la temperatura), mediante el método pertinente conforme a lo descrito en las cláusulas 5.4.3.4.3.1 y 5.4.4.3.2.1 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103.

El coeficiente de temperatura media de cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME se evaluará sometiendo a ensayo cada función, en condiciones de referencia (salvo en lo referente a la temperatura), mediante el método pertinente conforme a lo descrito en las cláusulas 5.4.3.4.3.2 y 5.4.4.3.2.2 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 103.

#### 6.1.2. STD

La compilación y el tratamiento de datos en el STD se evaluará mediante ensayo empleando el método descrito en las cláusulas 5.4.8.3.1, 5.4.8.5.1, 5.4.8.5.2 y 5.4.8.6 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 104.

#### 6.1.3. SME

El funcionamiento correcto del SME se evaluará mediante ensayo empleando el método descrito en las cláusulas 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4 y 5.5.3.2 de la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 105.

---

*Apéndice E***Medidas antropométricas del maquinista**

Los datos indicados a continuación constituyen el «estado del arte» y deberán ser utilizados.

*Nota:* Estos datos serán objeto de una norma EN actualmente en curso de redacción.

- Medidas antropométricas principales de los maquinistas más bajos y más altos:  
se tendrán en cuenta las dimensiones indicadas en el apéndice E de la UIC 651 (4ª, julio de 2002).
  - Medidas antropométricas adicionales de los maquinistas más bajos y más altos:  
se tendrán en cuenta las dimensiones indicadas en el apéndice G de la UIC 651 (4ª, julio de 2002).
-



## Apéndice F

### Visibilidad delantera

Los datos indicados a continuación constituyen el «estado del arte» y deberán ser utilizados.

*Nota:* Estos datos serán objeto de una norma EN actualmente en curso de redacción.

#### F.1. Aspectos generales

El diseño de la cabina facilitará que el maquinista vea toda la información externa que sirva para la tarea de conducción y lo protegerá de cualquier fuente externa de interferencia visual. Esto incluirá los aspectos siguientes:

- se reducirá el centelleo en el borde inferior del parabrisas, que puede causar fatiga,
- se proporcionará protección del sol y del reflejo de las luces delanteras de los trenes que circulen en dirección contraria, sin reducir la visión que el maquinista tiene de las señales exteriores, del resto de señales y de cualquier otra información visual,
- la ubicación del equipo de la cabina no bloqueará ni distorsionará la visión que tenga el maquinista de la información exterior,
- las dimensiones, la ubicación, la forma y el acabado (lo que incluye el mantenimiento) de las ventanas no obstaculizarán la visión exterior del maquinista y facilitarán la tarea de conducción,
- la ubicación, el tipo y la calidad de los dispositivos de limpieza del parabrisas asegurarán que el maquinista pueda tener una visión exterior clara, en la mayor parte de las condiciones climáticas y de servicio, y no obstaculizarán la visión exterior del maquinista,
- la cabina de conducción estará diseñada de tal manera que el maquinista mire al frente al conducir,
- la cabina de conducción estará diseñada de manera que permita al maquinista, sentado en la posición de conducción, tener una línea de visión clara y sin obstáculos a fin de distinguir las señales fijas colocadas tanto a la derecha como a la izquierda de la vía, según define el apéndice D de la ficha UIC 651 (4ª edición, julio de 2002).

*Nota:* La posición del asiento indicada en el apéndice D mencionado anteriormente, tiene que considerarse como un ejemplo; la ETI no impone ninguna posición del asiento (izquierda, centro o derecha) en la cabina; la ETI no impone la posición de conducción de pie en todos los tipos de unidad.

Las normas indicadas en el apéndice anterior rigen las condiciones de visibilidad para cada dirección de circulación a lo largo de vía recta y en curvas con un radio igual o superior a 300 m. Estas normas se aplican a la posición o las posiciones del conductor.

*Notas:*

- Cuando se trate de una cabina equipada con dos asientos de maquinista (opción con dos posiciones de conducción), se aplicarán a las dos posiciones de sentado.
- Para las locomotoras con cabina central y para el material rodante auxiliar, la cláusula 4.2.9.1.3.1 de la ETI especifica condiciones particulares.

#### F.2. Posición de referencia del vehículo en relación con la vía

Se aplicará la cláusula 3.2.1 de la ficha UIC 651 (4ª edición, julio de 2002).

Los suministros y la carga útil se considerarán según lo definido en la especificación a la que se refiere el anexo J-1, índice 13, y en la cláusula 4.2.2.10 de la presente ETI.

#### F.3. Posición de referencia para los ojos de los miembros de la tripulación

Se aplicará la cláusula 3.2.2 de la ficha UIC 651 (4ª edición, julio de 2002).

La distancia entre los ojos del maquinista en posición de sentado y el parabrisas será igual o superior a 500 mm.

#### F.4. Condiciones de visibilidad

Se aplicará la cláusula 3.3 de la ficha UIC 651 (4ª edición, julio de 2002).

*Nota:* La cláusula 3.3.1 de la ficha UIC 651 se refiere para la posición de sentado a su cláusula 2.7.2, especificando una distancia mínima de 1,8 metros entre el suelo y el extremo superior del parabrisas.

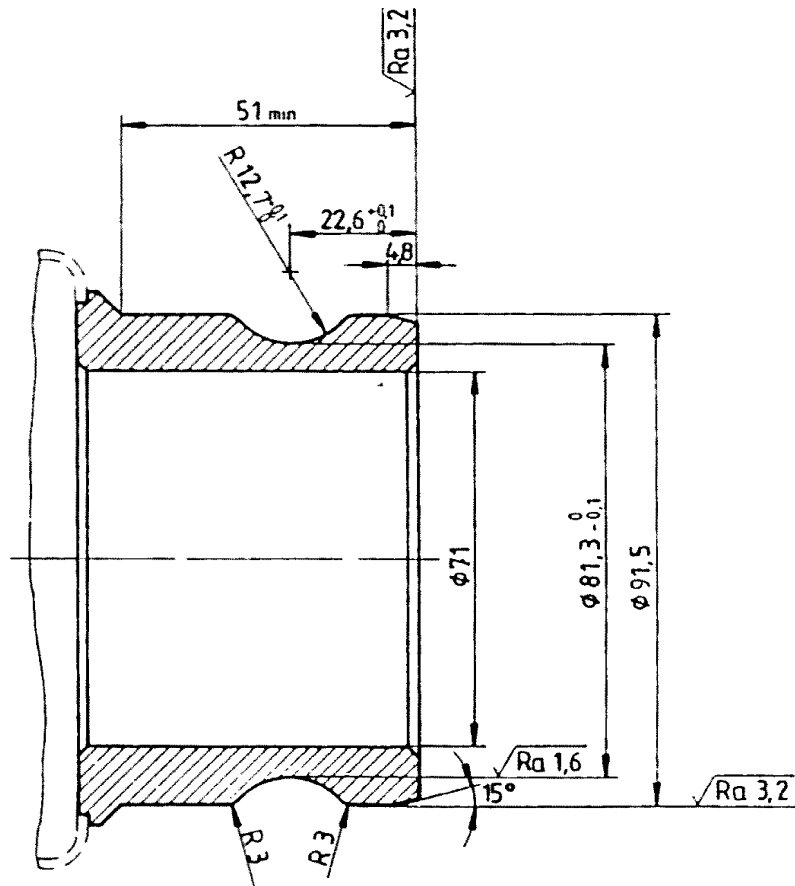
## Apéndice G

## Mantenimiento diario

Rácores para el sistema de descarga de retretes en material rodante

Figura G1

## Boquilla de evacuación (parte interior)

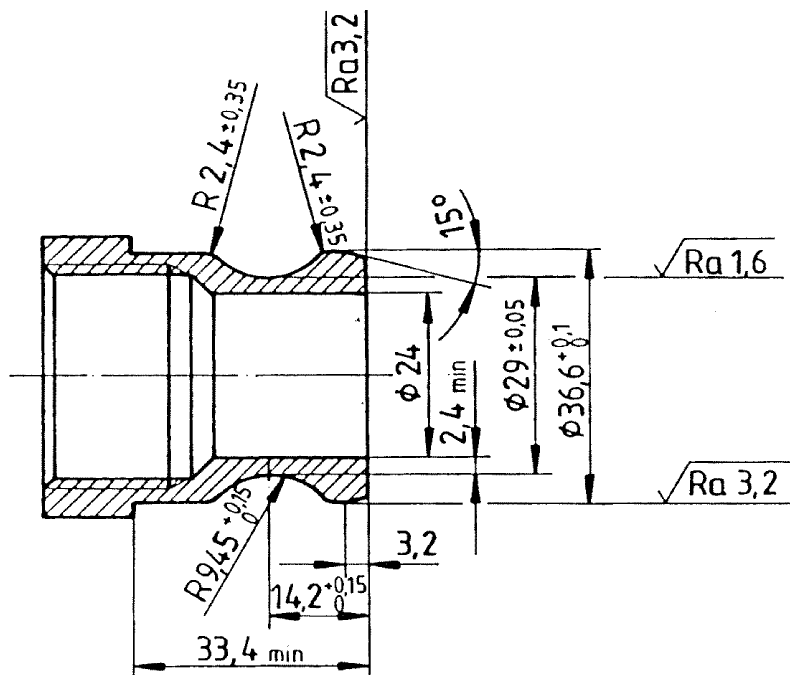


Tolerancias generales  $\pm 0,1$

Material: acero inoxidable

Figura G2

Rácor de descarga opcional para la cisterna del retrete (parte interior)



Tolerancias generales +/- 0,1

Material: acero inoxidable

## Apéndice H

## Evaluación del subsistema de material rodante

H.1 **Ámbito de aplicación**

En el presente apéndice se describe la evaluación de la conformidad del subsistema de material rodante.

H.2 **Características y módulos**

Las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción aparecen marcadas con una cruz (X) en el cuadro H.1. Una cruz en la columna 4 del cuadro H.1 indica que las características pertinentes se verificarán mediante ensayo de cada subsistema de manera independiente.

Cuadro H.1

## Evaluación del subsistema de material rodante

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
<b>Estructura y partes mecánicas</b>	<b>4.2.2</b>				
Enganche interno	4.2.2.2.2	X	n.a	n.a	—
Enganche final	4.2.2.2.3	X	n.a	n.a	—
CI acoplador automático de tope central	5.3.1	X	X	X	—
CI enganche final manual	5.3.2	X	X	X	—
Enganche de rescate	4.2.2.2.4	X	X	n.a	—
CI enganche de rescate	5.3.3	X	X	X	—
Acceso del personal para el enganche y el desenganche	4.2.2.2.5	X	X	n.a	—
Pasarelas	4.2.2.3	X	X	n.a	—
Resistencia de la estructura del vehículo	4.2.2.4	X	X	n.a	—
Seguridad pasiva	4.2.2.5	X	X	n.a	—
Elevación y levante con gatos	4.2.2.6	X	X	n.a	—
Fijación de dispositivos en la estructura de caja del vehículo	4.2.2.7	X	n.a	n.a	—
Puertas de acceso para el personal y la carga	4.2.2.8	X	X	n.a	—

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
Características mecánicas del cristal	4.2.2.9	X	n.a	n.a	—
Condiciones de carga y masa	4.2.2.10	X	X	X	6.2.3.1
<b>Interacción con la vía y gálibo</b>	<b>4.2.3</b>				
Gálibo	4.2.3.1	X	n.a	n.a	—
Carga por rueda	4.2.3.2.2	X	X	n.a	6.2.3.2
Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	4.2.3.3.1	X	X	X	—
Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes	4.2.3.3.2	X	X	n.a	—
Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	4.2.3.4.1	X	X	n.a	6.2.3.3
Requisitos de comportamiento dinámico en circulación	4.2.3.4.2 letra a)	X	X	n.a	6.2.3.4
Sistemas activos: requisito de seguridad	4.2.3.4.2 letra b)	X	n.a	n.a	6.2.3.5
Valores límite para la seguridad en circulación	4.2.3.4.2.1	X	X	n.a	6.2.3.4
Valores límites del esfuerzo sobre la vía	4.2.3.4.2.2	X	X	n.a	6.2.3.4
Conicidad equivalente	4.2.3.4.3	X	n.a	n.a	—
Valores de diseño de los perfiles de las ruedas nuevas	4.2.3.4.3.1	X	n.a	n.a	6.2.3.6
Valores en servicio de la conicidad equivalente del eje montado	4.2.3.4.3.2	X			—
Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.5.1	X	X	n.a	—
Características mecánicas y geométricas de los ejes montados	4.2.3.5.2.1	X	X	X	6.2.3.7
Características mecánicas y geométricas de las ruedas	4.2.3.5.2.2	X	X	X	—
Ruedas (CI)	5.3.2	X	X	X	6.1.3.1
Ejes montados de ancho variable	4.2.3.5.2.3	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
Radio mínimo de curva	4.2.3.6	X	n.a	n.a	—
Protección quitapiedras	4.2.3.7	X	n.a	n.a	—
<b>Frenado</b>	<b>4.2.4</b>				
Requisitos funcionales	4.2.4.2.1	X	X	n.a	—
Requisitos de seguridad	4.2.4.2.2	X	n.a	n.a	6.2.3.5
Tipo de sistema de frenado	4.2.4.3	X	X	n.a	—
<b>Mando de freno</b>	<b>4.2.4.4</b>				
Frenado de emergencia	4.2.4.4.1	X	X	X	—
Frenado de servicio	4.2.4.4.2	X	X	X	—
Mando de freno directo	4.2.4.4.3	X	X	X	—
Mando de freno dinámico	4.2.4.4.4	X	X	n.a	—
Mando de freno de estacionamiento	4.2.4.4.5	X	X	X	—
<b>Prestaciones de frenado</b>	<b>4.2.4.5</b>				
Requisitos generales	4.2.4.5.1	X	n.a	n.a	—
Frenado de emergencia	4.2.4.5.2	X	X	X	6.2.3.8
Frenado de servicio	4.2.4.5.3	X	X	X	6.2.3.9
Cálculos relacionados con la capacidad térmica	4.2.4.5.4	X	n.a	n.a	—
Freno de estacionamiento	4.2.4.5.5	X	n.a	n.a	—
Límite del perfil de adherencia rueda-carril	4.2.4.6.1	X	n.a	n.a	—
Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas	4.2.4.6.2	X	X	n.a	6.2.3.10
Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (CI)	5.3.3	X	X	X	6.1.3.2
Interfaz con la tracción: sistemas de frenado relacionados con la tracción (eléctricos e hidrodinámicos)	4.2.4.7	X	X	X	—

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
<b>Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia</b>	<b>4.2.4.8</b>				
Aspectos generales	4.2.4.8.1.	X	n.a	n.a	—
Freno de vía magnético	4.2.4.8.2.	X	X	n.a	—
Freno de Foucault	4.2.4.8.3	Pendiente	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Estado del freno e indicación de avería	4.2.4.9	X	X	X	—
Requisitos de frenado con fines de rescate	4.2.4.10	X	X	n.a	—
<b>Elementos relativos a los viajeros</b>	<b>4.2.5</b>				
Sistemas sanitarios	4.2.5.1	X	n.a	n.a	6.2.3.11
Sistema de megafonía: sistema de comunicación sonora	4.2.5.2	X	X	X	—
Alarma de viajeros	4.2.5.3	X	X	X	—
Alarma de viajeros: requisitos de seguridad	4.2.5.3	X	n.a	n.a	6.2.3.5
Dispositivos de comunicación para viajeros	4.2.5.4	X	X	X	—
Puertas exteriores: entrada y salida del material rodante	4.2.5.5	X	X	X	—
Puertas exteriores: requisitos de seguridad	4.2.5.5	X	n.a	n.a	6.2.3.5
Construcción del sistema de puertas exteriores	4.2.5.6	X	n.a	n.a	—
Puertas entre unidades	4.2.5.7	X	X	n.a	—
Calidad del aire interior	4.2.5.8	X	n.a	n.a	6.2.3.12
Ventanas laterales	4.2.5.9	X			—
<b>Condiciones ambientales y efectos aerodinámicos</b>	<b>4.2.6</b>				
<b>Condiciones ambientales</b>	<b>4.2.6.1</b>				
Temperatura	4.2.6.1.1	X	n.a X <sup>(1)</sup>	n.a	—
Nieve, hielo y granizo	4.2.6.1.2	X	n.a X <sup>(1)</sup>	n.a	—

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
<b>Efectos aerodinámicos</b>	<b>4.2.6.2</b>				
Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los trabajadores situados junto a la vía	4.2.6.2.1	X	X	n.a	6.2.3.13
Pulso de presión por paso de la cabeza del tren	4.2.6.2.2	X	X	n.a	6.2.3.14
Variaciones máximas de presión en los túneles	4.2.6.2.3	X	X	n.a	6.2.3.15
Viento transversal	4.2.6.2.4	X	n.a	n.a	6.2.3.16
<b>Iluminación exterior y dispositivos de aviso acústico y visual</b>	<b>4.2.7</b>				
<b>Iluminación exterior</b>	<b>4.2.7.1</b>				
Focos de cabeza CI	4.2.7.1.1 5.3.6	X	X	n.a	— 6.1.3.3
Luces de posición CI	4.2.7.1.2 5.3.7	X	X	n.a	— 6.1.3.4
Luces de cola CI	4.2.7.1.3 5.3.8	X	X	n.a	— 6.1.3.5
Mandos de las luces	4.2.7.1.4	X	X	n.a	—
<b>Bocina</b>	<b>4.2.7.2</b>				
Aspectos generales: alarma acústica CI	4.2.7.2.1 5.3.9	X	X	n.a	— 6.1.3.6
Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia	4.2.7.2.2 5.3.9	X	X	n.a	6.2.3.17 6.1.3.6
Protección	4.2.7.2.3	X	n.a	n.a	—
Control	4.2.7.2.4	X	X	n.a	—
<b>Equipo de tracción y eléctrico</b>	<b>4.2.8</b>				
<b>Prestaciones de tracción</b>	<b>4.2.8.1</b>				
<b>Aspectos generales</b>	<b>4.2.8.1.1</b>				
Requisitos sobre prestaciones	4.2.8.1.2	X	n.a	n.a	—



1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
<b>Alimentación eléctrica</b>	<b>4.2.8.2</b>				
Aspectos generales	4.2.8.2.1	X	n.a	n.a	—
Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia	4.2.8.2.2	X	X	n.a	—
Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3	X	X	n.a	—
Potencia máxima y corriente de la línea aérea de contacto	4.2.8.2.4	X	X	n.a	6.2.3.18
Corriente máxima en parado para sistemas de corriente continua	4.2.8.2.5	X	X	n.a	—
Factor de potencia	4.2.8.2.6	X	X	n.a	6.2.3.19
Perturbaciones del sistema energía	4.2.8.2.7	X	X	n.a	—
Sistema embarcado de medición de energía	4.2.8.2.8	X	X	n.a	—
Requisitos relacionados con el pantógrafo	4.2.8.2.9	X	X	n.a	6.2.3.20 y 21
Pantógrafo (CI)	5.3.10	X	X	X	6.1.3.7
Frotadores (CI)	5.3.11	X	X	X	6.1.3.8
Protección eléctrica del tren CI Disyuntor principal	4.2.8.2.10 5.3.12	X	X	n.a	—
Sistemas diésel y otros sistemas de tracción térmica	4.2.8.3	—	—	—	Otra Directiva
Protección contra los riesgos eléctricos	4.2.8.4	X	X	n.a	—
<b>Cabina y explotación</b>	<b>4.2.9</b>				
Cabina de conducción	4.2.9.1	X	n.a	n.a	—
Aspectos generales	4.2.9.1.1	X	n.a	n.a	—
Entrada y salida	4.2.9.1.2	X	n.a	n.a	—
Entrada y salida en condiciones de servicio	4.2.9.1.2.1	X	n.a	n.a	—
Salida de emergencia de la cabina de conducción	4.2.9.1.2.2	X	n.a	n.a	—
Visibilidad exterior	4.2.9.1.3	X	n.a	n.a	—

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
Visibilidad delantera	4.2.9.1.3.1	X	n.a	n.a	—
Vista trasera y lateral	4.2.9.1.3.2	X	n.a	n.a	—
Distribución interior	4.2.9.1.4	X	n.a	n.a	—
Asiento del maquinista CI	4.2.9.1.5 5.3.13	X X	n.a X	n.a X	—
Pupitre de conducción: ergonomía	4.2.9.1.6	X	n.a	n.a	—
Control de la climatización y calidad del aire	4.2.9.1.7	X	X	n.a	6.2.3.12
Iluminación interior	4.2.9.1.8	X	X	n.a	—
Parabrisas: características mecánicas	4.2.9.2.1	X	X	n.a	6.2.3.22
Parabrisas: características ópticas	4.2.9.2.2	X	X	n.a	6.2.3.22
Equipos del extremo delantero	4.2.9.2.3	X	X	n.a	—
<b>Interfaz hombre-máquina</b>	<b>4.2.9.3</b>				
Función de control de la actividad del maquinista	4.2.9.3.1	X	X	X	—
Indicación de la velocidad	4.2.9.3.2	—	—	—	—
Pantallas y consolas del maquinista	4.2.9.3.3	X	X	n.a	—
Controles e indicadores	4.2.9.3.4	X	X	n.a	—
Marcado interior	4.2.9.3.5	X	n.a	n.a	—
Función de control remoto por radio por parte del personal para maniobras	4.2.9.3.6	X	X	n.a	—
Dotación y equipos portátiles	4.2.9.4	X	n.a	n.a	—
Almacenamiento de efectos personales de los trabajadores	4.2.9.5	X	n.a	n.a	—
Aparato registrador	4.2.9.6	X	X	X	—
<b>Seguridad contra incendios y evacuación</b>	<b>4.2.10</b>				
Aspectos generales y categorías	4.2.10.1	X	n.a	n.a	—
Medidas de prevención de incendios	4.2.10.2	X	X	n.a	—

1		2	3	4	5
Características que deben evaluarse, según lo especificado en la cláusula 4.2 de la presente ETI		Fase de diseño y desarrollo		Fase de producción	Procedimiento particular de evaluación
		Análisis de diseño	Ensayo de tipo	Ensayo serie	
Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula				Cláusula
Medidas de detección y control de incendios	4.2.10.3	X	X	n.a	—
Requisitos aplicables a situaciones de emergencia	4.2.10.4	X	X	n.a	—
Requisitos relativos a la evacuación	4.2.10.5	X	X	n.a	—
<b>Mantenimiento diario</b>	<b>4.2.11</b>				
Limpieza del parabrisas de la cabina de conducción	4.2.11.2	X	X	n.a	—
Conexión al sistema de descarga de retretes CI	4.2.11.3 5.3.14	X	n.a	n.a	—
Equipo de recarga de agua	4.2.11.4	X	n.a	n.a	—
Interfaz para la recarga de agua CI	4.2.11.5 5.3.15	X	n.a	n.a	—
Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de trenes	4.2.11.6	X	X	n.a	—
Equipos de repostaje	4.2.11.7	X	n.a	n.a	—
Limpieza interior del tren: alimentación eléctrica	4.2.11.8	X	n.a	n.a	—
<b>Documentación para la explotación y el mantenimiento</b>	<b>4.2.12</b>				
Aspectos generales	4.2.12.1	X	n.a	n.a	—
Documentación general	4.2.12.2	X	n.a	n.a	—
Documentación relacionada con el mantenimiento	4.2.12.3	X	n.a	n.a	—
Expediente de justificación del diseño del mantenimiento	4.2.12.3.1	X	n.a	n.a	—
Expediente de descripción del mantenimiento	4.2.12.3.2	X	n.a	n.a	—
Documentación sobre la explotación	4.2.12.4	X	n.a	n.a	—
Diagrama de elevación e instrucciones	4.2.12.4	X	n.a	n.a	—
Descripciones relacionadas con el rescate	4.2.12.5	X	n.a	n.a	—

(1) Ensayo de tipo si está definido por el solicitante y tal como este lo haya definido.

## Apéndice I

**Aspectos para los cuales no se dispone de especificación técnica (puntos abiertos)**

Puntos abiertos relacionados con la compatibilidad técnica entre el vehículo y la red:

Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula de la presente ETI	Aspecto técnico no cubierto por la presente ETI	Observaciones
Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	4.2.3.3.1	Véase la especificación a la que se refiere el anexo J-2, índice 1.	También se identifican puntos abiertos en la ETI de control-mando y señalización.
Comportamiento dinámico en circulación en el ancho de vía de 1 520 mm	4.2.3.4.2 4.2.3.4.3	Comportamiento dinámico en circulación. Conicidad equivalente.	Los documentos normativos a los que se refiere la ETI se basan en la experiencia adquirida sobre la base del ancho de vía de 1 435 mm.
Sistema de frenado independiente de las condiciones de adherencia	4.2.4.8.3	Freno de Foucault	Equipo no obligatorio. Debe comprobarse la compatibilidad con la red.
Efectos aerodinámicos para los anchos de vía de 1 520 mm, 1 524 mm y 1 668 mm	4.2.6.2	Valores límite y evaluación de la conformidad	Los documentos normativos a los que se refiere la ETI se basan en la experiencia adquirida sobre la base del ancho de vía de 1 435 mm.
Efecto aerodinámico sobre vía con balasto para material rodante con velocidad de diseño $\geq 190$ km/h	4.2.6.2.5	Valores límite y evaluación de la conformidad a efectos de limitar los riesgos inducidos por la proyección de balasto	Trabajos en curso en el CEN. Punto abierto también en la ETI INF.

Puntos abiertos no relacionados con la compatibilidad técnica entre el vehículo y la red:

Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula de la presente ETI	Aspecto técnico no cubierto por la presente ETI	Observaciones
Seguridad pasiva	4.2.2.5	Aplicación de los escenarios 1 y 2 a las locomotoras con enganches centrales y esfuerzo de tracción superior a 300 kN.	Si no se dispone de solución técnica, posibles restricciones a nivel de la explotación.
Ejes montados de ancho variable	4.2.3.5.2.3	Evaluación de la conformidad	Opción de diseño.
Sistema embarcado de medición de energía	4.2.8.2.8 y apéndice D	Comunicación del tren con el exterior: especificación relativa a los protocolos de interfaz y el formato de los datos transferidos.	La descripción de la comunicación del tren con el exterior se facilitará en la documentación técnica. Debe utilizarse la serie de normas EN 61375-2-6.
Sistemas de contención y control de incendios	4.2.10.3.4	Evaluación de la conformidad de los sistemas de contención y control de incendios que no sean tabiques completos.	Procedimiento de evaluación de la eficiencia para controlar incendios y humos desarrollado por el CEN conforme a una solicitud de norma por parte de la Agencia Ferroviaria Europea (ERA).

## Apéndice J

## Especificaciones técnicas a las que se refiere la presente ETI

## J.1 Normas o documentos normativos

Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
1	Enganche interno para las unidades articuladas	4.2.2.2.2	EN 12663-1:2010	6.5.3, 6.7.5
2	Enganche final, tipo UIC manual: interfaz de los tubos	4.2.2.2.3	EN 15807:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
3	Enganche final, tipo UIC manual: llaves de paso	4.2.2.2.3	EN 14601:2005+ A1:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
4	Enganche final, tipo UIC manual: colocación lateral de los tubos y las válvulas del freno	4.2.2.2.3	UIC 648: septiembre de 2001	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
5	Enganche de rescate: interfaz con la unidad de recuperación	4.2.2.2.4	UIC 648: septiembre de 2001	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
6	Acceso del personal para el enganche y el desenganche: espacio para el personal de maniobras	4.2.2.2.5	EN 16116-1:2013	6.2
7	Resistencia de la estructura del vehículo: aspectos generales categorías de material rodante método de verificación	4.2.2.4 Apéndice C	EN 12663-1:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup> 5.2 9.2 6.1 — 6.5
8	Seguridad pasiva: aspectos generales categorías /escenarios deflector de obstáculos	4.2.2.5	EN 15227:2008 +A1:2011	Excepto anexo A 4: cuadro 1 5: cuadro 2, 6 5: cuadro 3, 6.5
9	Elevación y levante con gatos: geometría de puntos permanentes y móviles	4.2.2.6	EN 16404:2014	5.3, 5.4
10	Elevación y levante con gatos: marcado	4.2.2.6	EN 15877-2:2013	4.5.17
11	Elevación y levante con gatos: método de verificación de la resistencia	4.2.2.6	EN 12663-1:2010	6.3.2, 6.3.3, 9.2
12	Fijación de dispositivos en la estructura de caja del vehículo	4.2.2.7	EN 12663-1:2010	6.5.2
13	Condiciones de carga y masa: condiciones de carga hipótesis y condiciones de carga	4.2.2.10	EN 15663:2009/ AC:2010	2.1 Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
14	Gálibo: método, contornos de referencia verificación del gálibo del pantógrafo	4.2.3.1	EN 15273-2:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup> A.3.12

Índice n°	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento n°	Cuestiones obligatorias
15	Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes: zona visible para el equipo instalado en tierra	4.2.3.3.2.2	EN 15437-1:2009	5.1, 5.2
16	Comportamiento dinámico en circulación	4.2.3.4.2 Apéndice C	EN 14363:2005	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
17	Comportamiento dinámico en circulación: valores límite para la seguridad en circulación	4.2.3.4.2.1	EN 14363:2005	5.3.2.2
18	Comportamiento dinámico en circulación: para el material rodante con una insuficiencia de peralte > 165 mm	4.2.3.4.2.1	EN 15686:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
19	Comportamiento dinámico en circulación: valores límite de carga sobre la vía	4.2.3.4.2.2	EN 14363:2005	5.3.2.3
20	Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.5.1	EN 13749:2011	6.2, anexo C
21	Diseño estructural del bastidor del bogie: conexión entre la caja y el bogie	4.2.3.5.1	EN 12663-1:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
22	Frenado: tipo de sistema de freno, sistema de freno UIC	4.2.4.3	EN 14198:2004	5.4
23	Prestaciones de frenado, cálculo: aspectos generales	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005 o EN 14531-6:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
24	Prestaciones de frenado: coeficiente de fricción	4.2.4.5.1	EN 14531-1:2005	5.3.1.4
25	Prestaciones del freno de emergencia: tiempo de respuesta/retardo porcentaje de peso-freno	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.3 5.12
26	Prestaciones del freno de emergencia: cálculo	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005 o EN 14531-6:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
27	Prestaciones del freno de emergencia: coeficiente de fricción	4.2.4.5.2	EN 14531-1:2005	5.3.1.4
28	Prestaciones del freno de servicio: cálculo	4.2.4.5.3	EN 14531-1:2005 o EN 14531-6:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
29	Prestaciones del freno de estacionamiento: cálculo	4.2.4.5.5	EN 14531-1:2005 o EN 14531-6:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
30	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas: diseño método de verificación sistema de supervisión de giro de las ruedas	4.2.4.6.2	EN 15595:2009	4 5, 6 4.2.4.3

Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
31	Freno de vía magnético	4.2.4.8.2	UIC 541-06: enero de 1992	Apéndice 3
32	Detección de obstáculos en las puertas: sensibilidad fuerza máxima	4.2.5.5.3	FprEN 14752:2014	5.2.1.4.1 5.2.1.4.2.2
33	Apertura de emergencia de las puertas: fuerza manual para abrir las puertas	4.2.5.5.9	FprEN 14752:2014	5.5.1.5
34	Condiciones ambientales: temperatura	4.2.6.1.1	EN 50125-1:2014	4.3
35	Condiciones ambientales: condiciones de nieve, hielo y granizo	4.2.6.1.2	EN 50125-1:2014	4.7
36	Condiciones ambientales: deflector de obstáculos	4.2.6.1.2	EN 15227:2008 +A1:2011	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
37	Efectos aerodinámicos: viento transversal método de verificación	4.2.6.4	EN 14067-6:2010	5
38	Focos de cabeza: color intensidad luminosa «atenuada» alineación de la intensidad luminosa «plena potencia»	4.2.7.1.1	EN 15153-1:2013	5.3.3 cuadro 1 5.3.4 cuadro 2, primera línea 5.3.4 cuadro 2, primera línea 5.3.5
39	Luces de posición: color distribución espectral de la radiación intensidad luminosa	4.2.7.1.2	EN 15153-1:2013	5.4.3.1 cuadro 4 5.4.3.2 5.4.4 cuadro 6
40	Luces de cola: color intensidad luminosa	4.2.7.1.3	EN 15153-1:2013	5.5.3 cuadro 7 5.5.4 cuadro 8
41	Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia	4.2.7.2.2	EN 15153-2:2013	5.2.2
42	Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3	EN 50388:2012	12.1.1
43	Potencia máxima y corriente de la línea aérea de contacto: regulación automática de corriente	4.2.8.2.4	EN 50388:2012	7.2
44	Factor de potencia: método de verificación	4.2.8.2.6	EN 50388:2012	6

Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
45	Perturbaciones del sistema energía para sistemas de corriente alterna: armónicos y efectos dinámicos estudio de compatibilidad	4.2.8.2.7	EN 50388:2012	10.1 10.3 cuadro 5 anexo D 10.4
46	Rango de alturas de trabajo del pantógrafo (nivel de CI): características	4.2.8.2.9.1.2	EN 50206-1:2010	4.2, 6.2.3
47	Geometría del arco del pantógrafo	4.2.8.2.9.2	EN 50367:2012	5.3.2.2
48	Geometría del arco del pantógrafo: tipo 1 600 mm	4.2.8.2.9.2.1	EN 50367:2012	Anexo A.2 figura A.6
49	Geometría del arco del pantógrafo: tipo 1 950 mm	4.2.8.2.9.2.2	EN 50367:2012	Anexo A.2 figura A.7
50	Capacidad de corriente del pantógrafo (nivel de CI)	4.2.8.2.9.3	EN 50206-1:2010	6.13.2
51	Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante): tiempo de bajada del pantógrafo dispositivo de descenso automático (ADD)	4.2.8.2.9.10	EN 50206-1:2010	4.7 4.8
52	Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante): distancia de aislamiento dinámico	4.2.8.2.9.10	EN 50119:2009	Cuadro 2
53	Protección eléctrica del tren: coordinación de la protección	4.2.8.2.10	EN 50388:2012	11
54	Protección contra los riesgos eléctricos	4.2.8.4	EN 50153:2002	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
55	Parabrisas: características mecánicas	4.2.9.2.1	EN 15152:2007	4.2.7, 4.2.9
56	Parabrisas: imágenes primarias/secundarias distorsión óptica atenuación de visibilidad transmitancia luminosa cromaticidad	4.2.9.2.2	EN 15152:2007	4.2.2 4.2.3 4.2.4 4.2.5 4.2.6
57	Aparato registrador: requisitos funcionales prestaciones de registro integridad protección de la integridad de los datos nivel de protección	4.2.9.6	EN/IEC 62625-1:2013	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 4.3.1.2.2 4.3.1.4 4.3.1.5 4.3.1.7
58	Medidas de prevención de incendios: requisitos del material	4.2.10.2.1	EN 45545-2:2013	Cl. Pertinente <sup>(1)</sup>



Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
59	Medidas específicas para líquidos inflamables	4.2.10.2.2	EN 45545-2:2013	Cuadro 5
60	Medidas de protección contra la propagación de incendios para el material rodante de viajeros: ensayo de tabiques	4.2.10.3.4	EN 1363-1:1999	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
61	Medidas de protección contra la propagación de incendios para el material rodante de viajeros: ensayo de tabiques	4.2.10.3.5	EN 1363-1:1999	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
62	Iluminación de emergencia: nivel de iluminación	4.2.10.4.1	EN 13272:2012	5.3
63	Capacidad de circulación	4.2.10.4.4	EN 50553:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
64	Interfaz para la recarga de agua	4.2.11.5	EN 16362:2013	4.1.2 figura 1
65	Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de los trenes: suministro de energía auxiliar, externo y local	4.2.11.6	EN/IEC 60309-2:1999	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
66	Acoplador automático de tope central: tipo 10	5.3.1	EN 16019:2014	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
67	Enganche final manual: tipo UIC	5.3.2	EN 15551:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
68	Enganche final manual: tipo UIC	5.3.2	EN 15566:2009	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
69	Enganche de rescate	5.3.3	EN 15020:2006 +A1:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
70	Disyuntor principal: coordinación de la protección	5.3.12	EN 50388:2012	11
71	Ruedas: método de verificación criterios de decisión método de verificación adicional comportamiento termomecánico	6.1.3.1	EN 13979-1:2003 +A2:2011	7.2.1, 7.2.2 7.2.3 7.3 6
72	Protección antideslizamiento de las ruedas: método de verificación programa de ensayo	6.1.3.2	EN 15595:2009	5 Solo 6.2.3 de 6.2
73	Focos de cabeza: color intensidad luminosa	6.1.3.3	EN 15153-1:2013	6.3 6.4
74	Luces de posición: color intensidad luminosa	6.1.3.4	EN 15153-1:2013	6.3 6.4
75	Luces de cola: color intensidad luminosa	6.1.3.5	EN 15153-1:2013	6.3 6.4

Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
76	Bocina: sonido nivel de presión acústica	6.1.3.6	EN 15153-2:2013	6 6
77	Pantógrafo: fuerza estática de contacto	6.1.3.7	EN 50367:2012	7.2
78	Pantógrafo: valor límite	6.1.3.7	EN 50119:2009	5.1.2
79	Pantógrafo: método de verificación	6.1.3.7	EN 50206-1:2010	6.3.1
80	Pantógrafo: comportamiento dinámico	6.1.3.7	EN 50318:2002	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
81	Pantógrafo: características de interacción	6.1.3.7	EN 50317:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
82	Frotadores: método de verificación	6.1.3.8	EN 50405:2006	5.2.2, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.6, 5.2.7
83	Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías albeadas	6.2.3.3	EN 14363:2005	4.1
84	Comportamiento dinámico en circulación: método de verificación evaluación de criterios condiciones de evaluación	6.2.3.4	EN 14363:2005	5 Cl. pertinente <sup>(1)</sup> Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
85	Conicidad equivalente: definiciones de tramo de carril	6.2.3.6	EN 13674-1:2011	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
86	Conicidad equivalente: definiciones de perfil de rueda	6.2.3.6	EN 13715:2006	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
87	Eje montado: montaje	6.2.3.7	EN 13260:2009 +A1:2010 +A2:2012	3.2.1
88	Eje montado: ejes, método de verificación criterios de decisión	6.2.3.7	EN 13103:2009 +A1:2010 +A2:2012	4, 5, 6 7
89	Eje montado: ejes, método de verificación criterios de decisión	6.2.3.7	EN 13104:2009 +A1:2010	4, 5, 6 7
90	Cajas de grasa/rodamientos	6.2.3.7	EN 12082:2007	6
91	Prestaciones del freno de emergencia	6.2.3.8	EN 14531-1:2005	5.11.3
92	Prestaciones del freno de servicio	6.2.3.9	EN 14531-1:2005	5.11.3
93	Protección antideslizamiento de las ruedas: método de verificación de las prestaciones	6.2.3.10	EN 15595:2009	6.4

Índice nº	ETI		Documento normativo	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Documento nº	Cuestiones obligatorias
94	Efecto estela: condiciones meteorológicas, sensores, precisión de los sensores, selección de datos válidos y tratamiento de los datos	6.2.3.13	EN 14067-4:2005 +A1:2009	8.5.2
95	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: método de verificación dinámica de fluidos computacional (DFC) maqueta en movimiento	6.2.3.14	EN 14067-4:2005 +A1:2009	5.5.2 5.3 5.4.3
96	Variaciones máximas de presión: distancia xp entre el portal de entrada y la posición de medición, las definiciones de $\Delta p_{Fr}$ , $\Delta p_N$ , $\Delta p_T$ , la longitud mínima del túnel	6.2.3.15	EN 14067-5:2006 +A1:2010	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
97	Bocina: nivel de presión acústica	6.2.3.17	EN 15153-2:2013	5
98	Potencia máxima y corriente de la línea aérea de contacto: método de verificación	6.2.3.18	EN 50388:2012	14.3
99	Factor de potencia: método de verificación	6.2.3.19	EN 50388:2012	14.2
100	Comportamiento dinámico de la captación de corriente: ensayos dinámicos	6.2.3.20	EN 50317:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
101	Parabrisas: características	6.2.3.22	EN 15152:2007	6.2.1 a 6.2.7
102	Resistencia estructural	Anexo C.1	EN 12663-2:2010	5.2.1-5.2.4
103	Sistema embarcado de medición de energía	Anexo D	EN 50463-2:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
104	Sistema embarcado de medición de energía	Anexo D	EN 50463-3:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>
105	Sistema embarcado de medición de energía	Anexo D	EN 50463-5:2012	Cl. pertinente <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Cláusulas de la norma que están directamente relacionadas con el requisito expresado en la cláusula de la ETI indicada en la columna 3.

## J.2 Documentos técnicos (disponibles en el sitio web de la ERA)

Índice nº	ETI		Documento técnico de la ERA	
	Características que deben evaluarse	Cláusula	Referencia obligatoria al número de documento	Cláusulas
1	Interfaz entre el subsistema de control-mando y señalización en tierra y otros subsistemas	4.2.3.3.1	ERA/ERTMS/033281 rev. 1.0	3.1 y 3.2
2	Comportamiento dinámico del material rodante	4.2.3.4	ERA/TD/2012-17/INT rev. 2.0	Todos

**REGLAMENTO (UE) N° 1303/2014 DE LA COMISIÓN**  
**de 18 de noviembre de 2014**  
**sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea**

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> establece que la Agencia Ferroviaria Europea («la Agencia») velará por la adaptación de las especificaciones técnicas de interoperabilidad («ETI») al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y propondrá a la Comisión las modificaciones de las ETI que considere necesarias.
- (2) Mediante la Decisión C(2010) 2576 de 29 de abril de 2010, la Comisión dio a la Agencia un mandato para la elaboración y la revisión de las ETI con el fin de ampliar su ámbito de aplicación a todo el sistema ferroviario de la Unión. Al amparo de dicho mandato, se solicitó a la Agencia que ampliase de este modo el ámbito de aplicación de la ETI relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios».
- (3) El 21 de diciembre de 2012, la Agencia publicó una recomendación sobre la ETI revisada relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios».
- (4) Con objeto de seguir la evolución tecnológica y fomentar la modernización, es preciso alentar soluciones innovadoras y permitir su aplicación, en determinadas condiciones. Cuando se proponga una solución innovadora, es conveniente que el fabricante o su representante autorizado señale en qué se diferencia de lo prescrito en la sección pertinente de la ETI o en cómo lo complementa y que la solución innovadora sea evaluada por la Comisión. En caso de que dicha evaluación resulte positiva, procede que la Agencia defina las especificaciones funcionales y de interfaz apropiadas de la solución innovadora y desarrolle los métodos de evaluación pertinentes.
- (5) Con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro debe notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros las normas técnicas y los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que hayan de seguirse para los casos específicos, así como los organismos responsables de aplicarlos.
- (6) El material rodante se rige actualmente por acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales. Estos acuerdos no deben suponer trabas para los progresos actuales y futuros en materia de interoperabilidad. Por tanto, es preciso que los Estados miembros notifiquen tales acuerdos a la Comisión.
- (7) El presente Reglamento se aplicará a los túneles independientemente de su nivel de tráfico.
- (8) Algunos Estados miembros ya tienen normas de seguridad que imponen un nivel de seguridad más alto que el prescrito en la presente ETI. Este Reglamento debe permitir a los Estados miembros conservar dichas normas únicamente en lo que respecta a los subsistemas de infraestructura, energía y explotación. Estas normas ya en vigor deben considerarse normas nacionales de seguridad en el sentido del artículo 8 de la Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup>. Además, con arreglo al artículo 4 de la misma Directiva, los Estados

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (Reglamento de la Agencia) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

<sup>(3)</sup> Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (DO L 164 de 30.4.2004, p. 44).

miembros han de garantizar que se mantenga la seguridad ferroviaria y, cuando sea razonable, se mejore continuamente, teniendo en cuenta el desarrollo de la legislación de la Unión y el progreso científico y técnico, y dando prioridad a la prevención de accidentes graves. Sin embargo, no procede establecer medidas adicionales para el material rodante.

- (9) Los Estados miembros tienen competencia para definir las funciones y las responsabilidades de los servicios de rescate. Para los túneles comprendidos en el ámbito de aplicación del presente Reglamento, es conveniente que los Estados miembros planifiquen el acceso de los servicios de rescate en coordinación con los mismos. Es importante que se establezcan medidas de rescate basadas en el supuesto de que los servicios de rescate que intervengan en un accidente en un túnel protegerán las vidas humanas y no los bienes materiales, tales como los vehículos o las estructuras.
- (10) Por consiguiente, procede derogar la Decisión 2008/163/CE de la Comisión <sup>(1)</sup>, relativa a la especificación técnica de interoperabilidad sobre seguridad en los túneles en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad.
- (11) Para evitar costes adicionales innecesarios y burocracia, conviene que la Decisión 2008/163/CE siga aplicándose, tras su derogación, a los subsistemas y proyectos contemplados en el artículo 9, apartado 1, letra a), de la Directiva 2008/57/CE.
- (12) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido por el artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### *Artículo 1*

Se aprueba la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) referente a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la Unión Europea que figura en el anexo.

#### *Artículo 2*

La ETI deberá aplicarse a los subsistemas de control-mando y señalización, infraestructuras, energía, explotación y material rodante, según se describe en el anexo II de la Directiva 2008/57/CE.

La ETI se aplicará a dichos subsistemas con arreglo a la sección 7 del anexo.

#### *Artículo 3*

El ámbito técnico y geográfico del presente Reglamento se establece en las secciones 1.1 y 1.2 del anexo.

#### *Artículo 4*

1. En relación con los casos específicos enumerados en el punto 7.3 del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deben cumplirse para la verificación de la interoperabilidad, de conformidad con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán aquellas que establezcan las normas nacionales vigentes en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio de los subsistemas objeto del presente Reglamento.

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

- a) las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- b) los procedimientos de evaluación de la conformidad y verificación que deben seguirse en relación con la aplicación de las normas nacionales a las que se refiere el apartado 1;
- c) los organismos designados con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para llevar a cabo los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación en los casos específicos que establece la sección 7.3 del anexo.

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/163/CE de la Comisión, de 20 de diciembre de 2007, relativa a la especificación técnica de interoperabilidad sobre seguridad en los túneles en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y de alta velocidad (DO L 64 de 7.3.2008, p. 1).

### Artículo 5

1. En el plazo de seis meses a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, los Estados miembros notificarán a la Comisión los siguientes tipos de acuerdos:
  - a) acuerdos nacionales entre los Estados miembros y las empresas ferroviarias o los administradores de infraestructuras, suscritos con carácter permanente o temporal y requeridos por las características específicas o locales del servicio de transporte correspondiente;
  - b) acuerdos bilaterales o multilaterales entre empresas ferroviarias, administradores de infraestructuras o autoridades de seguridad que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional;
  - c) acuerdos internacionales entre uno o varios Estados miembros y, como mínimo, un tercer país, o entre empresas ferroviarias o administradores de infraestructuras de Estados miembros y, como mínimo, una empresa ferroviaria o administrador de infraestructuras de un tercer país, que ofrezcan niveles significativos de interoperabilidad local o regional.
2. Los acuerdos que se hayan notificado en el marco de las Decisiones 2006/920/CE <sup>(1)</sup>, 2008/231/CE <sup>(2)</sup>, 2011/314/UE <sup>(3)</sup> o 2012/757/UE <sup>(4)</sup> de la Comisión no deberán notificarse nuevamente.
3. Los Estados miembros comunicarán inmediatamente a la Comisión cualquier futuro acuerdo o modificación de un acuerdo existente que ya haya sido notificado.

### Artículo 6

Conforme al artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro comunicará a la Comisión, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigor del presente Reglamento, la lista de los proyectos que se están ejecutando en su territorio y que se encuentren en fase avanzada de desarrollo.

### Artículo 7

De conformidad con el capítulo 7 del anexo del presente Reglamento, los Estados miembros actualizarán los planes nacionales de aplicación de la ETI que hayan establecido con arreglo a lo dispuesto en el artículo 4 de la Decisión 2006/920/CE, el artículo 4 de la Decisión 2008/231/CE y el artículo 5 de la Decisión 2011/314/UE.

Cada Estado miembro remitirá el plan de aplicación actualizado a los demás Estados miembros y a la Comisión, a más tardar el 1 de julio de 2015.

### Artículo 8

1. A efectos de adecuación al progreso tecnológico, pueden ser necesarias soluciones innovadoras que no cumplan las especificaciones contempladas en el anexo o a las cuales no puedan aplicarse los métodos de evaluación previstos en el mismo. En ese caso, podrán elaborarse nuevas especificaciones o nuevos métodos de evaluación asociados a dichas soluciones innovadoras de conformidad con lo dispuesto en los apartados 2 a 5.
2. Las soluciones innovadoras podrán estar relacionadas con los subsistemas mencionados en el artículo 2, sus partes y sus componentes de interoperabilidad.
3. Si se propone una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión indicarán en qué se diferencia de las disposiciones de las ETI pertinentes o cómo las complementa y someterán tales diferencias al análisis de la Comisión. La Comisión podrá solicitar la opinión de la Agencia acerca de la solución innovadora propuesta.

<sup>(1)</sup> Decisión 2006/920/CE de la Comisión, de 11 de agosto de 2006, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema «Explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 359 de 18.12.2006, p. 1).

<sup>(2)</sup> Decisión 2008/231/CE de la Comisión, de 1 de febrero de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema «explotación» del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad adoptado según lo dispuesto en el artículo 6, apartado 1, de la Directiva 96/48/CE del Consejo, y por la que se deroga la Decisión 2002/734/CE de la Comisión de 30 de mayo de 2002 (DO L 84 de 26.3.2008, p. 1).

<sup>(3)</sup> Decisión 2011/314/UE de la Comisión, de 12 de mayo de 2011, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 144 de 31.5.2011, p. 1).

<sup>(4)</sup> Decisión 2012/757/UE de la Comisión, de 14 de noviembre de 2012, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por la que se modifica la Decisión 2007/756/CE (DO L 345 de 15.12.2012, p. 1).

4. La Comisión emitirá un dictamen acerca de la solución innovadora propuesta. Si dicho dictamen resulta favorable, se elaborarán las especificaciones funcionales y de interfaz necesarias así como el correspondiente método de evaluación para su inclusión en las ETI pertinentes a fin de permitir el uso de esta solución innovadora y, posteriormente, se integrarán en las ETI pertinentes durante el proceso de revisión conforme al artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE. Si el dictamen resulta desfavorable, la solución innovadora propuesta no podrá aplicarse.

5. En espera de la revisión de las ETI pertinentes, el dictamen favorable emitido por la Comisión se considerará un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y podrá utilizarse para la evaluación del subsistema.

#### *Artículo 9*

Queda derogada la Decisión 2008/163/CE con efecto a partir del 1 de enero de 2015.

No obstante, seguirá siendo de aplicación a:

- a) los subsistemas autorizados conforme a dicha Decisión;
- b) los proyectos para los subsistemas nuevos, renovados o modernizados que, en la fecha de publicación del presente Reglamento, se encuentren en fase avanzada de desarrollo o sean objeto de un contrato que se esté ejecutando.

#### *Artículo 10*

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015.

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

## ANEXO

1.	Introducción .....	400
1.1.	Ámbito técnico de aplicación .....	400
1.1.1.	Ámbito de aplicación relativo a los túneles .....	400
1.1.2.	Ámbito de aplicación relativo al material rodante .....	400
1.1.3.	Ámbito de aplicación relativo a las actividades de explotación .....	400
1.1.4.	Riesgo cubiertos y no cubiertos por la presente ETI .....	400
1.2.	Ámbito geográfico de aplicación .....	401
2.	Definición de criterios/ámbito .....	401
2.1.	Disposiciones generales .....	401
2.2.	Escenarios de riesgo .....	402
2.2.1.	Incidentes «calientes»: incendio, explosión seguida de incendio, y emisión de humos o gases tóxicos. ....	402
2.2.2.	Incidentes «fríos»: colisión y descarrilamiento .....	403
2.2.3.	Parada prolongada .....	403
2.2.4.	Exclusiones .....	403
2.3.	La misión de los servicios de intervención en emergencias .....	403
2.4.	Definiciones .....	403
3.	Requisitos esenciales .....	404
4.	Caracterización del subsistema .....	405
4.1.	Introducción .....	405
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas .....	405
4.2.1.	Subsistema de infraestructura .....	405
4.2.2.	Subsistema de energía .....	409
4.2.3.	Subsistema de material rodante .....	410
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	411
4.3.1.	Interfaces con el subsistema de control-mando y señalización .....	411
4.3.2.	Interfaces con el subsistema de explotación y gestión del tráfico .....	412
4.4.	Normas de explotación .....	412
4.4.1.	Norma para situaciones de emergencia .....	412
4.4.2.	Plan de emergencia del túnel .....	412
4.4.3.	Simulacros .....	413
4.4.4.	Procedimientos de aislamiento y puesta a tierra .....	413
4.4.5.	Suministro de información a los pasajeros sobre seguridad y emergencias a bordo del tren .....	413
4.4.6.	Normas de explotación para trenes que circulan por túneles .....	413
4.5.	Normas de mantenimiento .....	414



4.5.1.	Infraestructura .....	414
4.5.2.	Mantenimiento del material rodante .....	414
4.6.	Cualificaciones profesionales .....	414
4.6.1.	Cualificaciones específicas para túneles de la tripulación del tren y del resto del personal .....	414
4.7.	Condiciones de salud y seguridad .....	414
4.7.1.	Dispositivo de autorrescate .....	414
4.8.	Registros de infraestructura y de material rodante .....	414
4.8.1.	Registro de infraestructura .....	414
4.8.2.	Registro de material rodante .....	415
5.	Componentes de interoperabilidad .....	415
6.	Evaluación de la conformidad y/o de la idoneidad para el uso de los componentes y verificación del subsistema .....	415
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	415
6.2.	Subsistemas .....	415
6.2.1.	Verificación CE (aspectos generales) .....	415
6.2.2.	Procedimientos para la verificación CE de un subsistema (módulos) .....	415
6.2.3.	Soluciones existentes .....	415
6.2.4.	Soluciones innovadoras .....	416
6.2.5.	Evaluación del mantenimiento .....	416
6.2.6.	Evaluación de las normas de explotación .....	416
6.2.7.	Requisitos adicionales para la evaluación de las especificaciones que afectan al administrador de la infraestructura .....	416
6.2.8.	Requisitos adicionales para la evaluación de las especificaciones que afectan a las empresas ferroviarias ..	417
7.	aplicación .....	417
7.1.	Aplicación de la presente ETI a nuevos subsistemas .....	417
7.1.1.	Observaciones generales .....	417
7.1.2.	Material rodante nuevo .....	417
7.1.3.	Nuevas infraestructuras .....	417
7.2.	Aplicación de la presente ETI a los subsistemas ya en servicio .....	417
7.2.1.	Acondicionamiento o renovación de material rodante .....	417
7.2.2.	Medidas de acondicionamiento o renovación de túneles .....	418
7.2.3.	Subsistema de explotación .....	418
7.2.4.	Circulación de material rodante nuevo en túneles existentes .....	418
7.3.	Casos específicos .....	418
7.3.1.	Observaciones generales .....	418
7.3.2.	Normas de explotación para trenes que circulan en túneles (cláusula 4.4.6) .....	418
Apéndice A:	Normas o documentos normativos a los que se hace referencia en la presente ETI .....	419
Apéndice B:	Evaluación de los subsistemas .....	420

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. **Ámbito técnico de aplicación**

- a) Esta ETI hace referencia a los siguientes subsistemas según se define en la Directiva 2008/57/CE: control-mando y señalización («CCS»), infraestructuras («INF»), energía («ENE»), explotación («OPE») y material rodante (locomotoras y coches de pasajeros, «LOC&PAS»).
- b) La finalidad de la presente ETI es definir un conjunto coherente de requisitos específicos para túneles correspondientes a los subsistemas de infraestructuras, energía, material rodante, control-mando y señalización, y explotación que aporten un nivel de seguridad óptimo en los túneles con la mejor relación entre coste y eficacia.
- c) Deberá permitir la libre circulación de los vehículos que cumplan la presente ETI para que puedan transitar en unas condiciones de seguridad armonizadas en los túneles ferroviarios.
- d) En la presente ETI únicamente se fijan medidas diseñadas para reducir los riesgos específicos de túneles. Los riesgos relacionados con la pura explotación del ferrocarril, como el descarrilamiento o el choque con otros trenes, se tratan mediante las medidas generales de seguridad ferroviaria.
- e) El nivel de seguridad existente no podrá reducirse en ningún país según se establece en el artículo 4.1 de la Directiva 2004/49/CE. Los Estados miembros pueden adoptar requisitos más exigentes, siempre y cuando estos no impidan la circulación de trenes que cumplan la ETI.
- f) Con arreglo al artículo 8 de la Directiva 2004/49/CE, los Estados miembros pueden prescribir requisitos nuevos y más exigentes en determinados túneles, los cuales deberán notificarse a la Comisión antes de su introducción. Estos requisitos más exigentes deben basarse en un análisis de riesgos y estar justificados por la existencia de un riesgo concreto. Además, han de ser el resultado de una consulta al administrador de la infraestructura y a las autoridades responsables de los servicios de intervención en emergencias y estar sujetos a una evaluación coste-beneficio.

1.1.1. *Ámbito de aplicación relativo a los túneles*

- a) La presente ETI se aplica a los túneles nuevos, renovados y acondicionados, integrados en la red ferroviaria de la Unión Europea, que sean conformes con la definición de la cláusula 2.4 de esta ETI.
- b) Las estaciones que formen parte del túnel deberán cumplir las normas nacionales en materia de seguridad contra incendios. Cuando estas se utilicen como zonas seguras, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.5.1, 4.2.1.5.2 y 4.2.1.5.3 de la presente ETI. Cuando las estaciones se utilicen como puntos de lucha contra incendios, deberán cumplir únicamente las especificaciones de las cláusulas 4.2.1.7, letra c), y 4.2.1.7, letra e), de la presente ETI.

1.1.2. *Ámbito de aplicación relativo al material rodante*

- a) La presente ETI se aplica al material rodante incluido en el ámbito de aplicación de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.
- b) El material rodante de categoría «A» o «B» que sea conforme con la anterior ETI de seguridad en los túneles ferroviarios (ETI STF) (Decisión 2008/163/CE) deberá mantener su categoría en la presente ETI según se define en la cláusula 4.2.3.

1.1.3. *Ámbito de aplicación relativo a las actividades de explotación*

La presente ETI se aplica a la explotación de todas las unidades de material rodante que estén circulando por los túneles descritos en la cláusula 1.1.1.

1.1.3.1. *Explotación de trenes de mercancías*

Si todos los vehículos de un tren de mercancías o de un tren de mercancías peligrosas, conforme a la definición de la cláusula 2.4 cumplen las ETI estructurales que les son de aplicación (locomotoras y coches de pasajeros, seguridad en los túneles ferroviarios, ruido, control-mando y señalización, y vagones) y si los vagones de mercancías peligrosas cumplen el anexo II de la Directiva 2008/68/CE, entonces el tren de mercancías o el tren de mercancías peligrosas explotado conforme a los requisitos de la ETI de explotación y gestión del tráfico podrá circular en todos los túneles del sistema ferroviario de la Unión Europea.

1.1.4. *Riesgos cubiertos y no cubiertos por la presente ETI*

- a) La presente ETI cubre los riesgos específicos que afectan a la seguridad de los pasajeros y del personal de a bordo en los túneles en lo que se refiere a los subsistemas anteriormente mencionados. Asimismo, cubre los riesgos de las personas que residen en una zona cercana a un túnel en la que un desplome de la estructura podría dar lugar a consecuencias catastróficas.
- b) Si de un análisis de riesgos se concluye que podrían producirse otros incidentes relevantes en los túneles, deberán definirse medidas específicas para abordar dichos escenarios.

- c) Los riesgos no cubiertos por la presente ETI son los siguientes:
- 1) la salud y la seguridad del personal que interviene en el mantenimiento de las instalaciones fijas de los túneles;
  - 2) las pérdidas económicas provocadas por daños en las estructuras y en los trenes y, en consecuencia, las pérdidas producidas por la falta de operatividad del túnel durante las reparaciones;
  - 3) intrusión en el túnel a través de su boca;
  - 4) el terrorismo, como acto premeditado e intencionado destinado a causar daños, lesiones y muertes a gran escala.

## 1.2. **Ámbito geográfico de aplicación**

El ámbito geográfico de la presente ETI es la totalidad de la red del sistema ferroviario, constituido por:

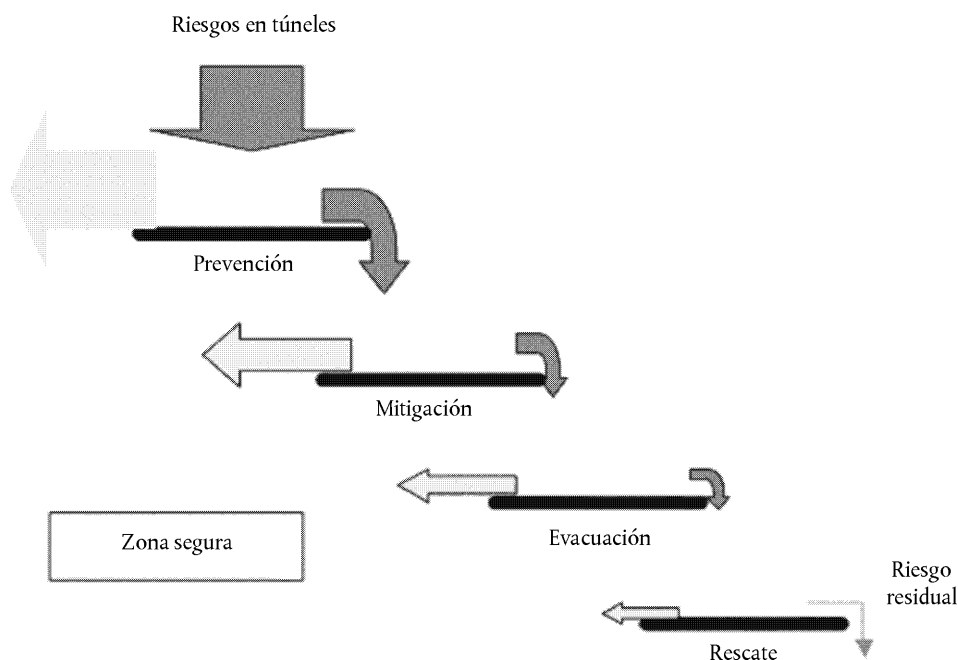
- la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional (RTE) descrita en el anexo I, sección 1.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE,
- la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (RTE) descrita en el anexo I, sección 2.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE,
- otras partes de la red del sistema ferroviario en su totalidad, conforme a la ampliación del ámbito de aplicación descrito en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2008/57/CE,

y excluye los casos a los que se refiere el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

## 2. DEFINICIÓN DE CRITERIOS/ÁMBITO

### 2.1. **Disposiciones generales**

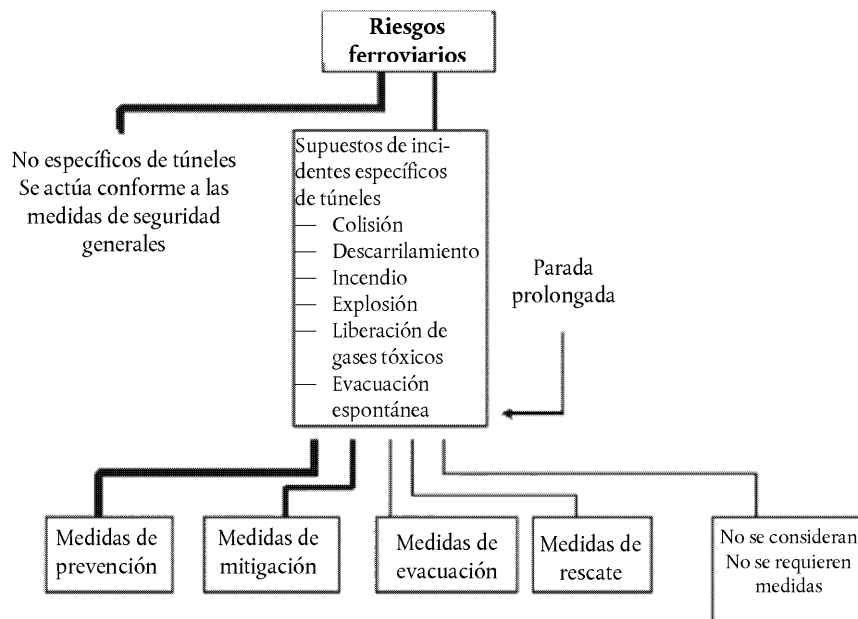
- a) El frente para la salvaguardia de la seguridad en los túneles comprende cuatro líneas de defensa: la prevención, la mitigación, la evacuación y el rescate.
- b) La mayor contribución se hace en el campo de la prevención, seguida de la mitigación y demás.
- c) Las diferentes líneas de defensa de la seguridad se combinan para producir un bajo nivel de riesgo residual.



- d) Una característica importante de los ferrocarriles es su capacidad intrínseca de evitar accidentes al circular el tráfico a través de un sistema guiado y estar controlado y regulado mediante un sistema de señalización.

## 2.2. Escenarios de riesgo

- a) La presente ETI proporciona medidas que podrían evitar o mitigar las dificultades de las operaciones de evacuación o de rescate tras un incidente ferroviario específico de un túnel.



- b) Se han identificado medidas apropiadas, que podrán controlar o reducir de forma significativa los riesgos derivados de los escenarios de incidentes específicos de túneles mencionados anteriormente.
- c) Estas medidas se inscriben en las categorías de prevención, mitigación, evacuación y rescate, aunque en la presente ETI no aparecen dentro de estos apartados sino bajo los epígrafes de los subsistemas correspondientes.
- d) Las medidas prescritas pueden considerarse una respuesta a los tres tipos de incidentes señalados a continuación.

### 2.2.1. Incidentes «calientes»: incendio, explosión seguida de incendio, y emisión de humos o gases tóxicos.

- a) El principal peligro es el incendio. Se entiende por incendio una combinación de calor, llamas y humo.
- b) El incendio se origina en un tren.

El incendio es detectado por detectores de incendios embarcados o por personas de a bordo. Al maquinista se le notifica la existencia de un problema, ya sea de un incendio a través de una notificación automática o de un problema genérico mediante la activación de la alarma por los pasajeros.

El maquinista está formado para actuar de manera adecuada en función de las circunstancias locales.

Se apaga la ventilación para evitar la propagación del humo. En el caso del material rodante de categoría B, los pasajeros que se encuentren en la zona afectada se dirigirán a una zona no afectada del tren en la que estén protegidos del fuego y de los gases.

Siempre que sea posible el tren ha de salir del túnel. Se realizará la evacuación de los pasajeros, guiados por la tripulación o de forma autónoma, hacia una zona segura a cielo abierto.

Si es conveniente, el tren se detendrá en un punto de lucha contra incendios dentro del túnel. Se realizará la evacuación de los pasajeros, guiados por la tripulación o de forma autónoma, hacia una zona segura.

Si el sistema de extinción de incendios logra extinguir el incendio, el incidente se convertirá en un incidente «frío».

- c) El incendio se origina en el túnel.

Si el incendio se origina en un túnel o en una sala técnica, el maquinista está formado para actuar de manera adecuada en función de las circunstancias locales de conformidad con los posibles incidentes específicos de los túneles, descritos en el plan de emergencia.

### 2.2.2. Incidentes «fríos»: colisión y descarrilamiento

- a) Las medidas específicas para túneles se concentran en las instalaciones de entrada/salida en las que se apoya la evacuación y la intervención de los servicios de intervención en emergencias.
- b) La diferencia con los incidentes calientes es que no hay limitaciones de tiempo debido a la creación de un entorno hostil provocado por el fuego.

### 2.2.3. Parada prolongada

- a) La parada prolongada (una parada no prevista en un túnel, sin que exista un incidente frío ni caliente, durante más de 10 minutos) no es, por sí misma, una amenaza para los pasajeros y el personal del tren.
- b) Sin embargo, puede provocar el pánico y dar lugar a una evacuación espontánea e incontrolada, con la consiguiente exposición a los peligros presentes en un entorno de túnel.

### 2.2.4. Exclusiones

Los escenarios que no se han tratado se enumeran en la cláusula 1.1.4.

## 2.3. La misión de los servicios de intervención en emergencias

- a) La definición de la misión de los servicios de intervención en emergencias es competencia de la legislación nacional correspondiente.
- b) Las medidas recogidas en la presente ETI para el rescate se basan en la hipótesis de que los servicios de intervención en emergencias que intervienen en un incidente de un túnel deben proteger las vidas de manera prioritaria.
- c) Se supone que la misión de los servicios de intervención es:
  - 1) En un incidente de tipo «caliente»:
    - rescatar a las personas que no puedan alcanzar una zona segura,
    - aportar asistencia médica inicial a los evacuados,
    - combatir el incendio en la medida necesaria para protegerse a sí mismos y a las personas atrapadas en el incidente,
    - dirigir la evacuación desde las zonas seguras dentro del túnel hasta el lugar seguro final.
  - 2) En un incidente de tipo «frío»:
    - rescatar a las personas.
    - aportar ayuda inicial a las víctimas con lesiones graves,
    - liberar a las víctimas atrapadas,
    - dirigir la evacuación hasta el lugar seguro final.
- d) En la presente ETI no se establecen exigencias de tiempo ni requisitos de rendimiento.
- e) Aunque los incidentes en túneles ferroviarios que ocasionan múltiples víctimas mortales son raros, es indudable que podría haber sucesos, con una probabilidad de ocurrir enormemente baja, en los cuales incluso el acceso de los servicios de intervención en emergencias bien equipados quedaría restringido, como es el caso de un gran incendio en un tren de mercancías.
- f) Si las previsiones de los servicios de intervención en emergencias recogidas en los planes de emergencias van más allá de los supuestos descritos anteriormente, se podrá mejorar el equipamiento del túnel o adoptar medidas complementarias.

## 2.4. Definiciones

A efectos de la presente ETI, se utilizarán las siguientes definiciones:

- a) Túnel ferroviario: un túnel ferroviario es una excavación o una construcción alrededor de las vías que permite que el ferrocarril pase, por ejemplo, por debajo del terreno, edificios o agua. La longitud de un túnel viene definida por la longitud cuya sección transversal está totalmente confinada, medida al nivel del carril. Un túnel en el ámbito de la presente ETI es el que tiene una longitud igual o superior a 0,1 km. Cuando determinados requisitos sean de aplicación solo en túneles por encima de una longitud, los umbrales se indican en las cláusulas correspondientes.
- b) Zona segura: una zona segura es un espacio de supervivencia temporal, dentro o fuera del túnel, para que los pasajeros y el personal del tren se refugien tras ser evacuados de un tren.

- c) Punto de lucha contra incendios: un punto de lucha contra incendios es un lugar definido, dentro o fuera del túnel, en el que la instalación de lucha contra incendios puede ser utilizada por los servicios de rescate y donde los pasajeros y el personal del tren pueden evacuar un tren.
- d) Salas técnicas: las salas técnicas son espacios cerrados con puertas de entrada/salida dentro o fuera del túnel y con instalaciones de seguridad necesarias para al menos una de las siguientes funciones: autorrescate, evacuación, comunicación de emergencia, rescate y lucha contra incendios, equipos de señalización y comunicación, y alimentación eléctrica de tracción.
- e) Tren de mercancías: un tren de mercancías es un tren compuesto por una o más locomotoras y uno o más vagones. Un tren de mercancías que incluya al menos un vagón que transporte mercancías peligrosas es un tren de mercancías peligrosas.
- f) Todas las definiciones relacionadas con el material rodante se encuentran en la ETI de locomotoras y coches de pasajeros y en la ETI de vagones.

### 3. REQUISITOS ESENCIALES

El cuadro siguiente indica parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, tal como se establece y enumera en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

Elemento del subsistema de infraestructura	Cláusula de referencia	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas	4.2.1.1.	2.1.1.				
Resistencia al fuego de las estructuras de túnel	4.2.1.2.	1.1.4. 2.1.1.				
Reacción al fuego de los materiales de construcción	4.2.1.3.	1.1.4. 2.1.1.		1.3.2.	1.4.2.	
Detección de incendios	4.2.1.4.	1.1.4. 2.1.1.				
Instalaciones de evacuación	4.2.1.5.	1.1.5. 2.1.1.				
Pasillos de evacuación	4.2.1.6.	2.1.1.				
Puntos de lucha contra incendios	4.2.1.7.	2.1.1.				1.5.
Comunicaciones de emergencia	4.2.1.8.	2.1.1.				

Elemento del subsistema de energía	Cláusula de referencia	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
Segmentación de la línea aérea de contacto o de los carriles conductores	4.2.2.1.	2.2.1.				
Puesta a tierra de la línea aérea de contacto o del carril conductor	4.2.2.2.	2.2.1.				
Suministro de energía eléctrica	4.2.2.3.	2.2.1.				
Requisitos para los cables eléctricos en los túneles	4.2.2.4.	2.2.1. 1.1.4.		1.3.2.	1.4.2.	
Fiabilidad de las instalaciones eléctricas	4.2.2.5.	2.2.1.				

Elemento del subsistema de material rodante	Cláusula de referencia	Seguridad	Fiabilidad Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
Medidas de prevención de incendios	4.2.3.1.	1.1.4. 2.4.1.		1.3.2.	1.4.2.	
Medidas de detección y control de incendios	4.2.3.2.	1.1.4. 2.4.1.				
Requisitos aplicables a situaciones de emergencia	4.2.3.3.	2.4.1.	2.4.2.			1.5. 2.4.3.
Requisitos aplicables a la evacuación	4.2.3.4.	2.4.1.				

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

##### 4.1. Introducción

- a) El sistema ferroviario de la Unión Europea, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del cual forman parte los subsistemas, ha sido desarrollado para convertirse en un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse.
- b) Dicha coherencia se ha comprobado en relación con el desarrollo de las especificaciones de la presente ETI, sus interfaces con respecto a los sistemas en los que está integrada y a las normas de explotación del ferrocarril.
- c) Teniendo en cuenta todos los requisitos esenciales aplicables, los parámetros básicos relativos a la seguridad en los túneles ferroviarios para los subsistemas de infraestructuras, energía y material rodante, se establecen en la cláusula 4.2 de la presente ETI. Los requisitos de explotación y las responsabilidades se establecen en la ETI de explotación y gestión del tráfico y en la cláusula 4.4 de la presente ETI.

##### 4.2. Especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas

De acuerdo con los requisitos esenciales del capítulo 3, las especificaciones funcionales y técnicas de los aspectos específicos de la seguridad en los túneles en lo que se refiere a los subsistemas mencionados anteriormente son las siguientes:

###### 4.2.1. Subsistema de infraestructura

###### 4.2.1.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

- a) Se debe impedir el acceso no autorizado a las salas técnicas.
- b) Cuando se bloqueen las salidas de emergencia por motivos de seguridad, debe garantizarse que siempre se puedan abrir desde dentro.

###### 4.2.1.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

- a) En caso de incendio, la integridad del revestimiento del túnel se mantendrá por un período de tiempo lo suficientemente largo como para permitir el autorrescate, la evacuación de los pasajeros y del personal del tren, así como la intervención de los servicios de intervención en emergencias. Dicho período de tiempo se ajustará a lo dispuesto en los escenarios de evacuación recogidos y descritos en el plan de emergencia.
- b) En los casos de túneles sumergidos o que puedan provocar el desplome de estructuras cercanas importantes, la estructura resistente del túnel deberá soportar la temperatura del fuego durante un período de tiempo suficiente para que se realice la evacuación de las zonas de túnel dañadas y de las estructuras cercanas. Dicho período de tiempo se especificará en el plan de emergencia.

#### 4.2.1.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

- a) Esta especificación se aplica a los productos y materiales de construcción del interior de los túneles.
- b) El material de construcción del túnel cumplirá los requisitos de la clase A2 de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión. Los paneles no estructurales y demás equipamiento cumplirán los requisitos de la clase B de la Decisión 2000/147/CE de la Comisión.
- c) Se enumerarán los materiales que no contribuyan significativamente a una carga de fuego. Dichos materiales no están obligados a cumplir con lo anteriormente mencionado.

#### 4.2.1.4. Detección de incendios en las salas técnicas

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

Las salas técnicas estarán equipadas con detectores que alerten al administrador de la infraestructura en caso de incendio.

#### 4.2.1.5. Instalaciones de evacuación

##### 4.2.1.5.1 Zona segura

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Una zona segura permitirá la evacuación de los trenes que utilicen el túnel. Tendrá una capacidad acorde con la capacidad máxima de los trenes que se prevea que circulen en la línea donde se localiza el túnel.
- b) La zona segura garantizará condiciones de supervivencia para pasajeros y personal del tren durante el tiempo necesario para realizar una evacuación completa desde la zona segura hasta el lugar seguro final.
- c) En caso de zonas seguras subterráneas o submarinas, las instalaciones permitirán que las personas se desplacen desde la zona segura hasta la superficie sin tener que volver a entrar en el tubo afectado del túnel.
- d) El diseño de una zona segura y su equipamiento deberá tener en cuenta el control de humos para, en particular, proteger a las personas que utilicen las instalaciones de auto-evacuación.

##### 4.2.1.5.2 Acceso a la zona segura

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Las zonas seguras serán accesibles para las personas que inicien la auto-evacuación desde el tren así como para los servicios de intervención en emergencias.
- b) Se elegirá una de las siguientes soluciones para el acceso desde el tren hasta la zona segura:
  - 1) salidas de emergencia a la superficie laterales y/o verticales. Deberá haber este tipo de salidas, como mínimo, cada 1 000 m;
  - 2) galerías de conexión transversales entre tubos independientes y contiguos del túnel que permitan utilizar el tubo contiguo del túnel como zona segura. Deberán disponerse estas galerías transversales, como mínimo, cada 500 m;
  - 3) se permiten soluciones técnicas alternativas que proporcionen una zona segura con un nivel de seguridad, como mínimo, equivalente. El nivel de seguridad equivalente para pasajeros y personal del tren se verificará mediante el método común de seguridad para la evaluación del riesgo.
- c) Las puertas de acceso desde el pasillo de evacuación a la zona segura tendrán una abertura libre de al menos 1,4 m de ancho por 2 m de alto. De manera alternativa, se permite utilizar múltiples puertas contiguas de menor anchura siempre que se verifique que la capacidad total de paso de personas es equivalente o superior.
- d) Una vez atravesadas las puertas, la abertura libre deberá seguir siendo de al menos 1,5 m de ancho por 2,25 m de alto.
- e) Se describirá en el plan de emergencia el modo en que los servicios de intervención en emergencias accederán a la zona segura.

##### 4.2.1.5.3. Medios de comunicación en zonas seguras

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.



La comunicación será posible, bien por teléfono móvil, bien mediante conexión fija, entre las zonas seguras subterráneas y el centro de control del administrador de la infraestructura.

#### 4.2.1.5.4. Alumbrado de emergencia en las rutas de evacuación

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 0,5 km de longitud.

- a) Se instalará alumbrado de emergencia para guiar a los pasajeros y al personal del tren hacia una zona segura en caso de emergencia.
- b) La iluminación deberá cumplir los siguientes requisitos:
  - 1) en tubo de vía única: en el lado del pasillo de evacuación;
  - 2) en tubo de vías múltiples: en ambos lados del tubo;
  - 3) posición de las luces:
    - por encima del pasillo de evacuación, lo más bajo posible, y de forma que no interrumpen el espacio libre para el paso de personas, o bien
    - integradas en los pasamanos;
  - 4) la iluminancia deberá mantenerse en el tiempo en al menos 1 lux en cualquier punto del plano horizontal a nivel del pasillo.
- c) Autonomía y fiabilidad: deberá disponerse de un suministro eléctrico alternativo durante un período de tiempo apropiado tras la interrupción del suministro eléctrico principal. El tiempo requerido deberá adecuarse a los escenarios de evacuación y estar definido en el plan de emergencia.
- d) Si las luces de emergencia se desconectan en condiciones normales de funcionamiento, será posible encenderlas por los dos medios siguientes:
  - 1) manualmente desde el interior del túnel a intervalos de 250 m;
  - 2) por el explotador del túnel mediante control remoto.

#### 4.2.1.5.5. Señalización de evacuación

Esta especificación se aplica a todos los túneles.

- a) La señalización de la evacuación indicará las salidas de emergencia, la distancia a la zona segura y la dirección hacia esta.
- b) Todas las señales se ajustarán a las disposiciones de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo y a lo especificado en el apéndice A, índice nº 1.
- c) Las señales de evacuación se instalarán en los hastiales a lo largo de los pasillos de evacuación.
- d) La distancia máxima entre las señales de evacuación será 50 m.
- e) Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición del equipamiento de emergencia, en los lugares donde esté situado dicho equipamiento.
- f) Todas las puertas que conduzcan a salidas de emergencia o galerías de conexión transversal estarán señalizadas.

#### 4.2.1.6. Pasillos de evacuación

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 0,5 km de longitud.

- a) Se construirán pasillos de evacuación en los túneles de vía única, como mínimo, a un lado de la vía, y en los túneles de vías múltiples, a ambos lados del túnel. En los túneles con más de dos vías, será posible el acceso a un pasillo de evacuación desde cada vía.
  - 1) La anchura del pasillo de evacuación será de al menos 0,8 m.
  - 2) La altura libre mínima por encima del pasillo de evacuación será de 2,25 m.
  - 3) La altura del pasillo estará al nivel de la parte superior del carril o incluso más alto.
  - 4) Se evitarán estrechamientos locales provocados por obstáculos dentro del gálibo de evacuación. La presencia de obstáculos no reducirá la anchura mínima a menos de 0,7 m y la longitud del obstáculo no superará los 2 m.

- b) Se instalarán pasamanos continuos entre 0,8 m y 1,1 m por encima del pasillo que marquen el rumbo hacia una zona segura.
- 1) Los pasamanos se colocarán fuera del gálibo libre mínimo del pasillo de evacuación.
  - 2) Los pasamanos formarán un ángulo entre 30° y 40° respecto al eje longitudinal del túnel a la entrada y a la salida del obstáculo.

#### 4.2.1.7. Puntos de lucha contra incendios

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) A los efectos de la presente cláusula, dos o más túneles consecutivos serán considerados como un túnel único, a menos que se cumplan las dos condiciones siguientes:
- 1) la separación a cielo abierto entre ellos supere en más de 100 m la longitud máxima del tren que vaya a circular en la línea, y
  - 2) el área a cielo abierto alrededor de la vía y su situación respecto de esta, en el tramo de separación entre los dos túneles, permiten a los pasajeros alejarse del tren hacia un espacio seguro. El espacio seguro deberá tener un tamaño suficiente para acoger a todos los pasajeros correspondientes al tren de mayor capacidad que se prevea que va a circular por la línea.
- b) Se crearán puntos de lucha contra incendios:
- 1) fuera de ambas bocas de todos los túneles de menos de 1 km, y
  - 2) dentro del túnel, según la categoría del material rodante previsto para circular, tal y como se resume en el siguiente cuadro:

Longitud del túnel	Categoría del material rodante con arreglo al apartado 4.2.3	Distancia máxima desde las bocas hasta un punto de lucha contra incendios y entre dos de ellos
1 a 5 km	Categoría A o B	No se requiere ningún punto de lucha contra incendios
5 a 20 km	Categoría A	5 km
5 a 20 km	Categoría B	No se requiere ningún punto de lucha contra incendios
más de 20 km	Categoría A	5 km
más de 20 km	Categoría B	20 km

- c) Requisitos para todos los puntos de lucha contra incendios:
- 1) los puntos de lucha contra incendios estarán equipados con suministro de agua (de al menos 800 l/min durante dos horas) cerca de los puntos previstos para la detención del tren. El método de suministro del agua se describirá en el plan de emergencia;
  - 2) se deberá indicar al maquinista del tren el punto previsto para la detención del tren. Esto no requerirá equipamiento específico a bordo (todos los trenes que cumplan la presente ETI podrán usar el túnel);
  - 3) los puntos de lucha contra incendios serán accesibles a los servicios de intervención en emergencias. En el plan de emergencia se describirá la forma en que los servicios de intervención en emergencias accederán al punto de lucha contra incendios y desplegarán el equipo;
  - 4) se podrá interrumpir la alimentación eléctrica de tracción y poner a tierra la instalación eléctrica en los puntos de lucha contra incendios, ya sea de forma presencial o por control remoto.
- d) Requisitos de los puntos de lucha contra incendios situados fuera de las bocas del túnel
- Además de los requisitos descritos en la cláusula 4.2.1.7, letra c), los puntos de lucha contra incendios fuera de las bocas del túnel cumplirán las siguientes condiciones:
- 1) La zona a cielo abierto en torno al punto de lucha contra incendios dispondrá de una superficie de al menos 500 m<sup>2</sup>.

e) Requisitos de puntos de lucha contra incendios dentro del túnel

Además de los requisitos descritos en la cláusula 4.2.1.7, letra c), los puntos de lucha contra incendios dentro del túnel cumplirán las siguientes condiciones:

- 1) se podrá acceder a una zona segura desde el punto de detención del tren. En las dimensiones de la ruta de evacuación hacia la zona segura se deberá considerar el tiempo de evacuación (según lo especificado en la cláusula 4.2.3.4.1) y la capacidad prevista de los trenes (mencionada en la cláusula 4.2.1.5.1) que vayan a circular por el túnel. Se deberá demostrar que el tamaño de la ruta de evacuación resulta adecuado;
- 2) la zona segura asociada con el punto de lucha contra incendios tendrá una superficie suficiente para que los pasajeros esperen de pie hasta ser evacuados a una zona segura final;
- 3) existirá un acceso al tren afectado para los servicios de intervención en emergencias sin que tengan que atravesar la zona segura ocupada;
- 4) el diseño del punto de lucha contra incendios y de su equipamiento deberá tener en cuenta el control de humos para, en particular, proteger a las personas que utilicen las instalaciones de auto-evacuación para acceder a la zona segura.

4.2.1.8. Comunicaciones de emergencia

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Deberá haber comunicación por radio entre el tren y el centro de control del administrador de la infraestructura en cada túnel, mediante GSM-R.
- b) Asimismo, tendrá que haber continuidad por radio para que los servicios de intervención en emergencias se comuniquen *in situ* con sus centros de mando. El sistema permitirá que los servicios de intervención en emergencias puedan usar su propio equipo de comunicación.

4.2.2. *Subsistema de energía*

Esta cláusula se aplica a la parte de infraestructura del subsistema de energía.

4.2.2.1. Segmentación de la línea aérea de contacto o de los carriles conductores

Esta especificación se aplica a los túneles de más de 5 km de longitud.

- a) El sistema de alimentación eléctrica de tracción en los túneles estará dividido en secciones, que no deberán rebasar los 5 km. Este requisito se aplica únicamente si el sistema de señalización permite la presencia en el túnel de más de un tren simultáneamente en cada vía.
- b) Deberá haber un control remoto y la posibilidad de conectar y desconectar cada sección eléctrica independientemente.
- c) Deberá haber algún medio de comunicación e iluminación en la zona de los interruptores para permitir un accionamiento manual con seguridad del equipo de conmutación, así como su mantenimiento.

4.2.2.2. Puesta a tierra de la línea aérea de contacto o del carril conductor

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Se instalarán dispositivos de puesta a tierra en los puntos de acceso al túnel y, si los protocolos permiten la puesta a tierra de una única sección, se instalarán cerca de los puntos de separación entre secciones. Estos serán dispositivos portátiles o instalaciones fijas accionadas manualmente o mediante control remoto.
- b) Se instalarán los medios de comunicación e iluminación necesarios para las operaciones de puesta a tierra.
- c) Los procedimientos y responsabilidades para la puesta a tierra serán definidos entre el administrador de la infraestructura y los servicios de intervención en emergencias, basándose en los escenarios de emergencia considerados en el plan de emergencia.

4.2.2.3. Suministro de energía eléctrica

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

El sistema de distribución de la energía eléctrica en el túnel estará adaptado a las necesidades del equipamiento de los servicios de intervención en emergencias, conforme arreglo al plan de emergencia del túnel. Algunos grupos de los servicios nacionales de intervención en emergencias podrán ser autosuficientes en lo que se refiere al suministro eléctrico. En este caso, no disponer de instalaciones de suministro eléctrico para uso de estos grupos puede considerarse una opción adecuada. Sin embargo, esta decisión debe describirse en el plan de emergencia.

#### 4.2.2.4. Requisitos para los cables eléctricos en los túneles

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

En caso de incendio, los cables expuestos tendrán las siguientes características: baja inflamabilidad, baja capacidad de propagación del fuego, baja toxicidad y baja densidad de humos. Estos requisitos se cumplen si los cables satisfacen como mínimo los requisitos de la clase B2CA, s1a, a1, definidos en la Decisión 2006/751/CE de la Comisión.

#### 4.2.2.5. Fiabilidad de las instalaciones eléctricas

Esta especificación se aplica a todos los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Las instalaciones eléctricas importantes para la seguridad (detección de incendios, alumbrado de emergencia, comunicaciones de emergencia y cualquier otro sistema definido por el administrador de la infraestructura o por la entidad contratante como vital para la seguridad de los pasajeros en el túnel) estarán protegidas contra los daños derivados de impactos mecánicos, calor o incendio.
- b) El sistema de distribución estará diseñado de forma que pueda tolerar daños inevitables, disponiendo, por ejemplo, de doble acometida.
- c) Autonomía y fiabilidad: un suministro eléctrico alternativo deberá estar disponible durante un período de tiempo apropiado tras la interrupción del suministro eléctrico principal. El tiempo requerido deberá adecuarse a los escenarios de evacuación y estar especificado en el plan de emergencia.

#### 4.2.3. Subsistema de material rodante

- a) En el contexto de la presente ETI, el subsistema de material rodante se subdividirá en las siguientes categorías:

- 1) material rodante de pasajeros de categoría A (incluidas las locomotoras de trenes de pasajeros) apto para circular por las líneas incluidas en el ámbito de aplicación de la presente ETI, donde la distancia entre los puntos de lucha contra incendios o la longitud de los túneles no supere los 5 km;
- 2) material rodante de pasajeros de categoría B (incluidas las locomotoras de trenes de pasajeros) apto para circular por todos los túneles de las líneas incluidas en el ámbito de aplicación de la presente ETI, independientemente de la longitud de dichos túneles;
- 3) locomotoras de mercancías y unidades autopropulsadas diseñadas para transportar una carga útil distinta a pasajeros, por ejemplo, correo o mercancías, aptas para circular por todos los túneles de las líneas incluidas en el ámbito de aplicación de la presente ETI, independientemente de la longitud de dichos túneles. Las locomotoras diseñadas para la tracción de trenes de mercancías así como de trenes de pasajeros viajeros se encuadran en ambas categorías y deberán respetar los requisitos de ambas;
- 4) maquinaria de vía autopropulsada, cuando se desplace en tránsito, apta para circular por todos los túneles de las líneas incluidas en el ámbito de aplicación de la presente ETI, independientemente de la longitud de dichos túneles.

- b) La categoría de material rodante se registrará en el expediente técnico y permanecerá vigente independientemente de las revisiones futuras de la presente ETI.

#### 4.2.3.1. Medidas de prevención de incendios

Esta cláusula se aplica a todas las categorías de material rodante.

##### 4.2.3.1.1. Requisitos de material

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.2.1 de la ETI de locomotoras y coches de viajeros. Dichos requisitos también se aplicarán al equipo embarcado de control-mando y señalización.

##### 4.2.3.1.2. Medidas específicas para líquidos inflamables

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.2.2 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

##### 4.2.3.1.3. Detección de ejes calientes

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.2.3 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

#### 4.2.3.2. Medidas de detección y control de incendios

##### 4.2.3.2.1. Extintores portátiles de incendios

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.3.1 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.2.2. Sistemas de detección de incendios

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.3.2 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.2.3. Sistema automático de extinción de incendios para las unidades diésel de trenes de mercancías

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.3.3 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.2.4. Sistemas de contención y control de incendios para el material rodante de pasajeros

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.3.4 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.2.5. Sistemas de contención y control de incendios para locomotoras de trenes de mercancías y para unidades autopulsadas de trenes de mercancías

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.3.5 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.3. Requisitos aplicables a situaciones de emergencia

## 4.2.3.3.1. Sistema de alumbrado de emergencia del tren

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.4.1 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.3.2. Control de humos

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.4.2 de la ETI de locomotoras y vagones de viajeros.

## 4.2.3.3.3. Alarma de pasajeros y medios de comunicación

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.4.3 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.3.4. Capacidad de circulación

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.4.4 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.4. Requisitos aplicables a la evacuación

## 4.2.3.4.1. Salidas de emergencia para los pasajeros

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.5.1 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

## 4.2.3.4.2. Salidas de emergencia de las cabinas de conducción

Los requisitos se establecen en la cláusula 4.2.10.5.2 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

4.3. **Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces**4.3.1. *Interfaces con el subsistema de control-mando y señalización*

Interfaz con el subsistema de control-mando y señalización			
ETI SFT		ETI CCS	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Comunicación por radio (*)	4.2.1.8.a)	Funciones de comunicaciones móviles GSM-R para los ferrocarriles	4.2.4.
Características de los materiales	4.2.2.4.a)	Requisitos esenciales	Capítulo 3
Características de los materiales	4.2.3.1.1.	Requisitos esenciales	Capítulo 3

4.3.2. *Interfaces con el subsistema de explotación y gestión del tráfico*

Interfaz con el subsistema de explotación			
ETI STF		ETI EXP	
Parámetro	Cláusula	Parámetro	Cláusula
Norma sobre emergencias	4.4.1.	Comprobación de que el tren está en estado de marcha Salida de los trenes Funcionamiento degradado	4.2.2.7. 4.2.3.3. 4.2.3.6.
Plan de emergencia del túnel Simulacros Suministro de información a los pasajeros sobre seguridad y emergencias a bordo del tren	4.4.2. 4.4.3. 4.4.5.	Gestión de situaciones de emergencia	4.2.3.7.
Competencia específica en túneles de la tripulación del tren y resto del personal	4.6.1.	Competencia profesional Elementos específicos para la tripulación y el personal auxiliar	4.6.1. 4.6.3.2.3.

4.4. **Normas de explotación**

- a) Las normas de explotación se desarrollan en los procedimientos descritos en el sistema de gestión de la seguridad del administrador de la infraestructura. Dichas normas deben tener en cuenta la documentación de explotación que forma parte del expediente técnico exigido por el artículo 18, apartado 3, y descrito en el anexo VI de la Directiva 2008/57/CE.

Las siguientes normas de explotación no forman parte de la evaluación de los subsistemas estructurales.

4.4.1. *Norma para situaciones de emergencia*

Estas normas se aplican a todos los túneles.

De acuerdo con los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, las normas de explotación específicas de la seguridad en los túneles son las siguientes:

- la norma de explotación controla el estado del tren antes de que acceda a un túnel a fin de detectar cualquier defecto que resulte perjudicial para su comportamiento en circulación y poder efectuar la acción adecuada;
- en caso de incidente fuera del túnel, la norma de explotación podrá detener un tren con algún defecto que resulte perjudicial para su comportamiento en circulación antes de acceder al túnel;
- en caso de incidente dentro del túnel, la norma de explotación dirigirá al tren hacia el exterior del túnel, o hacia el siguiente punto de lucha contra incendios.

4.4.2. *Plan de emergencia del túnel*

Estas normas se aplican a los túneles de más de 1 km de longitud.

- Se preparará un plan de emergencia bajo la dirección del (de los) administrador(es) de la infraestructura, en cooperación con los servicios de intervención en emergencias y las autoridades responsables de cada túnel. Las empresas ferroviarias que deseen usar el túnel deberán implicarse en la elaboración o adaptación del plan de emergencia. Los administradores de las estaciones deberán implicarse igualmente si una o varias estaciones de un túnel se utilizan como zona segura o como punto de lucha contra incendios.
- El plan de emergencia será coherente con las instalaciones existentes de autorrescate, evacuación, extinción de incendios y rescate.
- El plan de emergencia incluirá escenarios detallados de incidentes específicos en el túnel que se adapten a las condiciones locales del túnel.

#### 4.4.3. *Simulacros*

Estas normas se aplican a los túneles de más de 1 km de longitud.

- a) Antes de la apertura de un túnel o de una serie de túneles, se efectuará un simulacro a escala real que comprenda los procesos de evacuación y rescate, y en el que participen todas las categorías de personal definidas dentro del plan de emergencia.
- b) El plan de emergencia definirá de qué manera todas las organizaciones implicadas pueden familiarizarse con la infraestructura y con qué frecuencia tendrán lugar las visitas al túnel y los simulacros teóricos o de otro tipo.

#### 4.4.4. *Procedimientos de aislamiento y puesta a tierra*

Estas normas se aplican a todos los túneles.

- a) Cuando sea necesario desconectar la alimentación eléctrica de tracción, el administrador de la infraestructura comprobará que las secciones correspondientes de la catenaria o del carril conductor han sido desconectadas, e informará de ello a los servicios de intervención en emergencias antes de su entrada en el túnel o sección del mismo.
- b) El administrador de la infraestructura será responsable de desconectar la alimentación eléctrica de tracción.
- c) La responsabilidad y el procedimiento de la puesta a tierra se definirán en el plan de emergencia. Se dispondrán medidas para el aislamiento de la sección en la que haya tenido lugar el incidente.

#### 4.4.5. *Suministro de información a los pasajeros sobre seguridad y emergencias a bordo del tren*

- a) Las empresas ferroviarias informarán a los pasajeros sobre los procedimientos de seguridad y de emergencias a bordo relacionadas con los túneles.
- b) Cuando dicha información se presente de manera escrita u oral, se facilitará, como mínimo, en la lengua del país por el que circule el tren y en inglés.
- c) Se definirá una norma de explotación que describa la manera en que la tripulación garantiza la completa evacuación del tren, si se presenta el caso, incluidos los pasajeros con problemas de audición que se encuentren en zonas cerradas.

#### 4.4.6. *Normas de explotación para trenes que circulan por túneles*

- a) Los vehículos que cumplan la ETI, tal y como se define en la cláusula 4.2.3, podrán circular por túneles de acuerdo con los siguientes principios:
  - 1) se considera que el material rodante de categoría A cumple los requisitos de seguridad en túneles para el material rodante, en líneas donde la distancia entre los puntos de lucha contra incendios, o la longitud de los túneles, no supera los 5 km;
  - 2) se considera que el material rodante de categoría B cumple los requisitos de seguridad en túneles para el material rodante en todas las líneas;
  - 3) se considera que las locomotoras de mercancías cumplen los requisitos de seguridad en túneles para el material rodante en todas las líneas. Sin embargo, los administradores de la infraestructura de túneles que superen los 20 km de longitud podrán requerir locomotoras con una capacidad de circulación equivalente a la del material rodante de pasajeros de categoría B para remolcar trenes de mercancías en dichos túneles. Este requisito se especificará claramente en el registro de infraestructura definido en la cláusula 4.8.1 y en la declaración de red del administrador de la infraestructura;
  - 4) se considera que la maquinaria de vía cumple los requisitos de seguridad en túneles para el material rodante en todas las líneas;
  - 5) los trenes de mercancías serán admitidos en todos los túneles con arreglo a las condiciones especificadas en la cláusula 1.1.3.1. Las normas de explotación pueden gestionar la circulación segura tanto del tráfico de mercancías como de pasajeros, por ejemplo, separando ambos tipos de tráfico.
- b) Se permite la explotación del material rodante de categoría A en líneas donde la distancia entre puntos de lucha contra incendios, o la longitud de los túneles, supere los 5 km, en el caso de que no haya pasajeros a bordo.
- c) Se implementarán las normas de explotación para evitar que cunda el pánico y se produzcan evacuaciones espontáneas y no controladas, en caso de detención prolongada de un tren en un túnel sin que se haya producido un incidente frío o caliente.

#### 4.5. **Normas de mantenimiento**

##### 4.5.1. *Infraestructura*

Antes de poner un túnel en funcionamiento se preparará un expediente de mantenimiento que establezca al menos:

- 1) identificación de elementos propensos a sufrir desgaste, fallo, envejecimiento o cualquier otra forma de deterioro o degradación;
- 2) especificación de los límites de utilización de los elementos mencionados en el apartado 1 y una descripción de las medidas que han de tomarse para impedir que se sobrepasen esos límites;
- 3) identificación de aquellos elementos relevantes en las situaciones de emergencia y su gestión;
- 4) comprobaciones periódicas y actividades de revisión necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas y partes de ellos mencionados en el apartado 3.

##### 4.5.2. *Mantenimiento del material rodante*

Los requisitos de mantenimiento para el material rodante se estipulan en la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

#### 4.6. **Cualificaciones profesionales**

Las cualificaciones profesionales del personal requeridas para las operaciones específicas de seguridad en los túneles en los subsistemas a los que se aplica la presente ETI, y teniendo en cuenta las normas de explotación de la cláusula 4.4 de la presente ETI, son las indicadas a continuación:

##### 4.6.1. *Cualificaciones específicas para túneles de la tripulación del tren y del resto del personal*

- a) Todo el personal de conducción o de acompañamiento de un tren, así como el que autorice los movimientos de trenes, tendrá los conocimientos y la capacidad de aplicarlos para gestionar situaciones degradadas en caso de incidente.
- b) Para el personal que lleve a cabo las tareas de acompañamiento de un tren, los requisitos generales se especifican en la ETI de explotación y gestión del tráfico.
- c) La tripulación del tren, tal y como se establece en la ETI de explotación y gestión del tráfico, conocerá las normas de comportamiento sobre seguridad en los túneles y, en concreto, serán capaces de evacuar un tren cuando esté detenido en un túnel.
- d) Esto implica, en particular, ordenar a los pasajeros que pasen al siguiente coche o que salgan del tren y conducirlos fuera del mismo a una zona segura.
- e) El personal auxiliar del tren (por ejemplo, el de limpieza o restauración), que no forma parte de la tripulación del tren tal como se define arriba, además de su instrucción básica, recibirá formación para que pueda prestar ayuda a la tripulación del tren en sus actuaciones.
- f) La formación profesional de los mecánicos y de los responsables del mantenimiento y la explotación de los subsistemas incluirá el tema de la seguridad en los túneles ferroviarios.

#### 4.7. **Condiciones de salud y seguridad**

Las condiciones de salud y seguridad del personal requeridas para las operaciones específicas de seguridad en los túneles en los subsistemas a los que se aplica la presente ETI y para su puesta en marcha, son las indicadas a continuación:

##### 4.7.1. *Dispositivo de autorrescate*

Las unidades de tracción tripuladas de los trenes de mercancías irán equipadas con un dispositivo de autorrescate para el maquinista y las demás personas a bordo que satisfaga las especificaciones, ya sea la del apéndice A, índice 2, o bien índice 3. La empresa ferroviaria debe elegir una de las dos soluciones definidas en estas especificaciones.

#### 4.8. **Registros de infraestructura y de material rodante**

##### 4.8.1. *Registro de infraestructura*

Las características de la infraestructura que deben incluirse en el «registro de la infraestructura ferroviaria» están enumeradas en la Decisión de Ejecución 2011/633/UE de la Comisión, de 15 de septiembre de 2011, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria.



4.8.2. *Registro de material rodante*

Las características del material rodante que deben incluirse en el «Registro Europeo de Tipos Autorizados de Vehículos» están enumeradas 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.

## 5. Componentes de interoperabilidad

En la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios no se especifica ningún componente de interoperabilidad.

## 6. Evaluación de la conformidad y/o de la idoneidad para el uso de los componentes y verificación del subsistema

6.1. **Componentes de interoperabilidad**

No es aplicable puesto que en la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios no se especifica ningún componente de interoperabilidad.

6.2. **Subsistemas**6.2.1. *Verificación CE (aspectos generales)*

a) La verificación CE de un subsistema se llevará a cabo con arreglo a uno o una combinación de varios de los siguientes módulos, en virtud de lo establecido en la Decisión 2010/713/UE:

- Módulo SB: examen CE de tipo,
- Módulo SD: verificación CE basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción,
- Módulo SF: verificación CE basada en la verificación del producto,
- Módulo SG: verificación CE basada en la verificación por unidad,
- Módulo SH1: verificación CE basada en un sistema de gestión de la calidad total más examen del diseño.

b) El procedimiento de aprobación y el contenido de la evaluación se definirán de común acuerdo entre el solicitante y el organismo notificado con arreglo a los requisitos especificados en la presente ETI y de conformidad con las normas establecidas en la sección 7 de la presente ETI.

6.2.2. *Procedimientos para la verificación CE de un subsistema (módulos)*

a) El solicitante elegirá uno de los módulos o combinación de módulos indicados en el siguiente cuadro.

**Procedimientos de evaluación**

Subsistema que se evalúa	Módulo SB+SD	Módulo SB+SF	Módulo SG	Módulo SH1
Subsistema de material rodante	X	X		X
Subsistema de energía			X	X
Subsistema de infraestructura			X	X

b) Las características del subsistema que serán evaluadas durante las fases relevantes se indican en el apéndice B.

6.2.3. *Soluciones existentes*

a) Si una solución existente ya está evaluada para una aplicación en condiciones comparables y está en servicio, se aplicará el siguiente procedimiento:

b) El solicitante acreditará que los resultados de los ensayos y verificaciones de la evaluación anterior de la aplicación están en conformidad con los requisitos de la presente ETI. En este caso, las evaluaciones anteriores de tipo relativas a las características del subsistema seguirán siendo válidas para la nueva aplicación.

#### 6.2.4. Soluciones innovadoras

- a) Las soluciones innovadoras son soluciones técnicas que cumplen los requisitos funcionales y el espíritu de la presente ETI, pero que no son totalmente conformes con ella.
- b) Si se propusiera una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado en la Unión Europea aplicará los procedimientos descritos en el artículo 8.

#### 6.2.5. Evaluación del mantenimiento

- a) De conformidad con el artículo 18, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, el responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación requerida para la explotación y el mantenimiento será un organismo notificado.
- b) El organismo notificado verificará únicamente que se ha aportado la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento, definida en la cláusula 4.5 de la presente ETI. No es necesario que el organismo notificado verifique la información contenida en la documentación presentada.

#### 6.2.6. Evaluación de las normas de explotación

De conformidad con los artículos 10 y 11 de la Directiva 2004/49/CE, las empresas ferroviarias y los administradores de las infraestructuras demostrarán que su sistema de gestión de la seguridad cumple los requisitos de la presente ETI, cuando soliciten un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, tanto si son nuevos como modificación de uno existente. No es necesario que un organismo notificado evalúe la conformidad con las normas de explotación de la presente ETI.

#### 6.2.7. Requisitos adicionales para la evaluación de las especificaciones que afectan al administrador de la infraestructura

##### 6.2.7.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas

La evaluación confirmará que:

- a) las puertas de salida de emergencia a la superficie y las puertas de las salas técnicas están dotadas de cerraduras adecuadas;
- b) las cerraduras se ajustan a la estrategia general de seguridad del túnel y de la infraestructura adyacente;
- c) las salidas de emergencia no se pueden cerrar con llave desde dentro y las personas pueden abrirlas durante la evacuación;
- d) se han instalado dispositivos de acceso para los servicios de intervención en emergencias.

##### 6.2.7.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel

El organismo notificado evaluará la conformidad con los requisitos sobre protección contra incendios de las estructuras, definidos en 4.2.1.2, utilizando los resultados de los cálculos y/o ensayos efectuados por el solicitante, o mediante un método equivalente.

- 1) Para verificar que la integridad del revestimiento del túnel se mantiene durante un período de tiempo lo suficientemente largo como para permitir el autorrescate, la evacuación de los pasajeros y del personal del tren y la actuación de los servicios de intervención en emergencias, basta con demostrar que el revestimiento del túnel puede soportar una temperatura de 450 °C a nivel del techo durante ese mismo período de tiempo.
- 2) La evaluación de la resistencia de túneles sumergidos o túneles que puedan provocar el desplome de estructuras cercanas importantes se llevará a cabo de conformidad con una «curva temperatura-tiempo» apropiada elegida por el solicitante.

Dicha verificación no es necesaria para los túneles en roca sin sostenimiento adicional.

##### 6.2.7.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción

Para la evaluación de la cláusula 4.2.1.3, letra c), el organismo notificado solamente comprobará que se ha presentado la lista de materiales que no contribuyen significativamente a la carga de fuego.

##### 6.2.7.4. Instalaciones para el autorrescate, el rescate y la evacuación en caso de incidente

- a) El organismo notificado comprobará que la solución adoptada queda claramente especificada mediante una declaración en el expediente técnico y que cumple los requisitos de la cláusula 4.2.1.5. Para evaluar la evolución de las condiciones en la zona segura durante un incidente, el organismo notificado verificará que las puertas y las estructuras que separan la zona segura del túnel pueden soportar el aumento de temperatura en el tubo más cercano.
- b) En los casos donde sea de aplicación la cláusula 4.2.1.2, letra b), las puertas de acceso a la zona segura se podrán evaluar con arreglo a una curva distinta a la seleccionada según la cláusula 6.2.7.2, apartado 2, recogida más arriba.

#### 6.2.7.5. Acceso y equipamiento para los servicios de intervención en emergencias

Mediante la verificación del expediente técnico y el análisis de la información que acredite la consulta a los servicios de intervención en emergencias, el organismo notificado confirmará que se han cumplido los requisitos de las cláusulas 4.2.1 y 4.4.

#### 6.2.7.6. Fiabilidad de las instalaciones eléctricas

El organismo notificado solamente confirmará que se ha efectuado una evaluación en caso de avería y que esta se ajusta a los requisitos funcionales del apartado 4.2.2.5.

#### 6.2.8. Requisitos adicionales para la evaluación de las especificaciones que afectan a las empresas ferroviarias

##### 6.2.8.1. Dispositivo de autorrescate

La evaluación de conformidad se describe en las especificaciones del apéndice A, índices 2, 3 y 4.

### 7. APLICACIÓN

Este apartado define la estrategia de aplicación para la ETI de seguridad en los túneles ferroviarios.

- a) La presente ETI no requiere modificaciones de los subsistemas que ya están en servicio a menos que se acondicionen o renueven.
- b) A menos que se indique otra cosa en la sección 7.3 («Casos específicos»), se considera que todo el material rodante nuevo de categoría B que cumpla la ETI alcanza un nivel de seguridad en el túnel y en caso de incendio superior al del material rodante que no cumpla la ETI. Esta hipótesis se utiliza para justificar la explotación segura del nuevo material rodante conforme con la ETI en túneles viejos no conformes con la ETI. Por lo tanto, se considera que todos los trenes de categoría B conformes con la ETI son aptos para su integración segura, con arreglo al artículo 15, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, en todos los túneles no conformes con la ETI en el ámbito geográfico de aplicación de la presente ETI.
- c) Sin perjuicio de lo anterior, pueden ser necesarias medidas más exigentes que las que se establecen en la presente ETI para alcanzar el nivel deseado de seguridad en el túnel. Dichas medidas solo pueden ser implantadas en los subsistemas de infraestructura, energía y explotación y no limitarán la autorización o utilización del material rodante que cumpla la ETI.

#### 7.1. Aplicación de la presente ETI a nuevos subsistemas

##### 7.1.1. Observaciones generales

- a) La presente ETI se aplica a todos los subsistemas incluidos dentro de su ámbito de aplicación que se hayan puesto en servicio tras la fecha de aplicación de la presente ETI, excepto si se especifica otra cosa en los apartados siguientes.
- b) La aplicación de la presente ETI a la maquinaria de vía es voluntaria. La maquinaria de vía que no haya sido evaluada y no haya sido declarada conforme con la presente ETI estará sujeta a las normas nacionales. En este caso, se aplicarán los artículos 24 y 25 de la Directiva 2008/57/CE.

##### 7.1.2. Material rodante nuevo

Para el material rodante nuevo se aplicarán las normas de implementación establecidas en la cláusula 7.1.1 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

##### 7.1.3. Nuevas infraestructuras

La presente ETI se aplica a toda la infraestructura nueva que esté incluida dentro de su ámbito de aplicación.

#### 7.2. Aplicación de la presente ETI a los subsistemas ya en servicio

##### 7.2.1. Acondicionamiento o renovación de material rodante

En caso de renovación o acondicionamiento del material rodante existente, se aplicarán las normas de implementación establecidas en la cláusula 7.1.2 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

### 7.2.2. *Medidas de acondicionamiento o renovación de túneles*

Según el artículo 20, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, se considera que cualquier modificación de los parámetros básicos de los subsistemas estructurales, tal y como se establece en la presente ETI, afectan globalmente a la seguridad del subsistema de infraestructura en cuestión. Por lo tanto, los Estados miembros decidirán hasta qué punto se debe aplicar la presente ETI al proyecto. A menos que se especifique otra cosa en la sección 7.3 («Casos específicos»), el resultado de los trabajos de renovación o acondicionamiento garantizará que se mantiene o mejora la compatibilidad de las instalaciones fijas con el material rodante que cumpla la ETI.

### 7.2.3. *Subsistema de explotación*

- a) Los aspectos de explotación y su implementación se establecen en la ETI de explotación y gestión del tráfico.
- b) Cuando se ponga en servicio un túnel renovado o acondicionado, se le aplicarán los requisitos para túneles nuevos de la presente ETI.

### 7.2.4. *Circulación de material rodante nuevo en túneles existentes*

- a) La categoría del nuevo material rodante previsto para circular en túneles existentes se seleccionará con arreglo a la cláusula 4.4.6, letra a).
- b) Sin embargo, un Estado miembro podrá permitir la circulación de material rodante nuevo de categoría A en túneles existentes de más de 5 km de longitud, siempre que la explotación de dicho material rodante ofrezca un nivel de seguridad contra incendios equivalente o superior al del material rodante utilizado anteriormente. El nivel de seguridad equivalente o superior para los pasajeros y el personal del tren se justificará mediante la utilización el método común de seguridad sobre evaluación de riesgos.

## 7.3. **Casos específicos**

### 7.3.1. *Observaciones generales*

- a) Los casos específicos relacionados en la cláusula siguiente describen las disposiciones especiales requeridas y autorizadas en determinadas redes de los Estados miembros.
- b) Dichos casos específicos se clasifican como casos «T»: casos «temporales»: está previsto que puedan incluirse en el sistema correspondiente en el futuro. Como consecuencia, serán objeto de revisión en el transcurso de las revisiones futuras de la presente ETI.
- c) Cualquier caso específico aplicable al material rodante en el ámbito de la presente ETI se detallará en la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

### 7.3.2. *Normas de explotación para trenes que circulan en túneles (cláusula 4.4.6)*

#### a) **Caso específico de Italia («T»)**

Las estipulaciones adicionales para el material rodante destinado a circular en túneles existentes de Italia se detallan en la cláusula 7.3.2.20 de la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

#### b) **Caso específico del túnel del Canal de la Mancha («T»)**

Las estipulaciones adicionales para el material rodante de pasajeros destinado a circular en el Canal de la Mancha se detallan en la cláusula 7.3.2.21 de la ETI de locomotoras y coches e pasajeros.

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

Nº índice	ETI		Documento normativo
	Características que deben evaluarse	Cláusula	
1	Diseño de la señalización de evacuación	4.2.1.5.5.	ISO 3864-1:2011
2	Especificación y evaluación del dispositivo de autorrescate	4.7.1. 6.2.8.1.	EN 402:2003
3	Especificación y evaluación del dispositivo de autorrescate	4.7.1. 6.2.8.1.	EN 403:2004
4	Evaluación del dispositivo de autorrescate	6.2.8.1.	EN 13794:2002

## Apéndice B

**Evaluación de los subsistemas**

Para el material rodante, las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción se especifican en la ETI de locomotoras y coches de pasajeros.

Para infraestructura y energía, las características del subsistema que deben evaluarse en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción aparecen marcadas con una X en el siguiente cuadro:

Características que deben evaluarse	Proyecto de línea nueva o de acondicionamiento/renovación de línea existente		Procedimientos particulares de evaluación
	Revisión del diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	3
4.2.1.1. Prevención del acceso no autorizado a las salidas de emergencia y a las salas técnicas	X	X	6.2.7.1.
4.2.1.2. Resistencia al fuego de las estructuras de túnel	X		6.2.7.2.
4.2.1.3. Reacción al fuego de los materiales de construcción	X		6.2.7.3.
4.2.1.4. Detección de incendios en las salas técnicas	X	X	
4.2.1.5. Instalaciones de evacuación	X		6.2.7.4.
4.2.1.6. Pasillos de evacuación	X		
4.2.1.7. Puntos de lucha contra incendios	X		
4.2.1.8. Comunicaciones de emergencia	X		
4.2.2.1. Segmentación de la línea aérea de contacto o de los carriles conductores	X	X	
4.2.2.2. Puesta a tierra de la línea aérea de contacto o del carril conductor	X	X	
4.2.2.3. Suministro de energía eléctrica	X		
4.2.2.4. Requisitos para los cables eléctricos en los túneles	X		
4.2.2.5. Fiabilidad de las instalaciones eléctricas	X		

**REGLAMENTO (UE) N° 1304/2014 DE LA COMISIÓN****de 26 de noviembre de 2014****sobre la especificación técnica de interoperabilidad aplicable al subsistema «material rodante-ruido»  
y por el que se modifica la Decisión 2008/232/CE y se deroga la Decisión 2011/229/UE****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 12 del Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(2)</sup> dispone que la Agencia Ferroviaria Europea (en lo sucesivo, «la Agencia») vele por que las especificaciones técnicas de interoperabilidad (en lo sucesivo, «las ETI») se adapten al progreso técnico, a la evolución del mercado y a las exigencias sociales y que proponga a la Comisión las modificaciones que considere necesario introducir en ellas.
- (2) Por Decisión C(2010) 2576, de 29 de abril de 2010, la Comisión dio a la Agencia el mandato de desarrollar y revisar las ETI con el fin de ampliar su ámbito de aplicación al conjunto del sistema ferroviario de la Unión y de realizar un estudio sobre la conveniencia de fusionar los requisitos en materia de ruido para el material rodante de alta velocidad y para el convencional. Según las conclusiones del estudio ERA/REP/13-2011/INT, tanto el material rodante de alta velocidad como el convencional deberían quedar cubiertos por una sola ETI. Es preciso, pues, fusionar los requisitos en materia de ruido aplicables al material rodante de alta velocidad y al convencional.
- (3) El punto 7.2 del anexo de la Decisión 2011/229/UE de la Comisión <sup>(3)</sup> establece que la Agencia realice una revisión completa y una actualización de la ETI aplicable al ruido y que, sobre esa base, someta a la Comisión un informe y, en su caso, una propuesta.
- (4) El 3 de septiembre de 2013 la Agencia presentó la recomendación ERA/REC/07-2013/REC relativa a la adopción de la ETI aplicable al ruido.
- (5) Con el fin de adaptarse a los avances tecnológicos y de impulsar la modernización, es preciso promover soluciones innovadoras y aceptar su implementación en determinadas condiciones. Procede, en este sentido, que, siempre que se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado indiquen en qué medida esa solución diverge de la disposición pertinente de la ETI o de qué forma la complementa. La solución innovadora ha de ser evaluada entonces por la Comisión y, si la evaluación es positiva, la Agencia debe elaborar las especificaciones funcionales y de interfaz aplicables a dicha solución, así como los métodos de evaluación adecuados.
- (6) A medio plazo, es preciso realizar un análisis que, teniendo presente la competitividad del sector ferroviario, conduzca a una reducción del ruido emitido por los vehículos existentes. Dicho análisis debe centrarse especialmente en los vagones de mercancías y es importante para que la aceptación del tráfico ferroviario de estas pueda aumentar entre los ciudadanos.
- (7) De conformidad con el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, cada Estado miembro tiene que notificar a la Comisión y a los demás Estados miembros los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deban utilizarse en casos específicos, así como los organismos responsables de la aplicación de esos procedimientos.
- (8) En la actualidad, el funcionamiento del material rodante está regido por los acuerdos nacionales, bilaterales, multilaterales o internacionales que están en vigor. Es importante que esos acuerdos no obstaculicen el avance presente y futuro hacia la interoperabilidad. Procede por tanto que los Estados miembros notifiquen esos acuerdos a la Comisión.
- (9) Es necesario, pues, derogar la Decisión 2011/229/UE.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (Reglamento de la Agencia) (DO L 220 de 21.6.2004, p. 3).

<sup>(3)</sup> Decisión 2011/229/UE de la Comisión, de 4 de abril de 2011, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad referentes al subsistema «material rodante-ruido» del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 99 de 13.4.2011, p. 1).

- (10) También es necesario modificar en consecuencia la Decisión 2008/232/CE de la Comisión <sup>(1)</sup> en lo que atañe a los límites aplicables al ruido estacionario, a los niveles de ruido interior y a las características límite relacionadas con los ruidos exteriores.
- (11) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité al que se refiere el artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### *Artículo 1*

El presente Reglamento establece en su anexo la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) aplicable al subsistema «material rodante-ruido» del sistema ferroviario de la Unión.

#### *Artículo 2*

La ETI se aplicará al material rodante que entra en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) n° 1302/2014 de la Comisión <sup>(2)</sup> y del Reglamento (UE) n° 321/2013 de la Comisión <sup>(3)</sup>.

#### *Artículo 3*

Los Estados miembros notificarán a la Comisión dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor del presente Reglamento todos los acuerdos que contengan requisitos aplicables a los límites de emisión de ruido, salvo aquellos acuerdos que ya hayan sido notificados en virtud de las Decisiones 2006/66/CE <sup>(4)</sup> o 2011/229/UE de la Comisión.

Los acuerdos que deberán notificarse serán:

- los de ámbito nacional que se hayan celebrado con carácter permanente o temporal entre un Estado miembro y una empresa ferroviaria o un administrador de infraestructuras con el fin de hacer frente a la naturaleza específica o local del servicio de transporte objeto del acuerdo;
- los de ámbito bilateral o multilateral que, habiéndose celebrado entre empresas ferroviarias, administradores de infraestructuras o autoridades de seguridad, aporten niveles importantes de interoperabilidad local o regional;
- los de ámbito internacional que, habiéndose celebrado entre uno o varios Estados miembros y al menos un tercer país o entre empresas ferroviarias o administradores de infraestructuras de un Estado miembro y al menos una empresa ferroviaria o un administrador de infraestructuras de un tercer país, aporten niveles importantes de interoperabilidad local o regional.

#### *Artículo 4*

Los procedimientos de evaluación de la conformidad, de idoneidad para el uso y de verificación «CE» que se establecen en el punto 6 del anexo del presente Reglamento se basarán en los módulos que define la Decisión 2010/713/UE de la Comisión <sup>(5)</sup>.

#### *Artículo 5*

1. En lo que concierne a los casos específicos que contempla el punto 7.3.2 del anexo del presente Reglamento, las condiciones que deberán respetarse para la verificación de la interoperabilidad de acuerdo con el artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE serán las normas técnicas aplicables utilizadas en el Estado miembro que autorice la puesta en servicio de los subsistemas cubiertos por el presente Reglamento.

<sup>(1)</sup> Decisión 2008/232/CE de la Comisión, de 21 de febrero de 2008, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (DO L 84 de 26.3.2008, p. 132).

<sup>(2)</sup> Reglamento (UE) n° 1302/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la especificación técnica de interoperabilidad del subsistema de material rodante «locomotoras y material rodante de viajeros» del sistema ferroviario en la Unión Europea (Véase la página 228 del presente Diario Oficial).

<sup>(3)</sup> Reglamento (UE) n° 321/2013 de la Comisión, de 13 de marzo de 2013, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema «material rodante — vagones de mercancías» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2006/861/CE (DO L 104 de 12.4.2013, p. 1).

<sup>(4)</sup> Decisión 2006/66/CE de la Comisión, de 23 de diciembre de 2005, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema material rodante-ruido del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 37 de 8.2.2006, p. 1).

<sup>(5)</sup> Decisión 2010/713/UE de la Comisión, de 9 de noviembre de 2010, sobre los módulos para los procedimientos de evaluación de la conformidad, idoneidad para el uso y verificación CE que deben utilizarse en las especificaciones técnicas de interoperabilidad adoptadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 319 de 4.12.2010, p. 1).



2. Dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor del presente Reglamento, cada Estado miembro comunicará a la Comisión y a los demás Estados miembros la información siguiente:
- las normas técnicas mencionadas en el apartado 1;
  - los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación que deban seguirse en aplicación de las normas técnicas mencionadas en el apartado 1;
  - los organismos que se hayan designado de acuerdo con el artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE para aplicar los procedimientos de evaluación de la conformidad y de verificación en los casos específicos que contempla el punto 7.3.2 del anexo del presente Reglamento.

#### Artículo 6

El respeto de los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción según el artículo 3 de la Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> quedará garantizado si no se sobrepasa el nivel de ruido interior de la cabina de conducción establecido en el punto 4.2.4 del anexo del presente Reglamento y si se aplican las condiciones operativas pertinentes que haya determinado la empresa ferroviaria.

#### Artículo 7

- Con el fin de adaptarse al progreso tecnológico, los fabricantes o sus representantes autorizados podrán proponer soluciones innovadoras que no cumplan las especificaciones establecidas en el anexo y/o a las que no puedan aplicarse los métodos de evaluación que en él se definen.
- Las soluciones innovadoras podrán afectar al subsistema «material rodante», a sus partes o a sus componentes de interoperabilidad.
- Siempre que se proponga una solución innovadora, el fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión indicará la medida en que esa solución diverja de la disposición pertinente de la ETI o la forma en que la complementa y presentará a la Comisión para su análisis las diferencias correspondientes. La Comisión podrá solicitar la opinión de la Agencia sobre dicha solución.
- La Comisión emitirá un dictamen sobre la solución innovadora propuesta. En caso de que este dictamen sea favorable, la Agencia deberá elaborar para su inclusión en la ETI, y para hacer posible así el uso de esa solución, las especificaciones funcionales y de interfaz pertinentes y el método de evaluación que se le deban aplicar y que vayan a integrarse después en la ETI durante el proceso de revisión previsto en el artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE. Dicha solución, sin embargo, no podrá utilizarse si el dictamen es desfavorable.
- En espera de la revisión de la ETI, se considerará que el dictamen favorable de la Comisión constituye un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos esenciales de la Directiva 2008/57/CE y podrá por tanto utilizarse para la evaluación del subsistema.

#### Artículo 8

La declaración de verificación y/o la declaración de conformidad de tipo de un nuevo vehículo realizadas de acuerdo con la Decisión 2011/229/UE se considerarán válidas:

- para las locomotoras, las unidades múltiples eléctricas (EMU), las unidades múltiples diésel (DMU) y los coches de viajeros, hasta que el certificado de tipo o diseño tenga que renovarse con arreglo a la Decisión 2011/291/UE, en los casos en que se haya aplicado esta Decisión, o hasta el 31 de mayo de 2017, en los demás casos,
- para los vagones, hasta el 13 de abril de 2016.

La declaración de verificación y/o la declaración de conformidad de tipo de un nuevo vehículo realizadas de acuerdo con la Decisión 2008/232/CE se considerarán válidas hasta que el certificado de tipo o diseño tenga que renovarse con arreglo a esa misma Decisión.

<sup>(1)</sup> Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoseptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 42 de 15.2.2003, p. 38).

*Artículo 9*

1. Queda derogada con efectos desde el 1 de enero de 2015 la Decisión 2011/229/UE.
2. En el anexo de la Decisión 2008/232/CE, se suprimen con efectos desde el 1 de enero de 2015 los puntos 4.2.6.5, 4.2.7.6 y 7.3.2.15.
3. No obstante, las disposiciones mencionadas en los apartados 1 y 2 seguirán aplicándose a los proyectos que se hayan autorizado de acuerdo con las ETI anejas a las Decisiones que en ellos se citan y, salvo que el solicitante pida que se aplique el presente Reglamento, a los proyectos relativos a vehículos nuevos o a la renovación o mejora de vehículos existentes que se encuentren ya en una fase avanzada de desarrollo o que sean objeto de un contrato que esté vigente en la fecha de publicación del presente Reglamento, así como a los casos que contempla el artículo 8 del mismo.

*Artículo 10*

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015. No obstante, se podrá conceder una autorización para la puesta en servicio antes de esa fecha en aplicación de la ETI establecida en el anexo del presente Reglamento.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro de conformidad con los Tratados.

Hecho en Bruselas, el 26 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

\_\_\_\_\_

## ANEXO

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	426
1.1.	Ámbito de aplicación técnico .....	426
1.2.	Ámbito de aplicación geográfico .....	426
2.	DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA .....	426
3.	REQUISITOS ESENCIALES .....	426
4.	CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA .....	427
4.1.	Introducción .....	427
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas .....	427
4.2.1.	Límites del ruido estacionario .....	427
4.2.2.	Límites del ruido de puesta en marcha .....	428
4.2.3.	Límites del ruido de paso .....	428
4.2.4.	Límites del ruido interior en la cabina de conducción .....	429
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	429
4.4.	Normas de explotación .....	430
4.5.	Normas de mantenimiento .....	430
4.6.	Cualificaciones profesionales .....	430
4.7.	Condiciones sanitarias y de seguridad .....	430
4.8.	Registro europeo de tipos autorizados de vehículos .....	430
5.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD .....	430
6.	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIÓN CE .....	430
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	430
6.2.	Subsistema «material rodante» (ruido emitido) .....	430
6.2.1.	Módulos .....	430
6.2.2.	Procedimientos de verificación CE .....	431
6.2.3.	Evaluación simplificada .....	433
7.	IMPLEMENTACIÓN .....	434
7.1.	Aplicación de la presente ETI a los nuevos subsistemas .....	434
7.2.	Aplicación de la presente ETI a los subsistemas renovados o mejorados .....	434
7.3.	Casos específicos .....	434
7.3.1.	Introducción .....	434
7.3.2.	Lista de casos específicos .....	435

## 1. INTRODUCCIÓN

En general, las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) establecen para cada subsistema (o para parte de él) el nivel óptimo de armonización de las especificaciones que es preciso alcanzar a fin de garantizar la interoperabilidad del sistema ferroviario. Por este motivo, las ETI solo armonizan las especificaciones aplicables a aquellos parámetros que son esenciales para la interoperabilidad (parámetros fundamentales). Las especificaciones fijadas en las ETI deben cumplir los requisitos esenciales establecidos en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE.

De acuerdo con el principio de proporcionalidad, la presente ETI establece el nivel óptimo de armonización para las especificaciones que se aplican al subsistema «material rodante» —definido en el punto 1.1— con objeto de limitar dentro de la Unión las emisiones de ruido del sistema ferroviario.

1.1. **Ámbito de aplicación técnico**

La presente ETI se aplica a todo el material rodante que entra en el ámbito de aplicación del Reglamento (UE) n° 1302/2014 (ETI de locomotoras y material rodante de viajeros) y del Reglamento (UE) n° 321/2013 (ETI de vagones de mercancías).

1.2. **Ámbito de aplicación geográfico**

El ámbito de aplicación geográfico de la presente ETI corresponde a los ámbitos de aplicación que se determinan en el punto 1.2 del anexo del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y en el punto 1.2 del anexo del Reglamento (UE) n° 321/2013 para su material rodante respectivo.

## 2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA

Por «unidad» se entiende el material rodante que está sujeto a la aplicación de la presente ETI y, por tanto, al procedimiento de verificación «CE». El capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y el capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 321/2013 describen de qué puede constar una unidad.

Los requisitos de la presente ETI se aplican a las categorías de material rodante establecidas en el punto 1.2 del anexo I de la Directiva 2008/57/CE que se indican a continuación:

- a) Trenes autopropulsados térmicos o eléctricos: esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y se designa en la presente ETI con los términos «unidades múltiples», «EMU» (sigla inglesa de «unidades múltiples eléctricas») o «DMU» (sigla inglesa de «unidades múltiples diésel»).
- b) Unidades de tracción térmica o eléctrica: esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y se designa en la presente ETI con el término «locomotoras». Las unidades de tracción que forman parte de un «tren autopropulsado térmico o eléctrico» y los vehículos automotores forman parte de la categoría indicada en la letra a) y no se incluyen por tanto en esta.
- c) Coches de viajeros y otros vehículos afines: esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y se designa en la presente ETI con el término «coches».
- d) Vagones de mercancías, incluidos los vehículos diseñados para el transporte de camiones: esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 del Reglamento (UE) n° 321/2013 y se designa en la presente ETI con el término «vagones».
- e) Equipos móviles de construcción y mantenimiento de infraestructuras ferroviarias móviles: esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 del Reglamento n° 1302/2014 y consiste en máquinas de vía (designadas en la presente ETI con el término «OTM», sigla de *on-track machines*) y en vehículos de inspección de infraestructuras, que, dependiendo de su diseño, pertenecen a las categorías indicadas en las letras a), b) o d).

## 3. REQUISITOS ESENCIALES

Todos los parámetros fundamentales que se establecen en la presente ETI deben ir asociados a por lo menos uno de los requisitos esenciales establecidos en el anexo III de la Directiva 2008/57/CE. El cuadro 1 que figura a continuación indica las distintas correspondencias.

Cuadro 1

**Parámetros fundamentales y su correspondencia con los requisitos esenciales**

Punto	Parámetro fundamental	Requisitos esenciales				
		Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.1	Límites para el ruido estacionario				1.4.4	
4.2.2	Límites para el ruido de puesta en marcha				1.4.4	

Punto	Parámetro fundamental	Requisitos esenciales				
		Seguridad	Fiabilidad y disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica
4.2.3	Límites para el ruido de paso				1.4.4	
4.2.4	Límites para el ruido interior en la cabina de conducción				1.4.4	

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

##### 4.1. Introducción

El presente punto fija el nivel óptimo de armonización para las especificaciones del subsistema «material rodante» que tienen por objeto limitar las emisiones de ruido del sistema ferroviario dentro de la Unión y garantizar la interoperabilidad.

##### 4.2. Especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas

Los parámetros siguientes se han considerado fundamentales para la interoperabilidad (parámetros fundamentales):

- «ruido estacionario»;
- «ruido de puesta en marcha»;
- «ruido de paso»;
- «ruido interior en la cabina de conducción».

El presente punto establece las especificaciones funcionales y técnicas correspondientes a las diferentes categorías de material rodante. En el caso de unidades que puedan funcionar tanto con energía térmica como eléctrica, deberán respetarse los valores límite correspondientes para todos los modos de funcionamiento normal. En caso de que alguno de esos modos de funcionamiento prevea el uso simultáneo de energía térmica y eléctrica, se aplicará el valor límite menos restrictivo. De conformidad con el artículo 5, apartado 5, y con el artículo 2, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, se podrán prever casos específicos. En el punto 7.3 se indican esos casos.

Los procedimientos de evaluación aplicables a los requisitos del presente punto se regulan en los apartados y subapartados del punto 6.

##### 4.2.1. Límites para el ruido estacionario

En el cuadro 2 se establecen para las categorías del subsistema «material rodante» los valores límite aplicables a los niveles de presión acústica para el ruido estacionario en condiciones normales del vehículo:

- el nivel continuo equivalente de presión acústica con ponderación A de la unidad ( $L_{pAeq,T[unit]}$ );
- el nivel continuo equivalente de presión acústica con ponderación A en el punto de medición  $i$  más próximo al compresor de aire principal ( $L_{pAeq,T}^i$ ), y
- el nivel de presión acústica con ponderación AF en el punto de medición  $i$  más próximo al ruido impulsivo de la válvula de escape del secador de aire ( $L_{pAFmax}^i$ ).

Los valores límite se definen para una distancia de 7,5 m al eje de la vía y una altura de 1,2 m sobre la superficie superior del carril.

Cuadro 2

#### Valores límite para el ruido estacionario

Categoría del subsistema «material rodante»	$L_{pAeq,T [unit]}$ [dB]	$L_{pAeq,T}^i$ [dB]	$L_{pAFmax}^i$ [dB]
Locomotoras eléctricas y OTM con tracción eléctrica	70	75	85
Locomotoras diésel y OTM con tracción diésel	71	78	

Categoría del subsistema «material rodante»	$L_{pAeq,T}$ [unit] [dB]	$L_{pAeq,T}^i$ [dB]	$L_{pAFmax}^i$ [dB]
EMU	65	68	
DMU	72	76	
Coches	64	68	
Vagones	65	n.a.	n.a.

La demostración de la conformidad se regula en el punto 6.2.2.1.

#### 4.2.2. Límites para el ruido de puesta en marcha

En el cuadro 3 se establecen para las categorías del subsistema «material rodante» los valores límite aplicables al nivel máximo de presión acústica con ponderación AF correspondiente al ruido de puesta en marcha. Los valores límite se definen para una distancia de 7,5 m al eje de la vía y una altura de 1,2 m sobre la superficie superior del carril.

Cuadro 3

#### Valores límite para el ruido de puesta en marcha

Categoría del subsistema «material rodante»	$L_{pAF,max}$ [dB]
Locomotoras eléctricas con una potencia de tracción total $P < 4\ 500$ kW	81
Locomotoras eléctricas con una potencia de tracción total $P \geq 4\ 500$ kW OTM con tracción eléctrica	84
Locomotoras diésel con una potencia $P < 2\ 000$ kW medida en el eje de salida del motor	85
Locomotoras diésel con una potencia $P \geq 2\ 000$ kW medida en el eje de salida del motor OTM con tracción diésel	87
EMU con una velocidad máxima $v_{max} < 250$ km/h	80
EMU con una velocidad máxima $v_{max} \geq 250$ km/h	83
DMU con una potencia $P < 560$ kW/motor medida en el eje de salida del motor	82
DMU con una potencia $P \geq 560$ kW/motor medida en el eje de salida del motor	83

La demostración de la conformidad se regula en el punto 6.2.2.2.

#### 4.2.3. Límites para el ruido de paso

En el cuadro 4 se establecen para las categorías del subsistema «material rodante» los valores límite aplicables al nivel continuo equivalente de presión acústica con ponderación A correspondientes al ruido de paso a una velocidad de 80 km/h ( $L_{pAeq,Tp,(80\ km/h)}$ ) y, en su caso, de 250 km/h ( $L_{pAeq,Tp,(250\ km/h)}$ ). Los valores límite se definen para una distancia de 7,5 m al eje de la vía y una altura de 1,2 m sobre la superficie superior del carril.

Las mediciones a velocidades iguales o superiores a 250 km/h se realizarán también en el «punto de medición adicional» a una altura de 3,5 m sobre la superficie superior del carril de acuerdo con el capítulo 6 de la norma EN ISO 3095:2013 y deberán evaluarse frente a los valores límite aplicables que figuran en el cuadro 4.

## Cuatro 4

**Valores límite para el ruido de paso**

Categoría del subsistema «material rodante»	$L_{pAeq,Tp}$ (80 km/h) [dB]	$L_{pAeq,Tp}$ (250 km/h) [dB]
Locomotoras eléctricas y OTM con tracción eléctrica	84	99
Locomotoras diésel y OTM con tracción diésel	85	n.a.
EMU	80	95
DMU	81	96
Coches	79	n.a.
Vagones (valor normalizado a un APL = 0,225) (*)	83	n.a.

(\*) APL: número de ejes dividido por la longitud entre topes [m<sup>-1</sup>]

La demostración de la conformidad se regula en el punto 6.2.2.3.

4.2.4. *Límites para el ruido interior en la cabina de conducción*

En el cuadro 5 se establecen los valores límite aplicables al nivel continuo equivalente de presión acústica con ponderación A ( $L_{pAeq,T}$ ) correspondientes al ruido interior en la cabina de conducción de las locomotoras eléctricas y diésel, de los OTM, de los EMU, de los DMU y de los coches provistos de cabina. Los valores límite se definen para las proximidades del oído del conductor.

## Cuadro 5

**Valores límite para el ruido interior en la cabina de conducción**

Ruido dentro de la cabina de conducción	$L_{pAeq,T}$ [dB]
En parado, con las bocinas de advertencia en funcionamiento	95
A la velocidad máxima $v_{max}$ si $v_{max} < 250$ km/h	78
A la velocidad máxima $v_{max}$ si $250$ km/h $\leq v_{max} < 350$ km/h	80

La demostración de la conformidad se regula en el punto 6.2.2.4.

4.3. **Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces**

La presente ETI tiene las siguientes interfaces con el subsistema «material rodante»:

Interfaz con los subsistemas de las letras a), b), c) y e) del punto 2 (abordada en el Reglamento (UE) n° 1302/2014) en lo referente al:

- ruido estacionario,
- ruido de puesta en marcha (no aplicable a los coches),
- ruido de paso,
- ruido interior dentro de la cabina de conducción, en su caso.

Interfaz con los subsistemas de la letra d) del punto 2 (abordada en el Reglamento (UE) n° 321/2013) en lo referente al:

- ruido de paso,
- ruido estacionario.

#### 4.4. **Normas de explotación**

Los requisitos relativos a las normas de explotación del subsistema «material rodante» se establecen en el punto 4.4 del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y en el punto 4.4 del Reglamento (UE) n° 321/2013.

#### 4.5. **Normas de mantenimiento**

Los requisitos relativos a las normas de mantenimiento del subsistema «material rodante» se establecen en el punto 4.5 del anexo del Reglamento (UE) n° 1302/2014 y en el punto 4.5 del anexo del Reglamento (UE) n° 321/2013.

#### 4.6. **Cualificaciones profesionales**

No aplicable.

#### 4.7. **Condiciones sanitarias y de seguridad**

Véase el artículo 6 del presente Reglamento.

#### 4.8. **Registro europeo de tipos autorizados de vehículos**

En la Decisión 2011/665/UE se establecen los datos del material rodante que deben recogerse en el «Registro europeo de tipos autorizados de vehículos» (RETAV).

#### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

En esta ETI no se especifica ningún componente de interoperabilidad.

#### 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIÓN CE

##### 6.1. **Componentes de interoperabilidad**

No aplicable.

##### 6.2. **Subsistema «material rodante» (ruido emitido)**

###### 6.2.1. *Módulos*

La verificación CE se efectuará de acuerdo con el módulo o módulos que se describen en el cuadro 6.

*Cuadro 6*

#### **Módulos para la verificación CE de los subsistemas**

SB	Examen CE del tipo
SD	Verificación CE basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
SF	Verificación CE basada en la verificación del producto
SH1	Verificación CE basada en el sistema completo de gestión de la calidad y en el examen del diseño

Estos módulos se describen con detalle en la Decisión 2010/713/UE.



## 6.2.2. Procedimientos de verificación CE

Los solicitantes deberán elegir uno de los procedimientos de evaluación siguientes, consistentes en uno o más módulos para la verificación CE del subsistema:

- (SB+SD)
- (SB+SF),
- (SH1).

En el marco del módulo o de la combinación de módulos que se haya elegido, el subsistema se evaluará atendiendo a los requisitos que dispone el punto 4.2. Para el caso de que fueren necesarios, se establece en los puntos siguientes una serie de requisitos suplementarios para la evaluación.

### 6.2.2.1. Ruido estacionario

La demostración de la conformidad con los valores límite que establece el punto 4.2.1 para el ruido estacionario se llevará a cabo de acuerdo con los puntos 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 (salvo el punto 5.5.2), 5.7 y 5.8.1 de la norma EN ISO 3095:2013.

Para evaluar el ruido del compresor de aire principal en el punto de medición  $i$  más próximo, se utilizará el indicador  $L_{pAeq,T}^i$  donde  $T$  representa un ciclo de funcionamiento tal y como se define en el punto 5.7 de la norma EN ISO 3095:2013. Solo se utilizarán los dispositivos del tren necesarios para garantizar el funcionamiento del compresor de aire en condiciones normales. Los dispositivos del tren que no se precisen para el funcionamiento del compresor podrán apagarse a fin de que no interfieran en la medición del ruido. La demostración de la conformidad con los valores límite se llevará a cabo en las condiciones estrictamente necesarias para el funcionamiento del compresor de aire principal al número mínimo de rpm.

Para evaluar las fuentes de ruido impulsivo en el punto de medición  $i$  más próximo, se utilizará el indicador  $L_{pAFmax}^i$ . La fuente de ruido aplicable será la válvula de escape del secador de aire.

### 6.2.2.2. Ruido de puesta en marcha

La demostración de la conformidad con los valores límite que establece el punto 4.2.2 para el ruido de puesta en marcha se llevará a cabo de acuerdo con el capítulo 7 (salvo el punto 7.5.1.2) de la norma EN ISO 3095:2013. Se aplicará el método del nivel máximo correspondiente al punto 7.5 de la citada norma. Como desviación de lo dispuesto en el punto 7.5.3 de esa misma norma, el tren acelerará desde parado hasta una velocidad de 30 km/h y mantendrá a continuación esa velocidad.

Además, el ruido se medirá a 7,5 m de distancia del eje de la vía y a una altura de 1,2 m sobre la superficie superior del carril. En aplicación del «método del nivel medio» y el «método del nivel máximo» de conformidad, respectivamente, con los puntos 7.6 y 7.5 de la norma EN ISO 3095:2013, el tren acelerará desde parado hasta una velocidad de 40 km/h y mantendrá a continuación esa velocidad. Los valores que se midan no se evaluarán frente a ningún valor límite y, además de registrarse en el archivo técnico, se comunicarán a la Agencia.

En el caso de las OTM, el procedimiento de puesta en marcha se llevará a cabo sin cargas remolcadas adicionales.

### 6.2.2.3. Ruido de paso

La demostración de la conformidad con los valores límite que establece el punto 4.2.3 para el ruido de paso se llevará a cabo de acuerdo con los puntos 6.2.2.3.1 y 6.2.2.3.2.

#### 6.2.2.3.1. Condiciones de la vía de ensayo

Los ensayos se llevarán a cabo en una vía de referencia acorde con lo dispuesto en el punto 6.2 de la norma EN ISO 3095:2013.

No obstante, se permitirá efectuar el ensayo en una vía que no cumpla las condiciones de la vía de referencia en lo concerniente al nivel de rugosidad acústica del carril y a las tasas de atenuación de la vía, siempre que los niveles de ruido que se midan de acuerdo con el punto 6.2.2.3.2 no sobrepasen los valores límite establecidos en el punto 4.2.3.

La rugosidad acústica del carril y las tasas de atenuación de la vía de ensayo deberán determinarse en cualquier caso. Cuando la vía en la que se realicen los ensayos cumpla las condiciones de la vía de referencia, los niveles de ruido medidos se clasificarán como «comparables»; en caso contrario, se clasificarán como «no comparables». En el registro técnico deberá consignarse si los niveles de ruido medidos son «comparables» o «no comparables».

Los valores de rugosidad acústica del carril de la vía de ensayo que se hayan medido conservarán su validez durante un período de seis meses (desde tres meses antes de la medición hasta tres meses después), siempre que durante ese período no se haya realizado ninguna tarea de mantenimiento de la vía que pueda influir en la rugosidad acústica del carril.

Los valores de las tasas de atenuación de la vía de ensayo que se hayan medido conservarán su validez durante un período de dos años (desde un año antes de la medición hasta un año después), siempre que durante ese período no se haya realizado ninguna tarea de mantenimiento de la vía que pueda influir en sus tasas de atenuación.

Será necesario confirmar en el registro técnico que los datos de la vía con influencia en la medición de ruido de paso del tipo eran válidos en el día o días en los que se realizó el ensayo (por ejemplo, indicando la fecha del último mantenimiento con influencia en el ruido).

Adicionalmente, se permite llevar a cabo los ensayos a velocidades iguales o superiores a 250 km/h en vías en placa. En este caso, los valores límite se aumentarán 2 dB con respecto a los establecidos en el punto 4.2.3.

#### 6.2.2.3.2. Procedimiento

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en los puntos 6.1, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7 (salvo el punto 6.7.2) de la norma EN ISO 3095:2013. Toda comparación con los valores límite se llevará a cabo redondeando los resultados al decibelio entero más próximo. Toda normalización se efectuará antes del redondeo. El procedimiento de evaluación se establece con detalle en los puntos 6.2.2.3.2.1, 6.2.2.3.2.2 y 6.2.2.3.2.3.

##### 6.2.2.3.2.1. EMU, DMU, locomotoras y coches

En el caso de las EMU, las DMU, las locomotoras y los coches, se distinguirán tres clases de velocidad de explotación máxima:

- 1) Si la velocidad de explotación máxima de la unidad es inferior o igual a 80 km/h, el ruido de paso se medirá a su velocidad máxima  $v_{\max}$ . Este valor no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3.
- 2) Si la velocidad de explotación máxima  $v_{\max}$  de la unidad es superior a 80 km/h e inferior a 250 km/h, el ruido de paso se medirá a 80 km/h y a su velocidad máxima. Los dos valores de ruido de paso medidos  $L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})}$  se normalizarán a la velocidad de referencia de 80 km/h  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  utilizando la fórmula (1). El valor normalizado no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3.

Fórmula (1)

$$L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})} = L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})} - 30 * \log(v_{\text{test}}/80 \text{ km/h})$$

$V_{\text{test}}$  = velocidad real durante la medición

- 3) Si la velocidad de explotación máxima  $v_{\max}$  de la unidad es igual o superior a 250 km/h, el ruido de paso se medirá a 80 km/h y a su velocidad máxima, con un límite máximo para la velocidad de ensayo 320 km/h. El valor de ruido de paso que se haya medido a 80 km/h  $L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})}$  se normalizará a la velocidad de referencia de 80 km/h  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  utilizando la fórmula (1). El valor normalizado no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3. El valor de ruido de paso medido a la velocidad máxima  $L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})}$  se normalizará a la velocidad de referencia de 250 km/h  $L_{pAeq, Tp(250 \text{ km/h})}$  utilizando la fórmula (2). El valor normalizado no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(250 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3.

Fórmula (2)

$$L_{pAeq, Tp(250 \text{ km/h})} = L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})} - 50 * \log(v_{\text{test}}/250 \text{ km/h})$$

$V_{\text{test}}$  = velocidad real durante la medición

##### 6.2.2.3.2.2. Vagones

En el caso de los vagones, se distinguirán dos clases de velocidad de explotación máxima:

- 1) Si la velocidad de explotación máxima  $v_{\max}$  de la unidad es igual o inferior a 80 km/h, el ruido de paso se medirá a su velocidad máxima. El valor de ruido de paso que se haya medido  $L_{pAeq, Tp(v_{\text{test}})}$  se normalizará a un APL de referencia de  $0,225 \text{ m}^{-1}$   $L_{pAeq, Tp(APLref)}$  utilizando la fórmula (3). Este valor no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3.

*Fórmula (3)*

$$L_{pAeq, Tp (APLref)} = L_{pAeq, Tp(v_{test})} - 10 * \log(APL_{wag} / 0,225 \text{ m}^{-1})$$

$APL_{wag}$  = número de ejes dividido por la longitud entre topes [ $\text{m}^{-1}$ ]

$V_{test}$  = velocidad real durante la medición

- 2) Si la velocidad de explotación máxima  $v_{max}$  de la unidad es superior a 80 km/h, el ruido de paso se medirá a 80 km/h y a su velocidad máxima. Los dos valores de ruido de paso medidos  $L_{pAeq, Tp(v_{test})}$  se normalizarán a la velocidad de referencia de 80 km/h y a un APL de referencia de  $0,225 \text{ m}^{-1}$  utilizando la fórmula (4). El valor normalizado no deberá superar el valor límite  $L_{pAeq, Tp(80 \text{ km/h})}$  establecido en el punto 4.2.3.

*Fórmula (4)*

$$L_{pAeq, Tp (APLref, 80 \text{ km/h})} = L_{pAeq, Tp(v_{test})} - 10 * \log(APL_{wag} / 0,225 \text{ m}^{-1}) - 30 * \log(v_{test} / 80 \text{ km/h})$$

$APL_{wag}$  = número de ejes dividido por la longitud entre topes [ $\text{m}^{-1}$ ]

$V_{test}$  = velocidad real durante la medición

## 6.2.2.3.2.3. OTM

En el caso de las OTM, se aplicará el mismo procedimiento de evaluación establecido en el punto 6.2.2.3.2.1 anterior. El procedimiento de medición se llevará a cabo sin cargas remolcadas adicionales.

Se considerará que las OTM cumplen los requisitos para el nivel de ruido de paso establecidos en el punto 4.2.3 sin necesidad de mediciones cuando:

- el frenado se aplica únicamente mediante zapatas de freno de material compuesto o frenos de disco, y
- estén equipadas con zapatas limpiadoras de material compuesto, si cuentan con zapatas limpiadoras.

## 6.2.2.4. Ruido interior en la cabina de conducción

La demostración de la conformidad con los valores límite que establece el punto 4.2.4 para el ruido interior en la cabina de conducción se llevará a cabo de acuerdo con la norma EN 15892:2011. En el caso de las OTM, el procedimiento de medición se realizará sin cargas remolcadas adicionales.

## 6.2.3. Evaluación simplificada

En lugar de los procedimientos de ensayo establecidos en el punto 6.2.2, se permitirá sustituir alguna de las pruebas o todas ellas por una evaluación simplificada. Tal evaluación consistirá en comparar acústicamente la unidad examinada con un tipo ya existente (en lo sucesivo, «el tipo de referencia») cuyas características acústicas estén documentadas.

La evaluación simplificada podrá utilizarse de forma autónoma para cada uno de los parámetros fundamentales aplicables —«ruido estacionario», «ruido de puesta en marcha», «ruido de paso» y «ruido interior en la cabina de conducción»— y se basa en proporcionar evidencias de que los efectos de las diferencias que presente la unidad evaluada no conllevan la superación de los valores límite establecidos en el punto 4.2.

Para las unidades que se sometan a la evaluación simplificada, la prueba de conformidad comprenderá una descripción detallada de los cambios respecto al tipo de referencia que resulten significativos para el ruido. La evaluación simplificada se realizará a partir de esa descripción. Los valores de ruido estimados deberán tener en cuenta las incertidumbres asociadas al método de evaluación utilizado. La evaluación simplificada podrá consistir en un cálculo y/o en una medición simplificada.

Las unidades que se certifiquen por medio de una evaluación simplificada no podrán utilizarse como unidades de referencia para otras evaluaciones.

En los casos en que se haga uso de la evaluación simplificada para evaluar el ruido de paso, el tipo de referencia deberá cumplir los requisitos de al menos uno de los siguientes puntos:

- capítulo 4, habiéndose clasificado los resultados de ruido de paso como «comparables»,
- capítulo 4 de la Decisión 2011/229/UE, habiéndose clasificado los resultados de ruido de paso como «comparables»,
- capítulo 4 de la Decisión 2006/66/CE,
- capítulo 4 de la Decisión 2008/232/CE.

En el caso de los vagones cuyos parámetros se mantengan, respecto al tipo de referencia, dentro del rango que permite el cuadro 7, se considerará que la unidad cumple los valores límite de ruido de paso establecidos en el punto 4.2.3 sin necesidad de mediciones.

Cuadro 7

#### Vagones — Variaciones permitidas para quedar exentos de verificación

Parámetro	Variación permitida (en comparación con la unidad de referencia)
Velocidad máxima de la unidad	Cualquier velocidad hasta 160 km/h
Tipo de rueda	Solo si el nivel de ruido es igual o inferior (caracterización acústica de conformidad con el anexo E de la norma EN 13979-1:2011)
Tara	Solo dentro del rango de +20 %/- 5 %
Zapatas de freno	Solo si la variación no implica una emisión de ruido superior.

#### 7. IMPLEMENTACIÓN

##### 7.1. Aplicación de la presente ETI a subsistemas nuevos

Véase el artículo 8 del presente Reglamento.

##### 7.2. Aplicación de la presente ETI a subsistemas renovados o mejorados

En caso de que, en aplicación del artículo 20, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE, un Estado miembro considere necesaria una nueva autorización de puesta en servicio, el solicitante deberá demostrar que los niveles de ruido de las unidades renovadas o mejoradas siguen manteniéndose por debajo de los límites establecidos en la ETI que era aplicable en el momento de la primera autorización de esas unidades. Si en el momento de la primera autorización no existía ninguna ETI, será preciso demostrar o bien que los niveles de ruido de las unidades renovadas o mejoradas no aumentan, o bien que no superan los límites establecidos en las Decisiones 2006/66/EC o 2002/735/EC.

La demostración se limitará a los parámetros fundamentales a los que haya afectado la renovación o mejora.

En caso de que se aplique la evaluación simplificada, la unidad original podrá hacer las veces de la unidad de referencia con arreglo a lo dispuesto en el punto 6.2.3.

La sustitución de una unidad completa o de uno o varios vehículos de una unidad (en caso, por ejemplo, de daños o averías graves) no exigirá una evaluación de conformidad basada en la presente ETI cuando la unidad o el vehículo o vehículos sean idénticos a aquellos a los que sustituyan.

En caso de que, con motivo de su renovación o mejora, se equipe un vagón con zapatas de freno de material compuesto y no se le añadan fuentes de ruido nuevas, se considerará sin necesidad de más mediciones que se cumplen los requisitos establecidos en el punto 4.2.3.

##### 7.3. Casos específicos

###### 7.3.1. Introducción

Los casos específicos que se enumeran en el punto 7.3.2 se clasificarán como:

- a) casos «P»: casos «permanentes»;
- b) casos «T»: casos «temporales».

## 7.3.2. Lista de casos específicos

## 7.3.2.1. Caso específico general

*Caso específico de Estonia, Finlandia, Letonia y Lituania*

(«P») En el caso de unidades de terceros países cuyos ejes tengan una anchura de 1 520 mm, se autoriza la aplicación de normas técnicas nacionales en lugar de los requisitos de la presente ETI.

## 7.3.2.2. Límites para el ruido estacionario (punto 4.2.1)

## a) Caso específico de Finlandia

(«T») En el caso de coches y vagones equipados con un generador diésel de energía eléctrica de potencia superior a 100 kW, y destinados a circular exclusivamente por la red ferroviaria de Finlandia, el valor límite para el ruido estacionario  $L_{pAeq,T [unit]}$  establecido en el cuadro 2 podrá elevarse a 72 dB.

Podrá seguir aplicándose la Decisión 2011/229/UE para los vagones de mercancías que se utilicen exclusivamente en el territorio de Finlandia hasta que se encuentre una solución técnica adaptada a las condiciones invernales nórdicas, aunque en ningún caso más allá del 31 de diciembre de 2017. Esto no impedirá que puedan circular por la red finlandesa vagones de mercancías de otros Estados miembros.

## b) Caso específico de Gran Bretaña (Reino Unido)

(«P») En el caso de las DMU que se destinen a operar únicamente en la red ferroviaria de Gran Bretaña, el valor límite del ruido estacionario  $L_{pAeq,T [unit]}$  establecido en el cuadro 2 podrá elevarse a 77 dB.

Este caso específico no se aplicará a las DMU que se destinen a operar exclusivamente en la red ferroviaria «High Speed 1».

## c) Caso específico de Gran Bretaña (Reino Unido)

(«T») En el caso de las unidades que se destinen a operar únicamente en la red ferroviaria de Gran Bretaña, no se aplicarán los valores límite  $L_{pAeq,T}$  establecidos en el cuadro 2, considerando el compresor de aire principal. Los valores medidos deberán presentarse a la autoridad de seguridad nacional del Reino Unido.

Este caso específico no se aplicará a las unidades que se destinen a operar exclusivamente en la red ferroviaria «High Speed 1».

## 7.3.2.3. Límites para el ruido de puesta en marcha (punto 4.2.2)

## a) Caso específico de Suecia

(«T») En el caso de las locomotoras con una potencia de tracción total de más de 6 000 kW y una carga máxima por eje superior a 25 t, los valores límite para el ruido de puesta en marcha  $L_{pAF,max}$  establecidos en el cuadro 3 podrán elevarse a 89 dB.

## b) Caso específico de Gran Bretaña (Reino Unido)

(«P») En el caso de las unidades indicadas en el cuadro 8 que se destinen a operar únicamente en la red ferroviaria de Gran Bretaña, el valor límite para el ruido de puesta en marcha  $L_{pAF,max}$  establecido en el cuadro 3 podrá elevarse hasta los valores fijados en el cuadro 8.

Cuadro 8

**Valores límite para el ruido de puesta en marcha aplicables al caso específico de Gran Bretaña (Reino Unido)**

Categoría del subsistema «material rodante»	$L_{pAF,max}$ [dB]
Locomotoras eléctricas con una potencia de tracción total $P < 4\,500$ kW	83
Locomotoras diésel con una potencia $P < 2\,000$ kW medida en el eje de salida del motor	89
DMU	85

Este caso específico no se aplicará a las unidades que se destinen a operar exclusivamente en la red ferroviaria «High Speed 1».

## 7.3.2.4. Límites para el ruido de paso (punto 4.2.3)

## a) Caso específico de Suecia

(«T») En el caso de las locomotoras con una potencia de tracción total de más de 6 000 kW y una carga máxima por eje superior a 25 t, los valores límite para el ruido de paso  $L_{pAeq,Tp}$  (80 km/h) establecidos en el cuadro 4 podrán elevarse a 85 dB.

---

 Apéndice A
**Puntos abiertos**

La presente ETI no contiene puntos abiertos.

---

 Apéndice B
**Normas contempladas en la presente ETI**

ETI		Norma	
Características que deben evaluarse		Referencias a normas obligatorias	Capítulo
Ruido estacionario	4.2.1	—	—
	6.2.2.1	EN ISO 3095:2013	5
Ruido de puesta en marcha	4.2.2	—	—
	6.2.2.2	EN ISO 3095:2013	7
Ruido de paso	4.2.3	EN ISO 3095:2013	6
	6.2.2.3	EN ISO 3095:2013	6
Ruido interior en la cabina de conducción	4.2.4	—	—
	6.2.2.4	EN 15892:2011	Todos
Evaluación simplificada	6.2.3	EN 13979-1:2011	Anexo E

## Apéndice C

**Evaluación del subsistema «material rodante»**

Características que deben evaluarse con arreglo al punto 4.2		Revisión del diseño	Ensayo tipo	Ensayo serie	Procedimiento de evaluación particular
					Punto
Elemento del subsistema «material rodante»	Punto				Punto
Ruido estacionario	4.2.1	X (*)	X	n.a.	6.2.2.1
Ruido de puesta en marcha	4.2.2	X (*)	X	n.a.	6.2.2.2
Ruido de paso	4.2.3	X (*)	X	n.a.	6.2.2.3
Ruido interior en la cabina de conducción	4.2.4	X (*)	X	n.a.	6.2.2.4

(\*) Únicamente si se aplica la evaluación simplificada de conformidad con el punto 6.2.3.

**REGLAMENTO (UE) N° 1305/2014 DE LA COMISIÓN****de 11 de diciembre de 2014****sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema de aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías en la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 62/2006****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

- (1) Según el artículo 2, letra e), de la Directiva 2008/57/CE, el sistema de ferrocarril se subdivide en subsistemas estructurales y funcionales. Cada uno de estos subsistemas debe estar regulado por una especificación técnica de interoperabilidad (ETI).
- (2) El Reglamento (CE) n° 62/2006 de la Comisión <sup>(2)</sup> ha establecido la especificación técnica de interoperabilidad referente a las aplicaciones telemáticas para el subsistema del transporte de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo.
- (3) La Agencia Ferroviaria Europea («la Agencia») recibió en 2010 un mandato para revisar la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) referente al subsistema de aplicaciones telemáticas para servicios de transporte de mercancías (ATM) de conformidad con el artículo 6, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.
- (4) El 10 de diciembre de 2013, la ERA formuló la recomendación ERA/REC/106 — 2013/REC para actualizar el anexo A del Reglamento (CE) n° 62/2006.
- (5) La ETI sobre las ATM no debe exigir el uso de tecnologías o soluciones técnicas específicas, excepto cuando sea necesario para la interoperabilidad del sistema ferroviario europeo.
- (6) Los organismos representativos del sector ferroviario han definido el programa director de implantación de la ETI sobre las ATM. Este programa director indica las fases necesarias para pasar de un enfoque nacional fragmentario a un intercambio de información sin discontinuidades en la totalidad del sistema ferroviario europeo.
- (7) La ETI sobre las ATM se basa en los mejores conocimientos expertos disponibles. No obstante, la evolución tecnológica y operativa puede exigir la modificación futura de la presente ETI sobre las ATM. Por lo tanto, se ha trazado un proceso de gestión de control de cambios para consolidar y actualizar los requisitos de la ETI sobre las ATM.
- (8) Ha de informarse de sus obligaciones en relación con la ETI sobre las ATM a todos los agentes, especialmente a los pequeños operadores del transporte de mercancías que no sean miembros de los organismos representativos del sector ferroviario europeo.
- (9) Procede derogar en consecuencia el Reglamento (CE) n° 62/2006.
- (10) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido en virtud del artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

*Artículo 1***Objeto**

Se aprueba la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) referente al subsistema de aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías del sistema ferroviario europeo tal como figura en el anexo.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.<sup>(2)</sup> Reglamento (CE) n° 62/2006 de la Comisión, de 23 de diciembre de 2005, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente a las aplicaciones telemáticas para el subsistema del transporte de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 13 de 18.1.2006, p. 1).



*Artículo 2***Ámbito de aplicación**

1. La ETI se aplicará al subsistema «aplicaciones telemáticas» del sistema ferroviario de la Unión Europea tal como se define en el apartado 2.6, letra b), del anexo II de la Directiva 2008/57/CE.
2. La ETI se aplicará a las siguientes redes:
  - a) la red del sistema ferroviario transeuropeo convencional definida en el anexo I, apartado 1.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - b) la red del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad definida en el anexo I, apartado 2.1, de la Directiva 2008/57/CE;
  - c) otras partes de la red del sistema ferroviario de la Unión.

La ETI no se aplicará a los casos a los que se refiere el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

3. La ETI se aplicará a las redes con los siguientes anchos de vía nominales: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm.

*Artículo 3***Actualización e información sobre documentos técnicos**

La Agencia pondrá a disposición a través de su sitio web los códigos de ubicación y los códigos de empresa ferroviaria a que se refiere el apartado 4.2.11.1 [letras b) y d)] y los documentos técnicos a que se refiere el apartado 7.2 del anexo e informará a la Comisión de su evolución.

La Comisión informará a los Estados miembros de esa evolución a través del Comité establecido con arreglo al artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

*Artículo 4***Conformidad de las redes de países no pertenecientes a la UE**

En relación con los servicios ferroviarios de transporte de mercancías con origen o destino en terceros países, la conformidad con las disposiciones de la ETI que figura en el anexo estará supeditada a la disponibilidad de información de entidades situadas fuera de la Unión Europea, a no ser que, merced a acuerdos bilaterales, exista un intercambio de información compatible con esa ETI.

*Artículo 5***Aplicación**

1. La Agencia evaluará y supervisará la aplicación del presente Reglamento para determinar si se cumplen los objetivos y plazos convenidos y presentará un informe de evaluación al Comité Director de las ATM contemplado en el apartado 7.1.4 del anexo.
2. El Comité Director de las ATM evaluará la aplicación del presente Reglamento, basándose en el informe de evaluación presentado por la Agencia, y adoptará las decisiones necesarias para las acciones adicionales que deba emprender el sector.
3. Los Estados miembros velarán por que todas las empresas ferroviarias, administradores de infraestructuras que operen y poseedores de material rodante registrados en su territorio sean informados del presente Reglamento y designarán un punto nacional de contacto para el seguimiento de su aplicación tal como se describe en el apéndice III.
4. Los Estados miembros remitirán a la Comisión un informe sobre la aplicación del presente Reglamento a más tardar el 31 de diciembre de 2018. Este informe se examinará en el Comité establecido en virtud del artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE y, si procede, se adaptará la ETI establecida en el anexo del presente Reglamento.

*Artículo 6***Derogación**

Queda derogado el Reglamento (CE) nº 62/2006 a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento.

*Artículo 7***Entrada en vigor y aplicación**

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

Será aplicable a partir del 1 de enero de 2015.

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

Hecho en Bruselas, el 11 de diciembre de 2014.

*Por la Comisión*  
*El Presidente*  
Jean-Claude JUNCKER

---

## ANEXO

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	443
1.1.	Abreviaturas .....	443
1.2.	Documentos de referencia .....	444
1.3.	Ámbito de aplicación técnico .....	445
1.4.	Ámbito de aplicación geográfico .....	445
1.5.	Contenido de la presente ETI sobre las ATM .....	445
2.	DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	446
2.1.	Funciones inherentes al ámbito de aplicación de la ETI .....	446
2.2.	Funciones ajenas al ámbito de aplicación de la ETI .....	446
2.3.	Descripción del subsistema .....	446
2.3.1.	Entidades que intervienen .....	446
2.3.2.	Procesos considerados .....	448
2.3.3.	Observaciones generales .....	449
3.	REQUISITOS ESENCIALES .....	450
3.1.	Cumplimiento de los requisitos esenciales .....	450
3.2.	Aspectos de los requisitos esenciales .....	450
3.3.	Aspectos relativos a los requisitos generales .....	451
3.3.1.	Seguridad .....	451
3.3.2.	Fiabilidad y disponibilidad .....	451
3.3.3.	Salud .....	451
3.3.4.	Protección del medio ambiente .....	451
3.3.5.	Compatibilidad técnica .....	451
3.4.	Aspectos relacionados específicamente con el subsistema «Aplicaciones telemáticas para el servicio del transporte de mercancías» .....	451
3.4.1.	Compatibilidad técnica .....	451
3.4.2.	Fiabilidad y disponibilidad .....	451
3.4.3.	Salud .....	452
3.4.4.	Seguridad .....	452
4.	CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA .....	452
4.1.	Introducción .....	452
4.2.	Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema .....	452
4.2.1.	Datos de la carta de porte .....	453
4.2.2.	Solicitud de surco .....	454
4.2.3.	Preparación de trenes .....	455
4.2.4.	Previsión de circulación del tren .....	456
4.2.5.	Información sobre trastornos del servicio .....	457
4.2.6.	Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío .....	458
4.2.7.	Movimiento de vagones .....	459

4.2.8.	Avisos de intercambio .....	460
4.2.9.	Intercambio de información para mejorar la calidad .....	461
4.2.10.	Principales datos de referencia .....	462
4.2.11.	Varios archivos de referencia y bases de datos .....	463
4.2.12.	Red y comunicaciones .....	466
4.3.	Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	468
4.3.1.	Interfaces con la ETI «Infraestructura» .....	468
4.3.2.	Interfaces con la ETI «Control y mando y señalización» .....	468
4.3.3.	Interfaces con el subsistema «Material rodante» .....	468
4.3.4.	Interfaces con la ETI «Explotación y gestión del tráfico» .....	468
4.3.5.	Interfaces con el subsistema «Aplicaciones telemáticas para los servicios de viajeros» .....	469
4.4.	Normas de funcionamiento .....	469
4.4.1.	Calidad de los datos .....	469
4.4.2.	Gestión del depósito de datos central .....	471
4.5.	Normas de mantenimiento .....	471
4.6.	Cualificación profesional .....	471
4.7.	Condiciones de seguridad y salud .....	471
5.	COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD .....	471
5.1.	Definición .....	471
5.2.	Lista de componentes .....	471
5.3.	Prestaciones y especificaciones de los componentes .....	472
6.	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y/O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO DE LOS COMPONENTES Y VERIFICACIÓN DEL SUBSISTEMA .....	472
6.1.	Componentes de interoperabilidad .....	472
6.1.1.	Procedimientos de evaluación .....	472
6.1.2.	Módulo .....	472
6.1.3.	Subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» .....	472
7.	PUESTA EN PRÁCTICA .....	473
7.1.	Modalidades de aplicación de la presente ETI .....	473
7.1.1.	Introducción .....	473
7.1.2.	Fase 1: especificaciones detalladas de TI y programa director .....	473
7.1.3.	Fase 2 y 3: desarrollo y despliegue .....	473
7.1.4.	Gobernanza, funciones y responsabilidades .....	473
7.2.	Gestión de cambios .....	475
7.2.1.	Procedimiento de gestión de cambios .....	475
7.2.2.	Proceso de gestión del cambio específico para los documentos enumerados en el anexo I del presente Reglamento .....	475
	Apéndice I: Lista de documentos técnicos .....	476
	Apéndice II: Glosario .....	477
	Apéndice III: Tareas que debe desempeñar el punto nacional de contacto (PNC) de las ATM/ATV .....	488

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. **Abreviaturas**

Cuadro 1

**Abreviaturas**

Abreviatura	Definición
AI	Administrador de infraestructuras
ANSI	<i>American National Standards Institute</i> (Instituto Norteamericano de Normalización)
ATM	Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías
ATV	Aplicaciones telemáticas para el servicio de viajeros
CE	Comisión Europea
EF	Empresa ferroviaria
EFP	Empresa ferroviaria principal
ERA	Agencia Ferroviaria Europea (mencionada también «la Agencia»)
ERTMS	Sistema de Gestión del Tráfico Ferroviario Europeo
ETCS	Sistema de Control Ferroviario Europeo
ETI	Especificación técnica de interoperabilidad
GT	Grupo de trabajo organizado por la ERA
IC	Interfaz común
ISO	<i>International Organisation for Standardisation</i> (Organización internacional de normalización)
LAN	Red local
LCL	Contenedor de grupaje
ONC	<i>Open Network Computing</i> (informática de red abierta de Sun Microsystems)
OTIF	Organización Intergubernamental para los Transportes Internacionales por Ferrocarril
PMR	Poseedores de material rodante
PVC	Circuito virtual permanente
RISC	Comité de Interoperabilidad y Seguridad Ferroviarias
RTE	Red transeuropea
SC	Solicitud de cambio
TCP/IP	Protocolo de control de transmisiones/Protocolo de Internet

## 1.2. Documentos de referencia

## Cuadro 2

## Documentos de referencia

Nº de ref.	Referencia del documento	Título	Última edición
[1]	Directiva 2008/57/CE	Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad (DO L 191 de 18.7.2008, p. 1)	17.6.2008
[2]	Reglamento de la ETI sobre las ATV (UE) nº 454/2011	Reglamento (UE) nº 454/2011, de 5 de mayo de 2011, de la Comisión sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema «aplicaciones telemáticas para servicios de viajeros» del sistema ferroviario transeuropeo (DO L 123 de 12.5.2011, p. 11)	5.5.2011
[3]	Directiva 2012/34/UE	Directiva 2012/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de noviembre de 2012, por la que se establece un espacio ferroviario europeo.	21.11.2012
[4]	ERA-TD-105	ETI sobre las ATM — Anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM.	22.3.2013
[5]	Reglamento de la ETI sobre las ATM nº 62/2006	Reglamento (CE) nº 62/2006 de la Comisión, de 23 de diciembre de 2005, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente a las aplicaciones telemáticas para el subsistema de transporte de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 13 de 18.1.2006, p. 1)	18.1.2006
[6]	Reglamento (UE) nº 280/2013 de la Comisión	Reglamento (UE) nº 280/2013 de la Comisión, de 22 de marzo de 2013, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 62/2006 sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente a las aplicaciones telemáticas para el subsistema de transporte de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 84 de 23.3.2013, p. 17)	22.3.2013
[7]	Reglamento (UE) nº 328/2012 de la Comisión	Reglamento (UE) nº 328/2012 de la Comisión, de 3 de mayo de 2012, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 62/2006 sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente a las aplicaciones telemáticas para el subsistema del transporte de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 106 de 18.4.2012, p. 14)	17.4.2012
[8]	C(2010)2576 final	Decisión de la Comisión de 29 de abril de 2010 relativa a un mandato a la Agencia Ferroviaria Europea para formular y revisar las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad con vistas a la ampliación de su ámbito a todo el sistema ferroviario en la Unión Europea.	29.4.2010

Nº de ref.	Referencia del documento	Título	Última edición
[9]	Directiva 2004/49/CE	Directiva 2004/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre la seguridad de los ferrocarriles comunitarios y por la que se modifican la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias y la Directiva 2001/14/CE relativa a la adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria, aplicación de cánones por su utilización y certificación de la seguridad (Directiva de seguridad ferroviaria) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 44)	28.11.2009
[10]	Directiva 2001/13/CE	Directiva 2001/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2001, por la que se modifica la Directiva 95/18/CE del Consejo sobre concesión de licencias a las empresas ferroviarias	26.2.2001

### 1.3. **Ámbito de aplicación técnico**

Esta especificación técnica de interoperabilidad (denominada en lo sucesivo ETI sobre las ATM) se refiere al elemento «aplicaciones para servicios de transporte de mercancías» del subsistema «aplicaciones telemáticas» incluido en el área funcional de la lista que figura en el anexo II de la Directiva 2008/57/CE [1].

Su objeto es garantizar el intercambio eficaz de información mediante el establecimiento del marco técnico, para lograr un proceso de transporte sea lo más económicamente viable que sea posible. Comprende las aplicaciones destinadas a los servicios de transporte de mercancías y la gestión de las conexiones con otros modos de transporte, lo que significa que se centra en los servicios de transporte de las empresas ferroviarias, además de la mera explotación de los trenes. Los aspectos de seguridad solo se tienen en cuenta en la medida de la existencia de los elementos de datos; los valores que no tengan ningún efecto sobre la explotación segura del tren y sobre el cumplimiento de los requisitos de la presente ETI no pueden tenerse en cuenta desde el punto de vista del cumplimiento de los requisitos de seguridad.

La ETI sobre las ATM también influye en las condiciones de uso del transporte ferroviario por los usuarios. En este sentido, se entiende que el término «usuarios» no solo se refiere a los administradores de infraestructuras o empresas ferroviarias, sino también a todos los demás proveedores, como las empresas de vagones, los operadores intermodales e incluso los clientes.

El ámbito de aplicación técnico de esta ETI se define además en el artículo 2, apartados 1 y 3, de este Reglamento.

### 1.4. **Ámbito de aplicación geográfico**

El ámbito de aplicación geográfico de la presente ETI es la red del sistema ferroviario en su totalidad, que consta de:

- la red del sistema ferroviario transeuropeo (RTE) convencional descrita en el anexo I, apartado 1.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE [1],
- la red del sistema ferroviario transeuropeo (RTE) de alta velocidad descrita en el anexo I, apartado 2.1, «Red», de la Directiva 2008/57/CE [1],
- otras partes de la red del sistema ferroviario en su totalidad, conforme a la ampliación del ámbito de aplicación según lo descrito en el anexo I, sección 4, de la Directiva 2008/57/CE [1],

Se excluyen los casos contemplados en el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE [1].

### 1.5. **Contenido de la presente ETI sobre las ATM**

El contenido de la presente ETI se ajusta al artículo 5 de la Directiva 2008/57/CE [1].

También comprende, en el capítulo 4 (Caracterización del subsistema), los requisitos de explotación y mantenimiento específicos para el ámbito de aplicación indicado en los apartados 1.1 (Ámbito de aplicación técnico) y 1.2 (Ámbito de aplicación geográfico).

## 2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

### 2.1. **Funciones inherentes al ámbito de aplicación de la ETI**

El subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» está definido en el anexo II, apartado 2.5, letra b), de la Directiva 2008/57/CE [1].

Incluye, en particular:

- aplicaciones destinadas a los servicios de transporte de mercancías, incluidos los sistemas de información (seguimiento en tiempo real de la mercancía y de los trenes),
- sistemas de selección y asignación (entendiéndose por sistemas de asignación la composición de trenes),
- sistemas de reserva (entendiéndose como tal la reserva de franjas o surcos ferroviarios),
- gestión de las correspondencias con otros modos de transporte y expedición de los documentos electrónicos de acompañamiento.

### 2.2. **Funciones ajenas al ámbito de aplicación de la ETI**

Los sistemas de pago y facturación de los clientes son ajenos al ámbito de aplicación de la presente ETI, al igual que los sistemas de pago y facturación entre distintos proveedores de servicios, como empresas ferroviarias o administradores de infraestructuras. Sin embargo, el diseño subyacente al sistema de intercambio de datos, de acuerdo con el apartado 4.2 (Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema), ofrece la información necesaria como base para los pagos asociados a los servicios de transporte.

La planificación a largo plazo de los horarios no entra en el ámbito de aplicación de la presente ETI sobre «aplicaciones telemáticas». No obstante, en algunos puntos se hará referencia al resultado de la planificación a largo plazo, en la medida en que exista una relación con el intercambio eficiente de información necesario para la explotación de los trenes.

### 2.3. **Descripción del subsistema**

#### 2.3.1. *Entidades que intervienen*

La presente ETI tiene en cuenta a los proveedores de servicios actuales y a los distintos proveedores de servicios que pueden intervenir en el futuro en el transporte de mercancías, tales como (esta lista no es exhaustiva):

- vagones,
- locomotoras,
- conductores,
- control de aparatos de vía y operaciones de maniobra en lomo de asno (cambio de rasante),
- venta de surcos o franjas horarios,
- gestión de envíos,
- composición de trenes,
- explotación de trenes,
- vigilancia de trenes,
- control de trenes,
- vigilancia de envíos,
- inspección y reparación del vagones y locomotoras,
- despacho de aduanas,
- terminales intermodales,
- gestión de transportes por carretera.

Algunos proveedores concretos de servicios se definen explícitamente en las Directivas 2012/34/UE [3], 2008/57/CE [1] y 2004/49/CE [9]. Dado que han de tenerse en cuenta estas Directivas, la presente ETI tiene en cuenta en particular la definición de:

Administrador de infraestructuras (AI) (Directiva 2012/34/UE [3]): cualquier organismo o empresa responsable en particular de la instalación, gestión y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, incluida la gestión del tráfico y el control y mando y señalización; las funciones del administrador de infraestructuras en



una red o parte de una red pueden asignarse a distintos organismos o empresas. Si el administrador de infraestructuras no gozara de independencia respecto de cualquier empresa ferroviaria, en lo que se refiere a la forma jurídica de aquel, a su organización o a sus decisiones, las funciones a que se refiere el capítulo 4, apartados 2 y 3, serán desempeñadas respectivamente por un organismo de cánones y por un organismo de adjudicación que gocen de dicha independencia respecto a cualquier empresa ferroviaria en lo que se refiere a la forma jurídica de aquellos, a su organización y a sus decisiones.

De acuerdo con esta definición, en la presente ETI se considera al administrador de infraestructuras como el proveedor de los servicios de adjudicación de surcos ferroviarios, de control y vigilancia de los trenes y de información relacionada con los trenes y trazados.

Candidato (Directiva 2012/34/UE [3]): una empresa ferroviaria o un grupo internacional de empresas ferroviarias u otras personas físicas o jurídicas, tales como las autoridades competentes con arreglo al Reglamento (CE) n° 1370/2007, consignatarios, cargadores y operadores de transporte combinado, que tengan un interés comercial o de servicio público en la adquisición de capacidad de infraestructura;

Empresa ferroviaria (Directiva 2004/49/CE [9]): empresa ferroviaria tal como se define en la Directiva 2001/14/CE y cualquier otra empresa pública o privada cuya actividad consista en el transporte de mercancías o viajeros por ferrocarril sobre la base de que esa empresa debe garantizar la tracción; se incluyen también las empresas suministradoras solo de tracción.

De acuerdo con esta definición, en la presente ETI se considera que la empresa ferroviaria es la proveedora de los servicios de explotación de trenes.

En relación con la adjudicación de surcos ferroviarios para la circulación de trenes, también hay que tener en cuenta el artículo 38 de la Directiva 2012/34/UE [3]:

La capacidad de infraestructura será adjudicada por el administrador de infraestructuras. Una vez asignada a un candidato, no serán transferidas por el destinatario a otra empresa o servicio.

Queda prohibida toda transacción relativa a la capacidad de infraestructura; si se llevare a cabo, acarreará la exclusión de la atribución ulterior de capacidad.

No se considerará transmisión la utilización de capacidad por parte de una empresa ferroviaria que opere por cuenta de un candidato que no sea empresa ferroviaria.

En relación con los supuestos de comunicación entre los administradores de infraestructuras y los candidatos en el modo de ejecución de un transporte, solo hay que tener en cuenta al AI y a la EF y no a todos los tipos de candidatos, que pueden ser pertinentes para el modo de planificación. En el modo de ejecución se da siempre una relación definida entre AI y la EF, para la cual se especifica el intercambio de mensajes y el almacenamiento de información en la presente ETI. Esto no influye en la definición de un candidato ni en las consiguientes posibilidades de adjudicación de surcos ferroviarios.

El transporte de mercancías requiere la prestación de distintos servicios. Uno de ellos, a modo de ejemplo, es el suministro de vagones. Este servicio puede estar relacionado con un gestor de flota. Si este es uno de los servicios de transporte que ofrece la empresa ferroviaria, entonces esta actúa además como gestor de flota. Un gestor de flota puede administrar sus propios vagones o los de otro poseedor de material rodante (otro proveedor de servicios para vagones de mercancías). La necesidad de este tipo de proveedor de servicios se tiene en cuenta con independencia de si la entidad jurídica del gestor de flota es la de una empresa ferroviaria o no.

En la presente ETI no se crean nuevas entidades jurídicas ni se obliga a una empresa ferroviaria a contar con proveedores externos para prestar servicios que ella misma ofrezca, pero sí se alude al servicio, si procede, por el nombre del proveedor de servicios correspondiente. Si el servicio es ofrecido por una empresa ferroviaria, ésta actúa como proveedora de dicho servicio.

Desde el punto de vista de la atención a las necesidades del cliente, aparece el servicio consistente en organizar y gestionar la cadena de transporte de acuerdo con el compromiso adquirido con el cliente. Este servicio lo presta la «empresa ferroviaria principal» (EFP). La empresa ferroviaria principal es el único punto de contacto para el cliente. Si interviene más de una empresa ferroviaria en la cadena de transporte, la EFP también se encargará de la coordinación con las demás empresas ferroviarias.

Este servicio también puede ser prestado por un consignatario o por cualquier otra entidad.

La actuación de una empresa ferroviaria como EFP puede ser diferente según el tipo de flujo de transporte. En el negocio intermodal, la gestión de la capacidad en trenes en bloque y la preparación de conocimientos de hojas de ruta corresponden a un integrador de servicios intermodales, que puede ser cliente de la EFP.

Sin embargo, lo fundamental es que las empresas ferroviarias y todos los demás proveedores de servicios (en el sentido definido en este anexo), deben trabajar conjuntamente, mediante cooperación y/o acceso abierto, así como a través de un intercambio eficiente de información, a fin de prestar servicios integrados al cliente.

### 2.3.2. *Procesos considerados*

La presente ETI relativa al sector del transporte ferroviario de mercancías se circunscribe, en virtud de la Directiva 2008/57/CE [1], a los AI y las EF/EFP con referencia a sus clientes directos. De conformidad con el acuerdo contractual, la EFP facilitará información al cliente, en particular:

- Información sobre los surcos.
- Información sobre circulación de los trenes en los puntos de notificación convenidos, incluidos al menos los puntos de partida, de intercambio/transferencia y de llegada del transporte contratado.
- Hora estimada de llegada (ETA) al destino final, incluidos los depósitos y las terminales intermodales.
- Trastorno del servicio. Cuando la EFP tenga conocimiento de un trastorno del servicio, lo comunicará al Cliente a su debido tiempo.

Para la comunicación de esta información, se definen en el capítulo 4 los mensajes referidos a las APM.

En la explotación de servicios de mercancías, la actividad de la empresa ferroviaria principal (EFP), en relación con un envío, comienza con la recepción de la carta de porte del cliente y, por ejemplo, para las cargas completas, con el momento de desenganche del vagón. La EFP prepara un plan preliminar de viaje para el trayecto (basándose en su experiencia y/o en el contrato). Si la EFP pretende incorporar el vagón de carga a un tren en modalidad de acceso abierto (la EFP explota el tren durante todo el trayecto), el plan de viaje preliminar es, de por sí, el definitivo. Si la EFP pretende incorporar el vagón de carga a un tren de modo que se requiera la cooperación de otras EF, primero ha de saber a qué EF ha de dirigirse y en qué momento puede producirse el intercambio entre dos EF sucesivas. Entonces la EF prepara los pedidos para consignación preliminares para cada EF, como partes de la carta de porte. Los pedidos para consignación están especificados en el apartado 4.2.1 (Datos de la carta de porte).

Las EF destinatarias de las solicitudes comprueban la disponibilidad de recursos para explotar los vagones y la disponibilidad de surcos ferroviarios. Las respuestas de las distintas EF permiten a la EFP afinar el plan de viaje o comenzar de nuevo la consulta —tal vez incluso con otras EF— hasta que el plan de viaje se adapta definitivamente a las necesidades del cliente.

Con carácter general, las EF o EFP deben tener, como mínimo, capacidad para:

- DEFINIR los servicios en términos de precio y tiempos de tránsito, suministro de vagones (si procede), información de vagones o unidades intermodales [ubicación, estado y hora prevista de llegada («ETA») correspondiente al vagón o unidad intermodal], dónde puede realizarse la carga de los envíos en vagones o contenedores vacíos, etc.,
- PRESTAR el servicio definido de manera integrada y fiable, mediante la aplicación de los procesos empresariales normales y sistemas relacionados. Deben existir medios electrónicos de intercambio de información para los administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias y otros proveedores de servicios y partes interesadas, como las aduanas,
- VALORAR la calidad del servicio prestado en comparación con el servicio definido, es decir, correspondencia del precio facturado con el ofertado, de los tiempos de tránsito reales con los comprometidos, de los vagones solicitados con los suministrados, o de las horas previstas de llegada con las horas de llegada reales,
- EXPLOTAR de manera productiva en términos de utilización el tren, la infraestructura y la capacidad de la flota mediante el uso de procesos de gestión, sistemas e intercambios de datos en apoyo de la programación del tren y el vagón o unidad intermodal.

La EF o EFP, en su calidad de candidatas, también deben proporcionar (mediante contratos con los AI) el surco ferroviario necesario y explotar el tren en su parte del trayecto. Para el surco ferroviario pueden utilizar surcos ya reservados (en modo de planificación) o solicitar un surco específico al AI encargado del tramo del trayecto en el que la EF explota el tren. El apéndice I contiene un ejemplo del supuesto de solicitud de un surco ferroviario.

La propiedad del surco también es importante para la comunicación entre el AI y la EF durante la circulación del tren. La comunicación entre el AI y la empresa ferroviaria, que ha reservado un surco en su infraestructura, debe basarse siempre en el número de tren y surco ferroviario (véase también el apéndice I).

Si una EF se encarga del trayecto completo A — F (en régimen de acceso abierto, sin intervención de otras EF), entonces cada uno de los AI que intervengan se comunicará directamente con esta EF en exclusiva. Este «acceso abierto» por parte de la EF puede hacerse efectivo reservando el surco ferroviario entero, con la empresa de servicio universal, con un sistema de ventanilla única (VU), o por tramos, con cada AI directamente. En la ETI se tienen en cuenta ambos casos, tal como puede verse en el apartado 4.2.2.1: Solicitud de surco, Observaciones preliminares.

El proceso de diálogo entre las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras para establecer un surco ferroviario para un tren de mercancías se define en el apartado 4.2.2 (Solicitud de surco). Esta función se refiere al artículo 48, apartado 1, de la Directiva 2012/34/UE [3]. El proceso de diálogo excluye la obtención de la licencia para una EF que preste servicios de conformidad con la Directiva 2001/13/CE [10], la certificación con arreglo a la Directiva 2012/34/UE [3] y los derechos de acceso con arreglo a la Directiva 2012/34/UE [3].

En el apartado 4.2.3 (Preparación del tren) se define el intercambio de información relativa a la composición del tren y al procedimiento para su salida. El intercambio de datos durante la circulación de un tren en caso de funcionamiento normal se recoge en el apartado 4.2.4 (Previsión de circulación del tren) y los mensajes relativos a las excepciones están definidos en el apartado 4.2.5 (Información sobre trastornos del servicio). Todos estos mensajes se intercambian entre la EF y el AI y están basados en los trenes.

Para un cliente, la información más importante es siempre la hora prevista de llegada (ETA, Estimated Time of Arrival) de su envío. A partir del intercambio de información entre la EFP y el AI (en caso de acceso abierto) se puede calcular una ETA. En el caso del modo de cooperación con distintas EF, es posible determinar la hora prevista de llegada y también la hora prevista de intercambio (ETI, Estimated Time of Interchange) a partir del intercambio de mensajes entre las EF y los AI, y las EF se encargan de comunicarlas a la EFP [apartado 4.2.6: Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío].

Basándose también en el intercambio de información entre el AI y la EF, la EFP conoce, por ejemplo, los siguientes datos:

- cuándo salen o llegan los vagones a un depósito o a ubicaciones definidas (apartado 4.2.7: Movimiento de vagones)
- cuándo se traslada la responsabilidad de los vagones de una empresa ferroviaria a la siguiente de la cadena de transporte (apartado 4.2.8: Avisos de intercambio).

Basándose no solo en el intercambio de datos entre el AI y la EF, sino también en el intercambio de datos entre las EF y la EFP, es posible evaluar distintas estadísticas:

- para planificar —a medio plazo— el proceso de producción con mayor detalle, y
- para realizar —a largo plazo— ejercicios estratégicos de planificación y estudios de capacidad (por ejemplo, análisis de redes, definición de apartaderos y depósitos de clasificación, planificación de material rodante), pero sobre todo
- para mejorar la calidad del servicio de transporte y la productividad (apartado 4.2.9: Intercambio de información para mejorar la calidad).

El manejo de vagones vacíos adquiere especial relevancia cuando se trata de vagones interoperables. En principio, no hay diferencias en el manejo de vagones cargados o vacíos. El transporte de vagones vacíos también se basa en pedidos para consignación, en cuyo caso el gestor de la flota a la que pertenecen dichos vagones vacíos debe ser considerado un cliente.

### 2.3.3. Observaciones generales

Un sistema de información es tan bueno como los datos que contiene. Por lo tanto, los datos que son decisivos para el transporte de un envío, de un vagón o de un contenedor deben ser exactos y obtenerse de forma económica, es decir, solo deben entrar en el sistema una vez.

Así pues, las solicitudes y mensajes que recoge la presente ETI evitan la repetida introducción manual de datos mediante el acceso a datos ya almacenados, por ejemplo, los datos de referencia del material rodante. Los requisitos relativos a los datos de referencia del material rodante se definen en el apartado 4.2.10 (Principales datos de referencia). Las bases de datos de referencia de material rodante especificadas deben permitir un fácil acceso a los datos técnicos. El contenido de las bases de datos debe ser accesible y estar basado en una estructura de derechos de acceso en función de los privilegios concedidos a todos los AI, EF y gestores de flota, en particular para la gestión de flotas y el mantenimiento del material rodante. Deben incorporar todos los datos técnicos cruciales para el transporte, como por ejemplo:

- la identificación del material rodante,
- los datos técnicos y de diseño,
- la evaluación de la compatibilidad con la infraestructura,
- la evaluación de las características de carga pertinentes,
- las características relacionadas con los frenos,
- los datos de mantenimiento,
- las características ambientales.

En el negocio del transporte intermodal, hay varios puntos (llamados «centros de tránsito» o gateways) donde no solo se conecta un vagón a otro tren, sino que la unidad intermodal puede trasladarse de un vagón a otro. En consecuencia, no basta con trabajar únicamente con un plan de viaje para los vagones, sino que ha de prepararse también un plan de viaje para las unidades intermodales.

En el apartado 4.2.11 (Varios archivos de referencia) se enumeran algunos archivos de referencia y varias bases de datos, entre ellas, la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. Esta base de datos contiene los datos operativos del material rodante, la información de pesos y mercancías peligrosas, la información relacionada con las unidades intermodales y la información de ubicación.

La ETI relativa al subsistema de aplicaciones telemáticas para los servicios de transporte de mercancías define la información que han de intercambiarse los distintos socios de la cadena de transporte, y permite instalar un proceso estándar obligatorio de intercambio de datos. También presenta la estrategia arquitectónica de tal plataforma de comunicaciones. Esto se describe en el apartado 4.2.12 (Red y comunicaciones), que tiene en cuenta:

- la interfaz con el subsistema «Explotación y gestión del tráfico» contemplado en el artículo 5, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE [1],
- los requisitos aplicables al contenido de la declaración sobre la red, recogidos en el artículo 27 y el anexo IV de la Directiva 2012/34/UE [3],
- la información disponible sobre el material rodante de los vagones de mercancías y los requisitos relativos al mantenimiento recogidos en la ETI «Material rodante».

No hay transmisión directa de datos del subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» al tren, al conductor ni a ninguna parte del subsistema «Control y mando y señalización», y la red de transmisión física es completamente distinta de la red utilizada por el subsistema «Control y mando y señalización». El sistema ERTMS/ETCS utiliza GSM-R. En esta red abierta, las especificaciones ETCS aclaran que la seguridad se consigue con la correcta gestión de los riesgos de las redes abiertas en el protocolo EURORADIO.

Las interfaces con los subsistemas estructurales «Material rodante» y «Control y mando» solo vienen dadas a través de las bases de datos de referencia de material rodante (apartado 4.2.10.2: Bases de datos de referencia de material rodante), que están bajo el control de los poseedores del material. Las interfaces con los subsistemas «Infraestructura», «Control y mando» y «Energía» figuran en la definición del surco (apartado 4.2.2.3: mensaje «Datos del surco») del administrador de infraestructuras, cuando se especifican los valores del tren relacionados de infraestructura, y en la información facilitada por los AI sobre las restricciones en la infraestructura (apartado 4.2.2 Solicitud del surco y apartado 4.2.3 Preparación del tren).

### 3. REQUISITOS ESENCIALES

#### 3.1. Cumplimiento de los requisitos esenciales

Con arreglo al artículo 4, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE [1], el sistema ferroviario transeuropeo convencional y sus subsistemas y componentes de interoperabilidad deberán cumplir los requisitos esenciales definidos en términos generales en el anexo III de dicha Directiva.

En el ámbito de aplicación de la presente ETI se garantizará el cumplimiento de los requisitos esenciales aplicables al subsistema que se señalan en el capítulo 3 mediante la conformidad con las especificaciones descritas en el capítulo 4: Caracterización del subsistema.

#### 3.2. Aspectos de los requisitos esenciales

Los requisitos esenciales abarcan cuestiones de:

- seguridad,
- fiabilidad y disponibilidad,
- salud,
- protección del medio ambiente,
- compatibilidad técnica.

De acuerdo con la Directiva 2008/57/CE [1], los requisitos esenciales pueden ser aplicables en general a todo el sistema ferroviario transeuropeo o específicamente a cada subsistema y sus componentes.

### 3.3. Aspectos relativos a los requisitos generales

La pertinencia de los requisitos generales para el subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» se determina de la manera siguiente:

#### 3.3.1. Seguridad

Los requisitos esenciales 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 y 1.1.5 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1] no son pertinentes para el subsistema de aplicaciones telemáticas.

#### 3.3.2. Fiabilidad y disponibilidad

«La vigilancia y el 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.»

Este requisito esencial se cumple con los apartados siguientes:

- apartado 4.2.10: Principales datos de referencia,
- apartado 4.2.11: Varios archivos de referencia y bases de datos,
- apartado 4.2.12: Red y comunicaciones.

#### 3.3.3. Salud

Los requisitos esenciales 1.3.1 y 1.3.2 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1] no son pertinentes para el subsistema de aplicaciones telemáticas.

#### 3.3.4. Protección del medio ambiente

Los requisitos esenciales 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4 y 1.4.5 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1] no son pertinentes para el subsistema de aplicaciones telemáticas.

#### 3.3.5. Compatibilidad técnica

El requisito esencial 1.5 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1] no es pertinente para el subsistema de aplicaciones telemáticas.

### 3.4. Aspectos relacionados específicamente con el subsistema «Aplicaciones telemáticas para el servicio del transporte de mercancías»

#### 3.4.1. Compatibilidad técnica

Requisito esencial 2.7.1 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1]:

«Los requisitos esenciales en los ámbitos de las aplicaciones telemáticas que garantizan un mínimo de calidad de servicio a los viajeros y a los clientes del sector de transporte de mercancías se refieren, en especial, a la compatibilidad técnica.

Para estas aplicaciones telemáticas se garantizará:

- que las bases de datos, los programas informáticos y los protocolos de comunicación de datos se desarrollen de forma que permitan el máximo de intercambio de datos tanto entre aplicaciones diferentes como entre operadores distintos, con exclusión de los datos comerciales confidenciales,
- un acceso fácil a la información por parte de los usuarios.»

Este requisito esencial se cumple especialmente con los apartados siguientes:

- Apartado 4.2.10: Principales datos de referencia,
- Apartado 4.2.11: Varios archivos de referencia y bases de datos,
- Apartado 4.2.12: Red y comunicaciones.

#### 3.4.2. Fiabilidad y disponibilidad

Requisito esencial 2.7.2 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1]:

«Los métodos de utilización, gestión, actualización y mantenimiento de dichas bases de datos, programas informáticos y protocolos de comunicaciones de datos garantizarán la eficacia de dichos sistemas y la calidad del servicio.»

Este requisito esencial se cumple especialmente con los apartados siguientes:

- Apartado 4.2.10: Principales datos de referencia,
- Apartado 4.2.11: Varios archivos de referencia y bases de datos,
- Apartado 4.2.12: Red y comunicaciones.

Este requisito esencial, especialmente el método de utilización que garantice la eficacia de estas aplicaciones telemáticas y la calidad del servicio, es el fundamento de toda la ETI y no se limita a los apartados 4.2.10, 4.2.11 y 4.2.12.

#### 3.4.3. *Salud*

Requisito esencial 2.7.3 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1]:

«Las interfaces de dichos sistemas con los usuarios deberán respetar las normas mínimas en cuanto a ergonomía y protección de la salud.»

En esta ETI no se especifica ningún requisito adicional a las normas nacionales y europeas vigentes en relación con normas mínimas sobre ergonomía y protección de la salud de las interfaces entre estas aplicaciones telemáticas y los usuarios.

#### 3.4.4. *Seguridad*

Requisito esencial 2.7.4 del anexo III de la Directiva 2008/57/CE [1]:

«Deberán garantizarse niveles de integridad y fiabilidad suficientes para el almacenamiento o la transmisión de información relacionada con la seguridad.»

Este requisito se cumple con los apartados siguientes:

- Apartado 4.2.10: Principales datos de referencia.
- Apartado 4.2.11: Varios archivos de referencia y bases de datos.
- Apartado 4.2.12: Red y comunicaciones.

### 4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA

#### 4.1. **Introducción**

El sistema ferroviario, al que se aplica la Directiva 2008/57/CE y del que el subsistema de aplicaciones telemáticas forma parte, es un sistema integrado cuya coherencia debe verificarse. Dicha coherencia debe ser comprobada, en particular, en lo que se refiere a las especificaciones del subsistema, las interfaces con el sistema en el que está integrado y las normas de explotación y mantenimiento.

Teniendo en cuenta todos los requisitos esenciales aplicables, el subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» se caracteriza por lo siguiente:

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

A la luz de los requisitos esenciales del capítulo 3 (requisitos esenciales), las especificaciones funcionales y técnicas del subsistema abarcan los siguientes parámetros:

- datos de la carta de porte,
- solicitud de surco,
- preparación de trenes,
- previsión de circulación del tren,
- información sobre trastornos del servicio,
- ETI/ETA de vagones y unidades intermodales,
- movimiento de vagones,
- avisos de intercambio,

- intercambio de información para mejorar la calidad,
- principales datos de referencia,
- varios archivos de referencia y bases de datos,
- Red y comunicaciones.

Las especificaciones detalladas de datos se definen en el Catálogo de datos completo. Los formatos obligatorios de los mensajes y los datos de este catálogo se definen en el documento «ETI sobre las ATM — Anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes para la ETI sobre las ATM» que se recoge en el apéndice I. Pueden también utilizarse otras normas con el mismo objeto, siempre que las partes hubieran celebrado un acuerdo específico que así lo prevea, en particular en los territorios de los Estados miembros de la UE que tengan fronteras con países terceros.

Observaciones generales sobre la estructura de los mensajes

Los mensajes están estructurados en dos conjuntos de datos:

- Datos de control: se define a través de la cabecera obligatoria de los mensajes del catálogo.
- Datos de información: definidos por el contenido obligatorio/opcional de cada mensaje y el conjunto de datos obligatorio/opcional del catálogo.

Si un mensaje o un elemento de datos se define como opcional en el presente Reglamento, las partes que intervengan podrán decidir sobre su uso. La aplicación de estos mensajes y elementos de datos debe formar parte de un acuerdo contractual. Si en el catálogo de datos los elementos opcionales son obligatorios en determinadas condiciones, deberá especificarse en el catálogo de datos.

#### 4.2.1. *Datos de la carta de porte*

##### 4.2.1.1. Carta de porte del cliente

El cliente deberá enviar la carta de porte a la empresa ferroviaria principal (EFP). Debe mostrar toda la información necesaria para llevar un envío del consignador al consignatario según las «Reglas uniformes relativas al Contrato de transporte internacional ferroviario de mercancía», las «Reglas uniformes relativas a los contratos de uso de vehículos en el tráfico ferroviario internacional» y las normas nacionales válidas. La EFP debe facilitar información adicional complementaria. Puede verse un subconjunto de los datos de la carta de porte, incluidos los adicionales en el Apéndice I, ETI de AMT — Anexo D.2: Apéndice A (Plan de viaje de vagones/ILU), y el apéndice I, ETI sobre las ATM — Anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM [4]), en el cuadro que figura en el apéndice I del presente Reglamento.

En caso de acceso abierto, la EFP que contrate con el cliente contará con toda la información cuando reciba el suplemento de los datos disponibles. No hace falta intercambiar mensajes con otras EF. Estos datos constituyen, además, la base para una solicitud de surco ferroviario para uso inminente, si ésta es necesaria para ejecutar la carta de porte.

Los mensajes siguientes corresponden al caso de acceso no libre. El contenido de estos mensajes también puede servir de base a las solicitudes de uso inminente de surco, si son necesarias para ejecutar la carta de porte.

##### 4.2.1.2. Pedidos para consignación

El pedido para consignación constituye básicamente una parte de la información de la carta de porte y debe ser enviado a las EF participantes en la cadena de transporte por la EFP. El pedido para consignación ha de aportar la información necesaria para que una empresa ferroviaria lleve a cabo el transporte bajo su responsabilidad hasta el momento de la transferencia a la siguiente empresa ferroviaria. Por consiguiente, su contenido dependerá de la función que realice la empresa, que puede ser: empresa ferroviaria de origen (EFO), de tránsito (EFT) o de entrega (EFE).

La estructura de datos obligatoria del pedido para consignación y los formatos detallados de este mensaje figuran en «ConsignmentOrderMessage» en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

El contenido principal de estos pedidos para consignación está constituido por:

- información sobre el consignador y el consignatario,
- información sobre la ruta,
- identificación del envío,
- información sobre el vagón,
- información sobre el lugar y la hora.

Algunos datos de la carta de porte deben ser accesibles a todos los partícipes de la cadena de transporte, incluidos los clientes (por ejemplo, el administrador de infraestructuras, el poseedor de material rodante, etc.). En particular, se trata de los datos siguientes, por vagón:

- peso de la carga (peso bruto),
- número NC/SA,
- información sobre mercancías peligrosas,
- unidad de transporte.

Con carácter excepcional, únicamente podrá utilizarse una versión impresa si esta información no puede enviarse utilizando los mensajes definidos anteriormente.

#### 4.2.2. *Solicitud de surco*

##### 4.2.2.1. Observaciones preliminares

El surco ferroviario define los datos solicitados, aceptados y reales que deberán almacenarse en relación con el surco que corresponde a un tren y las características del tren para cada segmento de dicho surco. A continuación se describe la información que debe estar a disposición del administrador de infraestructuras. Esta información deberá actualizarse siempre que se produzca un cambio. La información sobre el surco anual habrá de recuperarse, por lo tanto, a partir de los datos para las modificaciones a corto plazo. En particular, el cliente, en caso de que le influya, deberá ser informado por la EFP.

Solicitud de uso inminente de surco

Debido a las excepciones durante la circulación del tren o a las exigencias de transporte a corto plazo, las empresas ferroviarias deben tener la posibilidad de obtener un surco *ad hoc* en la red.

En el primer caso, deberán ponerse en marcha medidas inmediatas, a través de las cuales se conozca la composición real del tren basada en la lista de composición del tren.

En el segundo caso, la empresa ferroviaria deberá facilitar al administrador de infraestructuras todos los datos necesarios sobre los tiempos y lugares por los que debe circular el tren, así como sobre sus características físicas, en la medida en que interactúen con la infraestructura.

El parámetro básico «solicitud de uso inminente de surco» debe manejarse entre la EF y el administrador de infraestructuras (AI). En este parámetro básico, el término AI puede referirse a los AI y es aplicable a los organismos de asignación (véase la Directiva 2012/34/UE [3]).

Estos requisitos son válidos para todas las solicitudes de uso inminente de surco.

Este parámetro básico [PB] no incluye cuestiones de gestión del tráfico. El límite temporal entre los surcos de uso inminente y las modificaciones del surco a efectos de la gestión del tráfico se atenderá a lo dispuesto en los acuerdos que se celebren a nivel local.

La empresa ferroviaria (EF) debe ofrecer al administrador de infraestructuras (AI) todos los datos necesarios sobre dónde y cuándo deberá circular el tren, junto con las características físicas en la medida en que interactúen con la infraestructura.

Cada administrador de infraestructuras es responsable de la idoneidad de un surco en su infraestructura y la empresa ferroviaria está obligada a cotejar las características del tren con los valores indicados en los datos del surco que haya contratado.

Sin perjuicio de las condiciones de uso de un surco establecidas en las declaraciones sobre la red o de las responsabilidades en caso de que se produzca alguna de las restricciones en la infraestructura expuestas en la ETI «Explotación y gestión del tráfico», la empresa ferroviaria debe saber, antes de preparar el tren, si hay alguna restricción en los segmentos de línea o estaciones (nodos) que afecten a su composición del tren descrita en el contrato de surco.

El acuerdo de uso inminente de surco se basa en un diálogo entre las EF y los AI. Los candidatos pueden presentar solicitudes de capacidad de infraestructura. Para poder utilizar dicha capacidad de infraestructura, los candidatos designarán una empresa ferroviaria que celebrará un acuerdo con el administrador de infraestructuras de conformidad con la Directiva 2012/34/UE [3]. En este diálogo participan todas las EF y los AI que intervengan en el movimiento del tren por el surco deseado, pero quizá con una contribución distinta al proceso de localización del surco.

##### 4.2.2.2. Mensaje «Solicitud de surco»

Este mensaje lo envía la EF al administrador de infraestructuras (AI) para solicitar un surco.



La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.3. Mensaje «Datos del surco»

Este mensaje lo envía el AI a la EF solicitante en respuesta a su solicitud de surco.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.4. Mensaje «Confirmación de surco»

La EF solicitante utiliza este mensaje para reservar/confirmar el surco propuesto por el administrador de infraestructuras.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.5. Mensaje «Rechazo de datos del surco»

La EF solicitante utiliza este mensaje para rechazar los datos del surco propuesto por el AI:

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.6. Mensaje «Cancelación de surco»

Este mensaje es utilizado por la EF para cancelar total o parcialmente el surco que se había reservado.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.7. Mensaje «Surco no disponible»

Este mensaje lo envía el AI a la EF contratada en caso de que ya que ya no esté disponible el surco reservado por esta.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.2.8. Mensaje «Acuse de recibo»

Este mensaje lo envía el destinatario de un mensaje al emisor del mismo para reconocer que su sistema heredado ha recibido el mensaje en un plazo especificado.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

### 4.2.3. *Preparación de trenes*

#### 4.2.3.1. Observaciones generales

Este parámetro básico describe los mensajes que deban intercambiarse durante la fase de preparación de los trenes hasta el comienzo del tren.

La preparación de los trenes incluye el control de la compatibilidad entre el tren y la ruta. Este control debe realizarlo la EF tomando como base la información facilitada por los AI relevantes sobre descripción de las infraestructuras y las restricciones en estas.

Durante la preparación de trenes la EF debe enviar la composición del tren a las siguientes EF. De conformidad con los acuerdos contractuales, este mensaje debe enviarlo la EF también al administrador o administradores de infraestructuras con los que haya contratado un tramo de surco.

Si se modifica la composición del tren en un determinado lugar, se deberá enviar una vez más este mensaje a todas las partes implicadas con la información actualizada por parte de la empresa ferroviaria responsable.

Para la preparación del tren, la EF debe tener acceso a los anuncios de restricción en las infraestructuras, a los datos técnicos de los vagones (bases de datos de referencia de material rodante, apartado 4.2.10.2: Bases de datos de referencia de material rodante), a la información sobre mercancías peligrosas y al estado de la información actual sobre los vagones (apartado 4.2.11.2: Otras bases de datos: Base de datos operativa de vagones y unidades intermodales). Esta información se refiere a todos los vagones que componen el tren. Al final, la EF deberá enviar la composición del tren a las EF siguientes. Deberá enviarse asimismo este mensaje al administrador o administradores de infraestructuras a los que haya reservado un tramo de surco ferroviario, cuando así lo especifique la ETI «Explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario convencional o cuando lo establezcan los contratos suscritos entre la EF y el administrador o administradores de infraestructuras.

Si se modifica la composición del tren en un determinado lugar, se deberá enviar una vez más este mensaje a todas las partes implicadas con la información actualizada por parte de la empresa ferroviaria responsable.

En cada punto donde cambie la responsabilidad de la EF responsable —por ejemplo, punto de origen e intercambio—, el AI y la EF tendrán la obligación de establecer el diálogo del procedimiento de salida «Tren listo: información de circulación del tren».

#### 4.2.3.2. Mensaje «Composición del tren»

Este mensaje debe ser enviado por una EF a la siguiente EF, y en él se definirá la composición del tren. Según la declaración sobre la red, este mensaje debe ser enviado también por la EF al administrador o administradores de infraestructuras. Siempre que se produzca un cambio en la composición durante el viaje de un tren, la EF que realice el cambio deberá actualizar este mensaje a la EFP, que informará a todas las partes que intervengan.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

Los elementos mínimos que deben comunicarse para el intercambio de mensajes entre las EF y los AI a los efectos de la composición del tren se definen en el apartado 4.2.2.7.2 de la Decisión 2012/757/UE, ETI de OPE.

#### 4.2.3.3. Mensaje «Tren listo»

La empresa ferroviaria debe enviar este mensaje al administrador de infraestructuras cada vez que un tren esté listo para la partida después de su preparación, a menos que en virtud de la normativa nacional el administrador de infraestructuras acepte el horario como mensaje «Tren listo».

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I. Pueden también utilizarse otras normas con el mismo objeto, siempre que las partes hubieran celebrado un acuerdo específico que así lo prevea.

#### 4.2.4. *Previsión de circulación del tren*

##### 4.2.4.1. Observaciones generales

Este parámetro básico establece la información sobre el tren en circulación y la previsión de circulación del tren. En él se determina cómo debe desarrollarse el diálogo entre el administrador de estructuras y la empresa ferroviaria con el fin de intercambiar información y previsiones sobre la circulación de trenes.

Asimismo, establece cómo el administrador de infraestructuras debe enviar a su debido momento información sobre el tren en circulación a la empresa ferroviaria y al siguiente administrador de infraestructuras que intervenga en la explotación del tren.

La información sobre el tren en circulación sirve para comunicar información sobre la situación en que se encuentra el tren en los puntos de notificación previamente acordados.

La previsión sobre circulación del tren sirve para comunicar información sobre la hora estimada en los puntos previamente acordados que sean objeto de previsión (puntos de previsión). Este mensaje debe enviarlo el administrador de infraestructuras a la empresa ferroviaria y al siguiente administrador de infraestructuras que intervenga en la explotación del tren.

Los acuerdos contractuales especificarán los puntos de notificación sobre la circulación del tren.

Este intercambio de información entre las EF y los AI siempre tendrá lugar entre el AI responsable y la EF que haya reservado el surco por el que circule el tren.

De conformidad con el acuerdo contractual, la EFP debe proporcionar al cliente la previsión de circulación del tren y la información sobre el tren en circulación. Los puntos de notificación serán acordados por ambas partes en el contrato.

#### 4.2.4.2. Mensaje «Previsión de circulación del tren»

Este mensaje debe ser enviado por el IMF a la EF que haga circular el tren con referencia a los puntos de transferencia, los puntos del intercambio y el destino del tren tal como se describen en el apartado 4.2.4.1 (Previsión de circulación del tren, Observaciones generales).

Además, este mensaje debe ser enviado por el AI a la EF con referencia a los otros puntos de notificación que se prevean los contratos entre ambas entidades (por ejemplo, los puntos de manipulación).

Puede enviarse también una previsión de circulación del tren antes de la partida de este. En caso de retrasos adicionales producidos entre dos puntos de notificación, la empresa ferroviaria y el administrador de infraestructuras deberán determinar por acuerdo contractual un umbral con arreglo al cual deba enviarse la previsión inicial o una nueva previsión. Si no se conoce el retraso, el administrador de infraestructuras deberá enviar un mensaje «Trastornos del servicio» (véase el apartado 4.2.5, Información sobre trastornos del servicio).

El mensaje «Previsión de la circulación del tren» debe comunicar la hora prevista de llegada a los puntos de previsión acordados.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.4.3. Mensaje «Información sobre el tren en circulación» y mensaje «Causa del retraso del tren».

Este mensaje debe ser enviado por el AI a la EF que haga circular el tren y ha de indicar:

— Salida del punto de partida, llegada a destino.

— Llegada y partida de los puntos de transferencia e intercambio y en los puntos de notificación acordados en el contrato (por ejemplo, puntos de manipulación).

Si se comunica la causa del retraso (primera hipótesis), debe utilizarse el mensaje «Causa del retraso del tren».

La definición de la estructura obligatoria de estos mensajes y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.5. Información sobre trastornos del servicio

##### 4.2.5.1. Observaciones generales

Este parámetro básico establece cómo debe intercambiarse información sobre trastornos del servicio entre la empresa ferroviaria y el administrador de infraestructuras.

Si la empresa ferroviaria tiene conocimiento, durante la circulación del tren, de un trastorno del servicio que le sea imputable, lo comunicará inmediatamente al administrador de infraestructuras (podrá hacerlo verbalmente). Si se interrumpe la circulación del tren, el administrador de infraestructuras debe enviar un mensaje «Interrupción de la circulación del tren» a la EF contratada y al AI más próximo que intervenga en esa circulación.

Si se conoce la duración del retraso, el administrador de infraestructuras debe enviar en su lugar un mensaje «Previsión de circulación del tren»

##### 4.2.5.2. Mensaje «Interrupción de la circulación del tren»

Si se interrumpe la circulación del tren, el AI debe enviar este mensaje al AI más próximo que intervenga en la circulación y a la EF.

La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.6. Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío

##### 4.2.6.1. Observación preliminar

La comunicación entre la EF y el AI se describe principalmente en el apartado 4.2.2 (Solicitud de surco). Este intercambio de información no comprende la vigilancia individual de vagones o unidades intermodales. Esto se hace a nivel de la EF/EFP sobre la base de los mensajes relacionados con el tren y se describe en los apartados 4.2.6 [Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío] a 4.2.8 (Avisos de intercambio).

El intercambio y la actualización de información relacionada con vagones o unidades intermodales se sustenta esencialmente en el almacenamiento de «planes de viaje» y «movimientos de vagones» (apartado 4.2.11.2: Otras bases de datos).

Como ya se ha dicho en el apartado 2.3.2 (Procesos considerados), para un cliente la información más importante es siempre la hora prevista de llegada (ETA) de su envío. La ETA y la ETI del vagón son además la información básica de las comunicaciones entre la EFP y la EF. Esta información es el principal instrumento de que dispone la EFP para supervisar el transporte físico de un envío y para verificarlo con arreglo al compromiso contraído con el cliente.

Las horas previstas en los mensajes relativos al tren hacen referencia a la llegada de un tren a un punto determinado, que puede ser un punto de transferencia, un punto de intercambio, el destino del tren u otro punto de notificación. Todas estas son horas previstas de llegada del tren (ETA-T). La ETA-T puede tener distintos significados para los diversos vagones o unidades intermodales de que consta el tren. Por ejemplo, la ETA-T de un punto de intercambio puede ser la hora prevista de intercambio (ETI) de algunos vagones o unidades intermodales. Para otros vagones que permanezcan en el tren y cuyo transporte haya de continuar la misma empresa ferroviaria, es posible que la ETA-T no tenga relevancia alguna. Corresponde a la empresa ferroviaria que recibe la información sobre la ETA-T identificar y procesar esa información, almacenarla como movimiento de vagones en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales y comunicarla a la EFP, si el tren no circula en modo de acceso abierto. Esto se examina en los apartados siguientes.

De conformidad con el acuerdo contractual, la EFP debe comunicar al Cliente la hora prevista de llegada (ETA) y la hora prevista de intercambio (ETI) de su envío. El nivel de detalle será acordado por ambas partes en el contrato.

Para el transporte intermodal, los mensajes de datos que contengan los identificadores de las unidades de carga (por ejemplo, contenedores, cajas móviles, semirremolques) usarán un código BIC o ILU de acuerdo con las normas ISO 6346 y EN 13044 respectivamente.

##### 4.2.6.2. Cálculo de la ETI y la ETA

El cálculo de la ETI y la ETA se basa en la información facilitada por el AI responsable, quien envía, dentro del mensaje «Previsión de circulación del tren», la hora prevista de llegada del tren (ETA-T) a los puntos de notificación definidos (y, en cualquier caso, a los puntos de transferencia, puntos de intercambio o puntos de llegada, incluidas las terminales intermodales) en el surco ferroviario acordado, por ejemplo el punto de transferencia de un AI al siguiente (en este caso, la ETA-T es igual a la ETH).

Para los puntos de intercambio u otros puntos de notificación definidos en el surco ferroviario acordado, la EF debe calcular la hora prevista de intercambio (ETI) de los vagones y unidades intermodales para la siguiente EF de la cadena de transporte.

Como una EF puede tener vagones con distintos trayectos y pertenecientes a distintas EFP dentro del mismo tren, el punto de intercambio para calcular la ETI puede no ser el mismo para todos los vagones. (La representación pictórica de estas situaciones y ejemplos figuran en el documento «ETI sobre las ATM, anexo A.5: Figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM», apartado 1.4, que se recoge en el apéndice I, y el diagrama de secuencia basado en el ejemplo 1 a efectos del punto de intercambio C se muestra en el documento «ETI sobre las ATM, anexo A.5: Figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM» apartado 5, que se recoge en el apéndice I).

La EF siguiente, basándose en la ETI indicada por la EF anterior, calcula por su parte la ETI del vagón relativa al siguiente punto de intercambio. Cada EF sucesiva repite estos mismos pasos. Cuando la última EF (por ejemplo, EF n) de la cadena de transporte de un vagón recibe de la EF anterior (por ejemplo, EF n-1) la ETI relativa al intercambio del vagón entre la EF n-1 y la EF n, la última EF (EF n) debe calcular la hora prevista de llegada de los vagones a su destino final. De este modo se tiene en cuenta la colocación de los vagones de acuerdo con el pedido para consignación y en consonancia con el compromiso adquirido por la EFP con su cliente. Esta es la ETA del vagón y debe ser enviada a la EFP. Debe almacenarse electrónicamente, junto con el movimiento del vagón. La EFP debe facilitar sus datos pertinentes al cliente de acuerdo con las condiciones contractuales.

*Observación sobre las unidades intermodales:* por lo que respecta a las unidades intermodales de un vagón, las ETI del vagón son también las ETI de las unidades intermodales. Por lo que se refiere a los llegada prevista de las unidades Intermodales, debe señalarse que la EF EF no está en condiciones de calcularla más allá de la parte que corresponde al transporte ferroviario. Por lo tanto, solo podrá facilitar ETI relacionadas con la terminal intermodal.

La EFP será responsable de cotejar la ETA con el compromiso adquirido con el cliente.

Las desviaciones de la ETA respecto del compromiso adquirido con el cliente deberán gestionarse de conformidad con el contrato correspondiente y podrán dar lugar a un procedimiento de gestión de alertas por parte de la EFP. Para la transmisión de información sobre el resultado de este proceso se ha previsto el mensaje «Alerta».

Para desarrollar el proceso de gestión de alertas, la EFP debe tener la posibilidad de investigar las desviaciones sufridas por cada vagón. Se describen más adelante la consulta realizada por la EFP y las respuestas de las EF.

#### 4.2.6.3. Mensaje ETI/ETA del vagón

Con este mensaje, la EF facilita la ETI o la ETI actualizada al siguiente eslabón en la cadena de transporte. La última EF de la cadena de transporte de los vagones envía la ETA o ETA actualizada a la EFP. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.6.4. Mensaje «Alerta»

Tras la comparación entre la ETA y el compromiso con el cliente, la EFP puede enviar un mensaje de «Alerta» a las EF implicadas. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

*Observación:* en caso de acceso abierto, el cálculo de la ETI y la ETA es un proceso interno de la EF. En este caso, la EF es la propia EFP.

#### 4.2.7. *Movimiento de vagones*

##### 4.2.7.1. Observaciones preliminares

Para la notificación de los movimientos de un vagón, los datos incluidos en estos mensajes deben almacenarse por medios electrónicos accesibles. Asimismo, deben enviarse a las partes autorizadas dentro de los mensajes contemplados en el contrato:

- aviso de liberación del vagón
- aviso de salida del vagón
- llegada al depósito de vagones
- salida del depósito de vagones
- mensaje de excepción del vagón
- aviso de llegada del vagón
- aviso de entrega del vagón
- aviso de intercambio del vagón: se describe por separado en el apartado 4.2.8: Avisos de intercambio

De conformidad con el acuerdo contractual, la EFP debe proporcionar al Cliente la información de movimiento de los vagones utilizando los mensajes que se describen a continuación.

##### 4.2.7.2. Mensaje «Aviso de liberación del vagón»

La empresa ferroviaria principal no es necesariamente la primera empresa ferroviaria de la cadena de transporte. En este caso, la EFP debe informar a la EF responsable de que el vagón está listo para ser remolcado a los apartaderos del cliente (lugar de salida, de acuerdo con el compromiso de la EFP) a la hora especificada de liberación (fecha y hora de salida).

Estos eventos deben almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.3. Mensaje «Aviso de salida del vagón»

La empresa ferroviaria debe comunicar a la empresa ferroviaria principal la fecha y hora en que el vagón ha sido arrastrado del lugar de salida.

Estos eventos deben almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. Con el intercambio de este mensaje, la responsabilidad del vagón pasa del cliente a la empresa ferroviaria. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.4. Mensaje «Llegada al depósito de vagones»

La empresa ferroviaria debe comunicar a la empresa ferroviaria principal que el vagón ha llegado a su depósito. Este mensaje puede basarse en el mensaje «Información del tren en circulación» del apartado 4.2.4 (Previsión de circulación del tren). Este evento debe almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.5. Mensaje «Salida del depósito de vagones»

La empresa ferroviaria debe comunicar a la empresa ferroviaria principal que el vagón ha abandonado su depósito. Este mensaje puede basarse en el mensaje «Información del tren en circulación» del apartado 4.2.4 (Previsión de circulación del tren). Este evento debe almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.6. Mensaje de excepción del vagón

La EF debe informar a la EFP si ocurre algo inesperado al vagón que pueda afectar a la ETI/ETA o que requiera acciones adicionales. En la mayoría de los casos, este mensaje requiere además un nuevo cálculo de la ETI/ETA. Si la EFP decide tener un ETI nuevo/ETA, debe devolver un mensaje a la EF que le haya enviado este, junto con la indicación «solicitada ETI/ETA» (mensaje: Mensaje de excepción del vagón, solicitada nueva ETI/ETA). El cálculo de la nueva ETI/ETA debe seguir el procedimiento del apartado 4.2.6 [Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío].

Esta información debe almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.7. Mensaje «Aviso de llegada del vagón»

La última empresa ferroviaria dentro de una cadena de transporte formada por vagones o unidades intermodales debe comunicar a la empresa ferroviaria principal que el vagón ha llegado a su depósito (ubicación de la empresa ferroviaria). La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.7.8. Mensaje «Aviso de entrega del vagón en destino»

La última empresa ferroviaria dentro de una cadena de transporte formada por vagones debe comunicar a la empresa ferroviaria principal que el vagón ya está situado en el apartadero del consignatario.

*Observación:* en el modo de acceso abierto, el movimiento del vagón descrito es un proceso interno de la EF (EFP). No obstante, esta debe efectuar todos los cálculos y el almacenamiento de datos, ya que la EFP es quien tiene un contrato y un compromiso con el cliente.

El diagrama secuencial de estos mensajes, basado en el ejemplo 1 del cálculo de la ETI para los vagones 1 y 2 (véase el apartado 4.2.6.2: Cálculo de la ETI y la ETA) está integrado en el diagrama del aviso de intercambio que se recoge en el documento «ETI sobre las ATM — anexo A.5: figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM», apartado 6, que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.8. Avisos de intercambio

##### 4.2.8.1. Observación preliminar

Los avisos de intercambio describen los mensajes que acompañan a la transferencia de responsabilidad sobre un vagón entre dos empresas ferroviarias, la cual tiene lugar en los puntos de intercambio. También instan a la nueva empresa ferroviaria a realizar el cálculo de la ETI y a seguir el proceso descrito en el apartado 4.2.6 [Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío].

Deben intercambiarse los siguientes mensajes:

- aviso de intercambio del vagón,
- aviso de intercambio del vagón/sub,
- aviso de recepción del vagón en el punto de intercambio,
- aviso de rechazo del vagón en el punto de intercambio

Los datos de estos mensajes deben almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. En caso de desviación, deberá generarse una nueva ETI/ETA y comunicarse de acuerdo con el proceso descrito en el apartado 4.2.6: Hora prevista de intercambio (ETI)/Hora prevista de llegada (ETA) de un envío. El diagrama secuencial de estos mensajes se incluye, en relación con los mensajes de movimiento de vagones, que se recoge en el documento «ETI sobre las ATM — anexo A.5: figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

Los avisos de intercambio del vagón y los avisos de intercambio del vagón/sub, así como los mensajes de recepción del vagón, pueden transmitirse en forma de lista de varios vagones, en especial si todos estos vagones forman parte del mismo tren. En este caso, todos los vagones podrán relacionarse en un solo mensaje.

En caso de acceso abierto, no hay puntos de intercambio. En un punto de manipulación, la responsabilidad de los vagones no cambia. Por lo tanto, no es necesario el intercambio de mensajes especiales. Sin embargo, a partir de la información sobre el tren en circulación en este punto de notificación, deberá procesarse la información sobre la ubicación, fecha y hora de salida y llegada del vagón o unidad intermodal, y almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales.

De conformidad con el acuerdo contractual, la EFP debe proporcionar al cliente la notificación información de intercambios utilizando los mensajes que se describen a continuación.

La definición de la estructura obligatoria de estos mensajes figura en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.8.2. Mensaje «Aviso de intercambio del vagón»

Mediante el mensaje «Aviso de intercambio de vagón», una empresa ferroviaria (EF1) pregunta a la siguiente empresa ferroviaria (EF2) dentro de la cadena de transporte si acepta la responsabilidad sobre un vagón. Con el mensaje «Aviso de intercambio del vagón/sub», la EF 2 informa a su AI de que ha aceptado la responsabilidad. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.8.3. Mensaje «Aviso de intercambio del vagón/sub»

Con el mensaje «Aviso de intercambio del vagón/sub», la EF 2 informa al AI de que ha aceptado la responsabilidad de un determinado vagón. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.8.4. Mensaje «Aviso de recepción del vagón en el punto de intercambio»

Con el mensaje «Aviso de recepción del vagón en el punto de intercambio», la EF 2 comunica a la EF 1 que acepta la responsabilidad sobre el vagón. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.8.5. Mensaje «Aviso de rechazo del vagón en el punto de intercambio»

Con el mensaje «Aviso de rechazo del vagón en el punto de intercambio», la EF 2 comunica a la EF 1 que no acepta la responsabilidad sobre el vagón. La definición de la estructura obligatoria de este mensaje y los elementos que deben seguirse se describen en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.9. *Intercambio de información para mejorar la calidad*

Para ser competitivo, el sector ferroviario europeo debe prestar a sus clientes un servicio de calidad superior (véase también el anexo III, apartado 2.7.1, de la Directiva 2008/57/CE [1]). Es indispensable llevar a cabo un proceso de evaluación después de los viajes para apoyar mejoras de la calidad. Además de evaluar el servicio prestado al cliente, las EFP, las EF y los AI deben evaluar la calidad de los componentes del servicio que

conforman la totalidad del producto ofrecido al cliente. En el proceso participan los AI y las EF (en especial si se trata de EFP), que seleccionan un parámetro de calidad concreto, una ruta o ubicación y un período de evaluación en el cual han de compararse los resultados obtenidos con criterios predeterminados, que normalmente se establecen por contrato. Los resultados del proceso de evaluación deben mostrar claramente el grado de cumplimiento de los objetivos acordados entre las partes contratantes.

#### 4.2.10. Principales datos de referencia

##### 4.2.10.1. Prefacio

Los datos de la infraestructura (las declaraciones sobre la red y los avisos de restricciones en las infraestructuras) y los datos del material rodante (almacenados en las bases de datos de referencia del material rodante y en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales) son los más importantes para la explotación de trenes de mercancías en la red europea. Conjuntamente, ambos tipos de datos permiten evaluar la compatibilidad del material rodante con la infraestructura, contribuyen a evitar la introducción múltiple de datos, lo cual aumenta especialmente la calidad de los mismos, y ofrecen una imagen clara de todas las instalaciones y equipos disponibles en un momento determinado para tomar decisiones rápidas durante la explotación.

##### 4.2.10.2. Bases de datos de referencia de material rodante

El poseedor de material rodante se encarga del almacenamiento de los datos correspondientes en una base de datos de referencia de material rodante.

La información que debe incluirse en las bases de datos de referencia de material rodante individuales se expone con detalle en el apéndice I, apéndice C. Debe contener todos los elementos para:

- la identificación del material rodante,
- la evaluación de la compatibilidad con la infraestructura,
- la evaluación de las características de carga pertinentes,
- las características relacionadas con los frenos,
- los datos de mantenimiento,
- las características ambientales.

Las bases de datos de referencia de material rodante deben permitir un acceso fácil (un solo acceso común a través de la interfaz común) a los datos técnicos, a fin de minimizar el volumen de datos transmitidos por cada operación. El contenido de las bases de datos debe ser accesible y estar basado en una estructura de derechos de acceso en función de los privilegios concedidos a todos los prestadores de servicios (administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, proveedores de servicios de logística y gestores de flotas), en particular para los fines de gestión de flotas y mantenimiento del material rodante.

Las entradas en la base de datos de referencia de material rodante pueden agruparse de la manera siguiente:

- Datos administrativos, relativos a los elementos de certificación y de registro como la referencia al expediente de registro de la CE, la identificación del organismo notificado, etc.; pueden incluirse datos históricos relativos a la propiedad, el alquiler, etc. Además, de conformidad con el Reglamento (UE) n° 445/2011 de la Comisión, artículo 5, los poseedores de material rodante pueden almacenar el número de identificación de la certificación en las distintas bases de datos de referencia de material rodante. Deben tenerse en cuenta los pasos siguientes:
  - certificación «CE»,
  - registro en el Estado de origen,
  - fecha de puesta en servicio en el Estado de registro,
  - registro en otros países para uso en su red nacional,
  - certificación de seguridad de todo el material rodante que no se ajuste a la ETI «Material rodante».

El poseedor del material rodante está obligado a asegurarse de que estén disponibles estos datos y de que se han realizado los procesos correspondientes.

- Datos de diseño, que abarcarán todos los elementos (físicos) constitutivos del material rodante, incluidas las características relacionadas con el medio ambiente y toda la información que previsiblemente siga siendo válida durante toda la vida útil del material rodante; esta parte puede contener un historial de reformas importantes, principales operaciones de mantenimiento, revisiones generales, etc.



#### 4.2.10.3. Datos de explotación del material rodante

Además de los datos de referencia del material rodante, los datos que representan el estado real de dicho material son los más importantes de cara a la explotación.

Estos datos incluirán datos temporales, como restricciones, operaciones de mantenimiento en curso y previstas, kilometraje e historial de averías, etc., y todos los datos que puedan considerarse de «estado» (restricciones temporales de velocidad, freno desconectado, necesidades de reparación y descripción de averías, etc.).

Para utilizar los datos de funcionamiento del material rodante hay que tener en cuenta las tres diferentes entidades responsables del material rodante durante la operación de transporte.

- la empresa ferroviaria, responsable del riesgo mientras el transporte está bajo su control,
- el poseedor del material rodante, y
- el usuario (arrendatario) del material rodante.

Estas tres partes deben tener un usuario autorizado para acceder a los datos de explotación del material rodante, en función de su nivel de autorización predefinido, por medio de la clave única que acompaña al identificador del vagón (número de vagón).

Los datos de explotación del material rodante forman parte de la base de datos de explotación de vagones y unidades intermodales, descrita en el apartado 4.2.11.2: Otras bases de datos.

#### 4.2.11. Varios archivos de referencia y bases de datos

##### 4.2.11.1. Archivos de referencia

Para la explotación de trenes de mercancías en la red europea, deben estar disponibles y accesibles para todos los proveedores de servicios (administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, prestadores de servicios de logística y gestores de flota) los archivos de referencia que se indican seguidamente. Los datos deben reflejar la situación real en todo momento. Cuando un archivo de referencia sea de uso común con la ETI sobre las ATM [2], su desarrollo y sus cambios deberán estar de acuerdo con la ETI del PAT [2], con el fin de lograr una sinergia óptima.

Almacenados y administrados localmente:

- a) Archivo de referencia de los servicios de emergencia, por tipos de mercancías peligrosas.

Elementos almacenados y mantenidos con carácter centralizado:

- b) Archivo de referencia de los códigos correspondientes a todos los administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias y empresas proveedoras de servicios.
- c) Archivo de referencia de los códigos correspondientes a los clientes de servicios de transporte de mercancías.
- d) Archivo de referencia de los códigos correspondientes a las ubicaciones (primaria y auxiliar).

La Agencia Ferroviaria Europea conservará una copia del archivo de referencia para los códigos de ubicaciones y de empresas. Previa petición individual y sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual, estos datos estarán abiertos a la consulta pública.

Se definen otras listas de códigos en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

##### 4.2.11.2. Otras bases de datos

A fin de poder seguir los movimientos de trenes y vagones deben instalarse las bases de datos que se indican seguidamente, que se actualizarán en tiempo real con cada evento pertinente: las entidades autorizadas, como los poseedores de material rodante y los gestores de flota, deben tener acceso a los datos necesarios para el desempeño de sus funciones, conforme a los acuerdos bilaterales.

- base de datos operativa de vagones y unidades intermodales,
- plan de viaje de vagones/unidades intermodales.

Estas bases de datos han de ser accesibles a través de la interfaz común (4.2.12.1: Arquitectura general y 4.2.12.6: Interfaz común).

Para el transporte intermodal, los mensajes de datos que contengan los identificadores de las unidades de carga (por ejemplo, contenedores, cajas móviles, semirremolques) usarán un código BIC o ILU de acuerdo con las normas ISO 6346 y EN 13044 respectivamente.

### Base de datos operativa de vagones y unidades intermodales

La comunicación entre la EFP y las demás empresas ferroviarias en la modalidad de cooperación se basa en los números de vagón o de unidad intermodal. Por consiguiente, una empresa ferroviaria que se comunique con los administradores de infraestructuras en relación con un tren deberá desglosar esta información en vagones y unidades intermodales. Esta información desglosada deberá almacenarse en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La información sobre el movimiento del tren dará lugar a nuevas entradas o actualizaciones en la base de datos mencionada para mantener informado al cliente. La parte relativa al movimiento de un vagón o unidad intermodal se configura en la base de datos, a más tardar, cuando se recibe la hora de liberación de los vagones o unidades intermodales del cliente. Esta hora de liberación constituye la primera entrada de movimiento de un vagón en la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales en relación con un determinado trayecto de transporte. Los mensajes relativos al movimiento del vagón están definidos en los apartados 4.2.8 (Movimiento de vagones) y 4.2.9 (Avisos de intercambio). Estas bases de datos han de ser accesibles a través de la interfaz común (4.2.12.1: Arquitectura general y 4.2.12.6: Interfaz común).

La base de datos operativa de vagones y unidades intermodales es la más importante para el seguimiento de los vagones y, por lo tanto, para la comunicación entre la EFP y el resto de empresas ferroviarias implicadas. Esta base de datos refleja el movimiento de un vagón y de una unidad intermodal desde la salida hasta la entrega final en los apartaderos del cliente, con indicación de las horas previstas de intercambio (ETI) y las horas efectivas en distintos lugares hasta la hora prevista de llegada (ETA) al punto de entrega final. Refleja además distintos estados del material rodante, como por ejemplo:

— Estado: carga del material rodante.

Este estado es necesario para el intercambio de información entre la empresa ferroviaria y los administradores de infraestructuras y otras empresas ferroviarias que intervengan en el trayecto de transporte.

— Estado: vagón cargado en trayecto.

Este estado es necesario para el intercambio de información entre el AI y la EF, así como con otros administradores de infraestructuras y otras empresas ferroviarias que intervengan en el trayecto de transporte.

— Estado: vagón vacío en trayecto.

Este estado es necesario para el intercambio de información entre el AI y la EF, así como con otros administradores de infraestructuras y empresas ferroviarias que intervengan en el trayecto de transporte.

— Estado: descarga del material rodante.

Este estado es necesario para el intercambio de información entre la empresa ferroviaria en destino y la EFP encargada del transporte.

— Estado: vagón vacío bajo control del gestor de flota.

Este estado es necesario para obtener la información sobre disponibilidad de un vehículo de características determinadas.

### Bases de datos de planes de viaje de los vagones

Los trenes pueden estar compuestos por vagones de varios clientes. Para cada vagón, la empresa ferroviaria principal (es decir, la empresa ferroviaria que desempeña la función de integradora de servicios) debe elaborar y actualizar un plan de viaje correspondiente al surco ferroviario de cada tren. La asignación de nuevos surcos a un tren —por ejemplo, en caso de interrupción del servicio— dará lugar a la revisión del plan de viaje de los vagones afectados. La hora de creación de este plan de viaje será la hora de recepción de la carta de porte del cliente.

Los planes de viaje de los vagones deben ser almacenados por cada EFP en una base de datos. Estas bases de datos han de ser accesibles a través de la interfaz común (4.2.14.1: Arquitectura general y 4.2.12.6: Interfaz común).

#### *Observaciones:*

Además de las bases de datos obligatorias mencionadas, puede instalarse una base de datos de trenes en cada administrador de infraestructuras.

La base de datos de trenes de cada AI se corresponde con la parte de movimientos de la base de datos operativa de vagones y unidades intermodales. La principal entrada de datos corresponde a los datos del mensaje «Composición del tren» de la EF o. Todos los eventos relacionados con el tren darán lugar a una actualización de la base de datos de trenes. Otra posibilidad para almacenar estos datos es la base de datos de surcos (4.2.2: Solicitud de surco). Estas bases de datos han de ser accesibles a través de la interfaz común (4.2.12.1: Arquitectura general y 4.2.12.6: Interfaz común).

#### 4.2.11.3. Requisitos adicionales de las bases de datos

A continuación se relacionan los requisitos adicionales que deben cumplir las distintas bases de datos.

Son los siguientes:

1. Autenticación

La base de datos debe disponer de un proceso de autenticación de los usuarios de los sistemas previo al acceso de los mismos.

2. Seguridad

La base de datos debe contar con elementos de seguridad para controlar el acceso a ella. No es obligatorio encriptar el contenido de la base de datos.

3. Coherencia

La base de datos seleccionada debe admitir la aplicación del principio ACID, acrónimo de Atomicity, Consistency, Isolation, Durability (atomicidad, coherencia, aislamiento y durabilidad).

4. Control de acceso

La base de datos debe permitir el acceso de los usuarios o sistemas a los que se haya autorizado. El control de acceso debe hacerse hasta el nivel de un único elemento en un registro de datos. La base de datos debe admitir el uso de controles de acceso configurables, basados en perfiles predefinidos, que permitan la introducción, actualización o eliminación de registros de datos.

5. Rastreo

La base de datos debe contar con un sistema de registro de todas las acciones realizadas en ella, que permita un rastreo detallado de la introducción de datos (autor, contenido, fecha y hora).

6. Estrategia de bloqueo

La base de datos debe disponer de una estrategia de bloqueo que permita acceder a los datos aunque otros usuarios estén modificando registros en ese momento.

7. Acceso múltiple

La base de datos debe admitir que varios usuarios y sistemas accedan a los datos al mismo tiempo.

8. Fiabilidad

La fiabilidad de la base de datos debe garantizar la disponibilidad requerida.

9. Disponibilidad

La base de datos debe ofrecer una disponibilidad mínima del 99,9 %.

10. Facilidad de mantenimiento

Las características de mantenimiento de la base de datos deben ajustarse a la disponibilidad requerida.

11. Seguridad

Las bases de datos propiamente dichas no están relacionadas con la seguridad. De ahí que los aspectos de seguridad no sean pertinentes. Esto no ha de confundirse con el hecho de que los datos —por ejemplo, si son incorrectos o no están actualizados— puedan afectar a la seguridad de explotación de un tren.

12. Compatibilidad

La base de datos debe admitir un lenguaje de manipulación de datos ampliamente aceptado, como SQL o XQL.

13. Facilidad de importación

La base de datos debe permitir la importación de datos formateados que puedan usarse para alimentarla sin necesidad de introducción manual.

14. Facilidad de exportación

La base de datos debe permitir la exportación de su contenido en su totalidad o en parte como datos formateados.

#### 15. Campos obligatorios

La base de datos debe permitir el uso de los campos obligatorios que sea necesario cumplimentar para aceptar el registro correspondiente.

#### 16. Controles de verosimilitud

La base de datos debe admitir controles configurables de verosimilitud antes de aceptar la introducción, actualización o eliminación de datos.

#### 17. Tiempos de respuesta

La base de datos debe tener tiempos de respuesta que permitan que los usuarios incluyan, actualicen o eliminen datos sin demora.

#### 18. Aspectos de rendimiento

Los archivos de referencia y las bases de datos deben permitir las consultas necesarias para la realización efectiva de todos los movimientos de trenes cubiertos por la presente ETI de manera eficiente en cuanto a costes.

#### 19. Aspectos de capacidad

La base de datos debe admitir el almacenamiento de los datos relevantes sobre todos los vagones de mercancías y sobre la red. Se podrá ampliar la capacidad por medios sencillos (es decir, añadiendo capacidad de almacenamiento y ordenadores). Para ampliar la capacidad no será necesario sustituir el subsistema.

#### 20. Datos históricos

La base de datos debe permitir la gestión de los datos históricos, es decir, facilitar los datos que ya se han transferido a un archivo.

#### 21. Estrategia de copias de seguridad

Debe establecerse una estrategia de realización de copias de seguridad para garantizar que la totalidad del contenido de la base de datos pueda recuperarse en un plazo máximo de 24 horas.

#### 22. Aspectos comerciales

El sistema de base de datos que se utilice debe ser un producto comercialmente disponible (commercially-off-the-shelf, COTS) o un producto de dominio público (fuente abierta).

#### Observaciones:

Los requisitos señalados deben gestionarse mediante un sistema de gestión de bases de datos (Database Management System, DBMS) estándar.

El uso de las distintas bases de datos está integrado en diversos flujos de trabajo descritos anteriormente. El flujo de trabajo general es un mecanismo de solicitud/respuesta en el que un interesado solicita información de la base de datos a través de la interfaz común (4.2.12.1: Arquitectura general y 4.2.12.6: Interfaz común). El DBMS responderá a esta petición facilitando los datos solicitados o indicando que no es posible facilitar datos (bien porque no existan, bien porque se deniegue el acceso por motivos de control de acceso).

### 4.2.12. Red y comunicaciones

#### 4.2.12.1. Arquitectura general

En este subsistema se producirá, con el tiempo, el crecimiento e interacción de una comunidad telemática de interoperabilidad ferroviaria grande y compleja, con centenares de participantes (empresas ferroviarias, administradores de infraestructuras, etc.), que competirán o colaborarán para atender a las necesidades del mercado.

La infraestructura de red y comunicaciones que permita el funcionamiento de esta comunidad de interoperabilidad ferroviaria debe tener como base una «arquitectura de intercambio de información común», que conozcan y adopten todos los participantes.

La «arquitectura de intercambio de información» propuesta:

- estará diseñada para hacer compatibles los distintos modelos de información mediante una transformación semántica de los datos intercambiados entre los sistemas y la conciliación de las diferencias de protocolos según se trate de procedimientos comerciales o del nivel de aplicaciones,
- tendrá el menor efecto posible sobre las arquitecturas informáticas utilizadas por cada uno de los participantes,
- protegerá las inversiones ya efectuadas en tecnologías de la información (TI).

La arquitectura de intercambio de información favorece una interacción de tipo horizontal entre todos los participantes, y garantizará al mismo tiempo la integridad y coherencia globales de la comunidad de interoperabilidad ferroviaria mediante la prestación de una serie de servicios centralizados.

Un modelo de interacción horizontal permite distribuir mejor los costes entre los distintos participantes en función del uso efectivo y presenta menos problemas de escalabilidad en general. En el documento «ETI sobre las ATM — anexo A.5: figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM», apartado 1.5, que se recoge en el apéndice I, se incluye una representación gráfica de la arquitectura general.

#### 4.2.12.2. Red

En este caso, el término «red» se refiere al método y la filosofía de comunicación, no a la red física.

La interoperabilidad ferroviaria se basa en una «arquitectura de intercambio de información» común, conocida y adoptada por todos los participantes, que fomenta la entrada de nuevos operadores, sobre todo clientes, y elimina barreras.

Por consiguiente, la cuestión de la seguridad no debe ser resuelta por la red (VPN, tunelización electrónica, etc.), sino mediante el intercambio y gestión de mensajes intrínsecamente seguros. Por lo tanto, no es necesaria una red VPN (la administración de una gran red VPN sería compleja y costosa), evitándose así los problemas de responsabilidad y atribución de propiedad. No se considera que la tunelización electrónica sea un medio necesario para lograr el nivel de seguridad adecuado.

En todo caso, si algunos participantes ya poseen o desean aplicar diversos grados de seguridad en determinadas partes de la red, podrán hacerlo.

A través de la red pública de Internet es posible instalar un modelo horizontal híbrido con una interfaz común en el nodo de cada participante y una autoridad central de certificación.

A continuación se establecerá una comunicación horizontal entre los participantes que intervengan.

La comunicación horizontal se basa en las normas técnicas relativas a la interfaz común descrita en el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I.

#### 4.2.12.3. Seguridad

Para lograr un alto nivel de seguridad, todos los mensajes deben ser autónomos, es decir, la información del mensaje debe estar protegida y el receptor debe tener la posibilidad de verificar la autenticidad de este. Para ello podrá utilizarse un sistema de encriptado y firma similar al encriptado del correo electrónico.

#### 4.2.12.4. Encriptado

Se utilizará un encriptado asimétrico o una solución híbrida basada en el encriptado simétrico con protección de claves públicas, ya que, si varios participantes comparten una clave secreta, será inevitable que el sistema falle en algún momento. Se puede alcanzar un nivel más elevado de seguridad si cada participante se hace responsable de su propio par de claves, si bien se requiere un alto nivel de integridad del depósito de datos central (servidor de claves).

#### 4.2.12.5. Depósito de datos central

El depósito central debe tener la capacidad de procesar:

- metadatos: datos estructurados que describen el contenido de los mensajes,
- la infraestructura de claves públicas (ICP),
- la autoridad de certificación (AC),

La gestión del depósito de datos central será responsabilidad de una organización europea de carácter no lucrativo. Cuando el depósito central se use conjuntamente con la ETI sobre las ATM [2], su desarrollo y cambios deberán estar de acuerdo con dicha ETI [2] para lograr una sinergia óptima.

#### 4.2.12.6. Interfaz común

Será obligatoria una interfaz común para que cada participante pueda ingresar en la comunidad de interoperabilidad ferroviaria.

La interfaz común debe tener la capacidad de procesar:

- el formateo de los mensajes salientes de acuerdo con los metadatos,
- la firma y encriptado de los mensajes salientes,

- la dirección de destino de los mensajes salientes,
- la verificación de la autenticidad de los mensajes entrantes,
- el descifrado de los mensajes entrantes,
- los controles de conformidad de los mensajes entrantes de acuerdo con los metadatos,
- la gestión del único acceso común a las distintas bases de datos.

Cada instancia de la interfaz común tendrá acceso a todos los datos requeridos necesarios, de acuerdo con la ETI, de cada poseedor de material rodante, EFP, EF, AI, etc., ya sean las bases de datos centralizadas o individuales (véase también el documento «ETI sobre las ATM — Anexo A.5: figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM», apartado 1.6, que se recoge en el apéndice I).

Cuando una interfaz común sea de uso común con la ETI sobre las ATV [2], su desarrollo y sus cambios deberán estar de acuerdo con dicha ETI [2], con el fin de lograr una sinergia óptima. Podrá efectuarse un nivel mínimo de acuse de recibo en función de los resultados de la verificación de la autenticidad de los mensajes entrantes:

- i) acuse de envío positivo (ACK),
- ii) acuse de envío negativo (NACK).

La interfaz común utiliza la información que se encuentra en el depósito de datos central para gestionar las tareas antes descritas.

Los participantes podrán utilizar un «espejo» local del depósito de datos central para reducir los tiempos de respuesta.

#### 4.3. Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces

Con arreglo a los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, las especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces son las siguientes:

##### 4.3.1. Interfaces con la ETI «Infraestructura»

El subsistema «Infraestructura» incluye los sistemas de gestión del tráfico, de posicionamiento y de navegación: instalación técnicas de tratamiento de datos y de telecomunicaciones previstas para el transporte de viajeros de largo recorrido y el transporte de mercancías en esta red con el fin de garantizar una explotación segura y armoniosa de la red y la gestión eficaz del tráfico.

El subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» utiliza los datos necesarios con fines de explotación determinados por el contrato de surco y, en su caso, completados con datos sobre restricciones en la infraestructuras facilitados por el AI. Por consiguiente, no existe una interfaz directa entre la presente ETI y la ETI «Infraestructura».

##### 4.3.2. Interfaces con la ETI «Control y mando y señalización»

La única relación con control y mando y señalización es la que se produce:

- con el contrato de surco, que contiene, en la descripción de los segmentos de la línea, la información pertinente sobre los equipos aplicables de mando y control y señalización, y
- con varias bases de datos de referencia del material rodante, donde se recogen los equipos de control y mando y señalización del material.

##### 4.3.3. Interfaces con el subsistema «Material rodante»

El subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» determina los datos técnicos y de explotación que deben estar disponibles para el material rodante.

La ETI «Material rodante» especifica las características de los vagones. Si cambian las características de un vagón, deberán actualizarse en las bases de datos de referencia de material rodante, en el curso del proceso normal de mantenimiento de la base de datos. Por consiguiente, no existe una interfaz directa entre la presente ETI y la ETI «Material rodante».

##### 4.3.4. Interfaces con la ETI «Explotación y gestión del tráfico»

El subsistema «Explotación y gestión del tráfico» especifica los procedimientos y equipamientos asociados que permiten asegurar una explotación coherente de los diferentes subsistemas estructurales, tanto en condiciones de funcionamiento normal como de funcionamiento degradado, incluidas la conducción de los trenes, la planificación y la gestión del tráfico.

El subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» especifica principalmente las aplicaciones destinadas a los servicios de transporte de mercancías, como el seguimiento en tiempo real de las mercancías y de los trenes y de la gestión de las conexiones con otros modos de transporte.

A fin de asegurar la coherencia entre ambas ETI, se aplicará el siguiente procedimiento.

Cuando se redacten o modifiquen las especificaciones de la ETI «Explotación y gestión del tráfico» relacionadas con los requisitos de la presente ETI, deberá consultarse con el organismo responsable de la presente ETI.

En el caso de que las especificaciones de la presente ETI relacionadas con los requisitos de explotación especificados en la ETI «Explotación y gestión del tráfico» deban ser objeto de alguna modificación, deberá consultarse con el organismo responsable de la ETI «Explotación y gestión del tráfico».

#### 4.3.5. Interfaces con el subsistema «Aplicaciones telemáticas para los servicios de viajeros»

Interfaz	Aplicaciones telemáticas de referencia para al servicio del transporte de mercancías	Aplicaciones telemáticas de referencia para los servicios de viajeros
Tren listo	4.2.3.3. Mensaje «Tren listo»	4.2.14.1. Mensaje «tren listo» para todos los trenes
Previsión de circulación del tren	4.2.4.2. Mensaje «Previsión de circulación del tren»	15.2.4.2. Mensaje «Previsión de circulación del tren» para todos los trenes
Información sobre el tren en circulación	4.2.4.3. Información sobre el tren en circulación	15.2.4.1. Mensaje «Información sobre el tren en circulación» para todos los trenes
Interrupción de la circulación del tren a la EF	4.2.5.2. Interrupción de la circulación del tren	4.2.16.2. Mensaje «Interrupción de la circulación del tren» para todos los trenes
Gestión de datos a corto plazo sobre el horario	4.2.2. Solicitud de surco	4.2.1.7. Gestión de datos a corto plazo sobre el horario para los trenes
Interfaz común	4.2.12.6. Interfaz común	4.2.21.7. Interfaz común para la comunicación EF/AI
Depósito de datos central	4.2.12.5. Depósito de datos central	4.2.21.6. Depósito de datos central
Archivos de referencia	4.2.11.1. Archivos de referencia	4.2.19.1. Archivos de referencia

#### 4.4. Normas de funcionamiento

De acuerdo con los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, el subsistema al que se refiere la presente ETI se rige por las siguientes normas de funcionamiento específicas:

##### 4.4.1. Calidad de los datos

A efectos de aseguramiento de la calidad de los datos, el emisor de todo mensaje establecido en la ETI será el responsable de que su contenido sea fidedigno en el momento del envío. Siempre que estén disponibles, deberán utilizarse los datos de las bases de datos establecidas por la ETI.

En caso contrario, será el emisor quien deba controlar la calidad de los datos con sus propios medios.

El aseguramiento de la calidad de los datos incluirá la comparación con los datos de las bases de datos establecidas en la presente ETI, anteriormente descritas, y además, si procede, las comprobaciones lógicas para asegurar la puntualidad y continuidad de los datos y mensajes.

Los datos serán de alta calidad si son aptos para su uso previsto, es decir, si:

- no tienen errores y son accesibles, precisos, puntuales, completos, coherentes con otras fuentes, etc., y
- poseen determinadas características: son pertinentes y exhaustivos, alcanzan un grado de detalle adecuado, son fáciles de leer y de interpretar, etc.

La calidad de los datos se caracteriza principalmente por su:

- precisión,
- integridad,
- coherencia,
- puntualidad.

**Precisión:**

La información (datos) necesaria debe obtenerse del modo más económico posible. Esto solo será viable si solo se registran los datos primarios, si es posible, en una sola ocasión para el transporte en su conjunto. Por lo tanto, al introducir los datos primarios en el sistema, deben mantenerse lo más cerca posible a la fuente, de forma que puedan integrarse plenamente en cualquier operación de tratamiento posterior.

**Integridad:**

Antes de enviar un mensaje, debe comprobarse que esté completo y que su sintaxis sea correcta por medio de los metadatos. De este modo se evita además el tráfico innecesario de información en la red.

También debe comprobarse la integridad de todos los mensajes recibidos por medio de los metadatos.

**Coherencia:**

A fin de garantizar la coherencia, se aplicarán normas de práctica empresarial. Deberá evitarse la duplicidad de los datos e identificarse claramente al propietario de los mismos.

La forma de aplicar estas normas de práctica empresarial dependerá de la complejidad de la norma. Si las normas son sencillas, bastan las restricciones y los disparadores de la base de datos. Si se utilizan normas más complejas que requieren datos de diversas tablas, deberán aplicarse procedimientos de validación que comprueben la coherencia de la versión de los datos antes de que se generen los datos de la interfaz y de que la nueva versión sea operativa. Debe garantizarse que los datos transferidos se validen en función de las normas de práctica empresarial definidas.

**Puntualidad:**

Es importante facilitar la información en el momento oportuno. En la medida en que corresponde directamente al sistema de TI poner en marcha el almacenamiento de datos o el envío de mensajes, la puntualidad no será un problema si el sistema está bien diseñado de acuerdo con las necesidades de los procesos empresariales. Pero en la mayoría de los casos, los mensajes son enviados por un operador o, al menos, se basan en la información adicional aportada por un operador (por ejemplo, el envío de la composición del tren o la actualización de datos relacionados con un tren o vagón). Para cumplir los requisitos de puntualidad, la actualización de los datos debe hacerse lo antes posible, a fin de garantizar que los mensajes que envíe el sistema de forma automática salgan con los datos actualizados.

**Medición de la calidad de los datos**

La integridad (porcentaje de campos de datos en los que se han introducido valores) de los datos obligatorios y la coherencia de los datos (porcentaje de valores coincidentes entre tablas/archivos/registros) deben alcanzar el 100 %.

En cuanto a la puntualidad de los datos (porcentaje de datos disponibles en un intervalo de tiempo umbral especificado), debe alcanzarse un 98 %. Los valores umbral que no están definidos en la presente ETI deberán especificarse en los contratos entre las partes intervinientes.

Se exigirá una precisión (porcentaje de valores almacenados que son correctos cuando se comparan con el valor real) superior al 90 %. El valor exacto y los criterios correspondientes deberán fijarse en los contratos entre las partes interviniente.



#### 4.4.2. *Gestión del depósito de datos central*

Las funciones del depósito de datos central están definidas en el apartado 4.2.12.5 (Depósito de datos central). A efectos de aseguramiento de la calidad de los datos, la entidad que gestione el depósito central deberá responsabilizarse de la actualización y de la calidad de los metadatos y de la administración del control de acceso. La calidad de los metadatos en términos de exhaustividad, coherencia, puntualidad y precisión permitirán un correcto funcionamiento a efectos de lo dispuesto en la presente ETI.

#### 4.5. **Normas de mantenimiento**

De acuerdo con los requisitos esenciales señalados en el capítulo 3, el subsistema al que se refiere la presente ETI se rige por las siguientes normas de mantenimiento específicas:

La calidad del servicio de transporte debe estar garantizada aunque el equipo de proceso de datos sufra una avería total o parcial. Por lo tanto, es conveniente establecer sistemas u ordenadores duplicados con un grado especialmente elevado de fiabilidad, de modo que se garantice el funcionamiento ininterrumpido durante el mantenimiento.

Los aspectos relacionados con el mantenimiento de las distintas bases de datos se tratan en el apartado 4.2.11.3 (Requisitos adicionales de las bases de datos), puntos 10 y 21.

#### 4.6. **Cualificación profesional**

El personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema y para la aplicación de la ETI necesita la cualificación profesional que se describe a continuación:

La aplicación de la presente ETI no exige un sistema de hardware y software totalmente nuevo con nuevo personal. El cumplimiento de los requisitos de la ETI solo da lugar a cambios, mejoras o ampliaciones funcionales de la explotación, tal como la lleva a cabo el personal existente. Por consiguiente, no hay requisitos adicionales a las normas nacionales y europeas vigentes en materia de cualificación profesional.

En caso de necesidad, una formación complementaria del personal no deberá consistir simplemente en un adiestramiento en el manejo de aparatos. Los miembros del personal deben conocer y comprender la función concreta que deben desempeñar en todo el proceso de transporte. El personal debe ser consciente, en particular, de la necesidad de mantener un elevado nivel de rendimiento, ya que éste es un factor decisivo para la fiabilidad de la información que se procesará en una fase posterior.

La cualificación profesional necesaria para la composición y explotación de trenes está definida en la ETI «Explotación y gestión del tráfico».

#### 4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

A continuación se señalan las condiciones de salud y seguridad del personal necesario para la explotación y el mantenimiento del subsistema en cuestión (o para el ámbito de aplicación técnico definido en el apartado 1.1) y para la aplicación de la ETI:

No existen requisitos adicionales a las normas nacionales y europeas vigentes en materia de salud y seguridad.

### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 5.1. **Definición**

De acuerdo con el artículo 2, letra f), de la Directiva 2008/57/CE [1], se entiende por:

«componentes de interoperabilidad: todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, de los que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario. El concepto de “componente” engloba no solo objetos materiales, sino también inmateriales, como los programas informáticos».

#### 5.2. **Lista de componentes**

Los componentes de interoperabilidad se regulan por las disposiciones pertinentes de la Directiva 2008/57/CE [1].

No se han determinado componentes de interoperabilidad en lo que respecta al subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías».

Para cumplir los requisitos de la presente ETI solo hacen falta equipos informáticos estándar, sin aspectos específicos para la interoperabilidad en el entorno ferroviario. Esto es válido para los componentes de hardware y para el software estándar utilizados, como el sistema operativo y las bases de datos. Cada usuario puede utilizar su propio software de aplicación y adaptarlo y mejorarlo de acuerdo con su funcionalidad y necesidades concretas. La «arquitectura de integración de aplicaciones» propuesta presupone que las aplicaciones podrían no utilizar el mismo modelo de información interna. La integración de aplicaciones se define como el proceso destinado a lograr que sistemas de aplicación de diseño independiente funcionen correctamente unos con otros.

### 5.3. **Prestaciones y especificaciones de los componentes**

Véase el apartado 5.2, no pertinente a los efectos de la ETI «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías».

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y/O DE LA IDONEIDAD PARA EL USO DE LOS COMPONENTES Y VERIFICACIÓN DEL SUBSISTEMA

### 6.1. **Componentes de interoperabilidad**

#### 6.1.1. *Procedimientos de evaluación*

El procedimiento de evaluación de la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad debe basarse en las especificaciones europeas o en las especificaciones aprobadas en virtud de la Directiva 2008/57/CE [1].

En lo que respecta a la idoneidad para el uso, estas especificaciones indicarán todos los parámetros que será necesario medir, controlar u observar y describirán los métodos de ensayo y procedimientos de medición relacionados, ya sea en un banco de pruebas de simulación o en pruebas realizadas en un entorno ferroviario real.

Procedimientos para la evaluación de la conformidad y la idoneidad para el uso:

Lista de especificaciones y descripción de los procedimientos de ensayo:

No pertinente para la ETI «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías».

#### 6.1.2. *Módulo*

A petición del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad, el procedimiento será realizado por un organismo notificado con arreglo a lo previsto en los módulos aplicables de la Decisión de la Comisión 2010/713/UE tal como se establece, modifica y completa en el apéndice las principales actividades que se aplicarán de la presente ETI.

Los módulos deberán combinarse y utilizarse de forma selectiva, según el componente de que se trate.

No pertinente para la ETI «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías».

#### 6.1.3. *Subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías»*

A petición de la entidad contratante o de su mandatario establecido en la Comunidad, el organismo notificado tramitará la verificación «CE» con arreglo al anexo VI de la Directiva 2008/57/CE [1].

De acuerdo con el anexo II de la Directiva 2008/57/CE [1], los subsistemas se desglosan en áreas estructurales y funcionales.

La evaluación de la conformidad es obligatoria para las ETI del ámbito estructural. El subsistema «Aplicaciones telemáticas para el transporte de mercancías» pertenece al área funcional y la presente ETI no contempla ningún módulo para la evaluación de la conformidad.

Sin embargo, el depósito de datos central y una interfaz común en el nodo de cada agente son la espina dorsal de la integración de aplicaciones. El modelo de intercambio de información se encuentra en el depósito centralizado de integración de aplicaciones, que contiene los metadatos de la interfaz en una localización física. Los metadatos contienen información sobre el contenido de la comunicación (lo que hay en los datos que se envían), las identidades de los puntos de contacto de los emisores y receptores y la mecánica del proceso de interacción de los protocolos empresariales a nivel de la aplicación.

Cabe destacar los siguientes aspectos:

- el depósito de datos central también contiene la autoridad de certificación. Éste es principalmente un acto administrativo, que se ejecuta físicamente. Las entradas incorrectas resultarán evidentes de forma inmediata. No es necesario ningún procedimiento de evaluación.
- El depósito de datos central contiene los metadatos de los mensajes (según el documento «ETI sobre las ATM — anexo D.2: apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM», que se recoge en el apéndice I) como base para el intercambio de mensajes en un entorno de información heterogénea. Los metadatos deben ser administrados y actualizados en el depósito de datos central. Se reconocerá inmediatamente cualquier incompatibilidad de la estructura o del contenido de los mensajes para el envío o recepción de datos y se rechazará la transferencia. No es necesario ningún procedimiento de evaluación.
- La interfaz común en el nodo de cada agente contiene principalmente el «espejo» local del depósito de datos central para acortar el tiempo de respuesta y reducir la carga que soporta el depósito. Deberá asegurarse que las versiones de los datos del depósito de datos central y de la interfaz común sean siempre las mismas. Por lo tanto, la actualización de datos deberá hacerse en el nivel central y las versiones nuevas deberán descargarse desde allí. No es necesario ningún procedimiento de evaluación.

## 7. PUESTA EN PRÁCTICA

### 7.1. Modalidades de aplicación de la presente ETI

#### 7.1.1. Introducción

La presente ETI se refiere al subsistema «aplicaciones telemáticas para los servicios de transportes de mercancías». De acuerdo con el anexo II de la Directiva 2008/57/CE [1], este subsistema es de carácter funcional. Por lo tanto, en la aplicación de la presente ETI no se manejan los conceptos de subsistema nuevo, renovado o rehabilitado, como sucede en las ETI referidas a subsistemas estructurales, a no ser que en la propia ETI se especifique lo contrario.

La ETI se aplica por fases:

- fase 1: especificaciones detalladas de TI y programa director,
- fase 2: desarrollo,
- fase 3: despliegue.

#### 7.1.2. Fase 1: especificaciones detalladas de TI y programa director

Las especificaciones del requisito funcional que se utilizarán como base para la arquitectura técnica anteriormente citada durante el desarrollo y despliegue del sistema informatizado se encuentran en los apéndices A a F que se recogen en el apéndice I de este Reglamento.

El programa director obligatorio, que abarca desde el concepto a la entrega del sistema informatizado, basado en el Plan Estratégico Europeo de Despliegue (SEDP) preparado por el sector ferroviario, incluye los componentes principales de la arquitectura del sistema y la identificación de las principales actividades que se ejecutarán.

#### 7.1.3. Fase 2 y 3: desarrollo y despliegue

Las empresas ferroviarias, los administradores de infraestructuras y los poseedores de los vagones desarrollarán y desplegarán el sistema informatizado de las ATM conforme a lo dispuesto en este capítulo.

#### 7.1.4. Gobernanza, funciones y responsabilidades

El desarrollo y el despliegue se someterán a una estructura de gobernanza en la que estarán presentes los siguientes participantes:

##### **El Comité Director**

El Comité Director tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

Proporcionará la estructura estratégica de gestión para gestionar y coordinar de forma eficaz la aplicación de la ETI sobre la ATM. Ello implicará establecer la política, la dirección estratégica y la priorización. Al hacerlo, el Comité Director también tendrá en cuenta los intereses de las pequeñas empresas, los nuevos operadores y las empresas ferroviarias que presten servicios específicos.

El Comité Director supervisará el progreso de la aplicación. Informará regularmente a la Comisión Europea sobre los progresos hechos en relación con el programa director al menos cuatro veces al año. Dará los pasos necesarios para ajustar la evolución en caso de desviación con respecto al programa director.

1. El Comité Director estará constituido por:

- los organismos representativos del sector ferroviario que operen a escala europea, considerados en el artículo 3, apartado 2, del Reglamento (CE) nº 881/2004 («organismos representativos del sector ferroviario»),
- la Agencia Ferroviaria Europea, y
- la Comisión.

2. El Comité Director estará presidido conjuntamente por: a) la Comisión, y b) una persona designada por los organismos representativos del sector ferroviario. La Comisión, con la asistencia de los miembros del Comité Director, elaborará el reglamento interno de dicho Comité, sobre las que se pronunciará este último.

3. Los miembros del Comité Director podrán proponer a este que se invite como observadores a otros organismos cuando existan razones técnicas y organizativas de peso que así lo aconsejen.

### **Las partes interesadas**

Las empresas ferroviarias, los administradores de infraestructuras y los propietarios de los vagones establecerán una estructura eficaz para la gobernanza de los proyectos que permita desarrollar y desplegar el sistema de ATM de forma eficaz.

Las partes interesadas mencionadas:

- realizarán las tareas y aportarán los recursos necesarios para la aplicación del presente Reglamento,
- cumplirán los principios de acceso a los componentes comunes de la ETI sobre las ATM que estarán a disposición de todos los participantes del mercado como una estructura unificada, transparente y con el coste de los servicios lo más bajo posible,
- garantizarán que todos los participantes del mercado tengan acceso a todos los datos intercambiados requeridos para cumplir sus obligaciones legales y para el desempeño de sus funciones de acuerdo con los requisitos funcionales de la ETI sobre las ATM,
- protegerán la confidencialidad de las relaciones con los clientes,
- establecerán un mecanismo que permita a los «últimos en llegar» unirse al desarrollo de las ATM y beneficiarse de los avances logrados en lo que respecta a los componentes comunes de modo que resulte satisfactorio tanto para las propias partes interesadas como para los «recién llegados», en concreto en lo que se refiere a un justo reparto de los costes,
- informarán al Comité Director de los avances realizados en relación con los planes de aplicación. Estos informes incluirán también –si procede– las desviaciones con respecto al programa director.

### **Los organismos representativos**

Los organismos representativos del sector ferroviario que operen a escala europea, considerados en el artículo 3, apartado 2, del Reglamento (CE) nº 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup>, asumirán las siguientes funciones y responsabilidades:

- representarán a todas las partes interesadas que sean miembros del Comité Director de la ETI sobre las ATM,
- concienciarán a sus miembros de sus obligaciones con respecto a la aplicación del presente Reglamento,
- garantizarán un acceso fluido y completo de todas las partes interesadas a la información relativa al estado del trabajo del Comité Director y de cualquier otro grupo con el fin de salvaguardar los intereses de todos los representantes con respecto a la aplicación de la ETI sobre las ATM de la forma más oportuna,
- garantizarán que el Comité Director reciba un flujo eficaz de información de todas y cada una de las partes interesadas que sean miembros del mismo, de forma que se tengan en cuenta sus intereses al tomar decisiones que afecten al desarrollo y al despliegue de las ATM,
- garantizarán que todas y cada una de las partes interesadas que sean miembros del Comité Director reciban de este un flujo eficaz de información, de forma que estén debidamente informadas de las decisiones que afecten al desarrollo y al despliegue de las ATM.

<sup>(1)</sup> Reglamento (CE) nº 881/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se crea una Agencia Ferroviaria Europea (Reglamento de la Agencia) (DO L 164 de 30.4.2004, p. 1).

## 7.2. **Gestión de cambios**

### 7.2.1. *Procedimiento de gestión de cambios*

Se diseñarán procedimientos de gestión de cambios que garanticen un análisis adecuado de sus costes y beneficios y una aplicación controlada de los cambios. La Agencia Ferroviaria Europea determinará, instaurará, respaldará y gestionará tales procedimientos; entre sus tareas estarán las siguientes:

- la determinación de las limitaciones técnicas que justifican el cambio,
- una declaración de quién asume la responsabilidad de los procedimientos de aplicación de los cambios,
- el procedimiento de validación de los cambios que deban realizarse,
- la política de gestión de cambios, revisión de versiones, migración y despliegue,
- la determinación de responsabilidades en la gestión de las especificaciones detalladas y el aseguramiento de la calidad y la gestión de la configuración de las mismas.

El Comité de Control de Cambios (CCC) estará compuesto por la Agencia Ferroviaria Europea, los organismos representativos del sector ferroviario y las autoridades nacionales de seguridad. Esta adscripción de las partes garantizará una perspectiva de los cambios que vayan a realizarse y una evaluación global de sus implicaciones. La Comisión podrá añadir otros miembros al CCC si su participación se estima necesaria. El CCC estará en última instancia bajo la tutela de la Agencia Ferroviaria Europea.

### 7.2.2. *Proceso de gestión del cambio específico para los documentos enumerados en el anexo I del presente Reglamento*

La Agencia Ferroviaria Europea establecerá la gestión del control de cambios para los documentos relacionados en el apéndice I del presente Reglamento con arreglo a los siguientes criterios:

1. Las solicitudes de cambio que afecten a los documentos se remitirán a través de las Autoridades Nacionales responsables de la Seguridad (ANS), a través de los organismos representativos del sector ferroviario que operen a escala europea, tal como se definen en el artículo 3, apartado 2, del Reglamento (CE) nº 881/2004, o a través del Comité Director de la ETI sobre las ATM. La Comisión podrá añadir otros organismos a través de los cuales remitir las solicitudes si su participación se estima necesaria.
2. La Agencia Ferroviaria Europea recopilará y almacenará las solicitudes de cambio.
3. La Agencia Ferroviaria Europea presentará las solicitudes de cambio a su grupo de trabajo específico, que las evaluará y, si procede, elaborará la propuesta correspondiente acompañada de una evaluación económica.
4. Posteriormente, la Agencia Ferroviaria Europea presentará al Comité de Control de Cambios la solicitud de cambio, junto con la propuesta correspondiente, y este la validará, pospondrá o desestimará.
5. Si la solicitud de cambio no es validada, la Agencia Ferroviaria Europea motivará su desestimación o pedirá al solicitante información suplementaria sobre tal solicitud.
6. El documento se modificará basándose en las solicitudes de cambio validadas.
7. La Agencia Ferroviaria Europea enviará a la Comisión una recomendación para actualizar el documento que figura en el apéndice I junto con el borrador de la nueva versión del documento, las solicitudes de cambio y su evaluación económica.
8. La Agencia Ferroviaria Europea presentará la nueva versión del documento y las solicitudes de cambio validadas a través de su página web.
9. Una vez que se publique la actualización del documento que figura en el apéndice I en el Diario Oficial de la Unión Europea, la Agencia Ferroviaria Europea publicará la nueva versión del documento en su página web.

Cuando la gestión del control de cambios afecte a elementos que sean de uso común con la ETI sobre las ATV [2], los cambios se efectuarán de tal forma que se aproximen lo más posible a la aplicación de dicha ETI [2] al objeto de alcanzar un efecto sinérgico óptimo.

---

*Apéndice I***Lista de documentos técnicos**

Nº	Referencia:	Título	Versión	Fecha
1	ERA-TD-100	ETI sobre las ATM — Anexo 5: Figuras y diagramas secuenciales de los mensajes de la ETI sobre las ATM	2.0	17.10.2013
2	ERA-TD-101	TAF ETI — Anexo D.2: Apéndice A (Plan de viaje de vagones/ILU)	2.0	17.10.2013
3	ERA-TD-102	TAF ETI — Anexo D.2: Apéndice B — Base de datos operativa de vagones y unidades intermodales (WIMO)	2.0	17.10.2013
4	ERA-TD-103	TAF ETI — Anexo D.2: Apéndice C — Archivos de referencia	2.0	17.10.2013
5	ERA-TD-104	TAF ETI — Anexo D.2: Apéndice E — Interfaz común	2.0	17.10.2013
6	ERA-TD-105	TAF ETI — Anexo D.2: Apéndice F — Modelo de datos y mensajes de la ETI sobre las ATM	2.0	17.10.2013

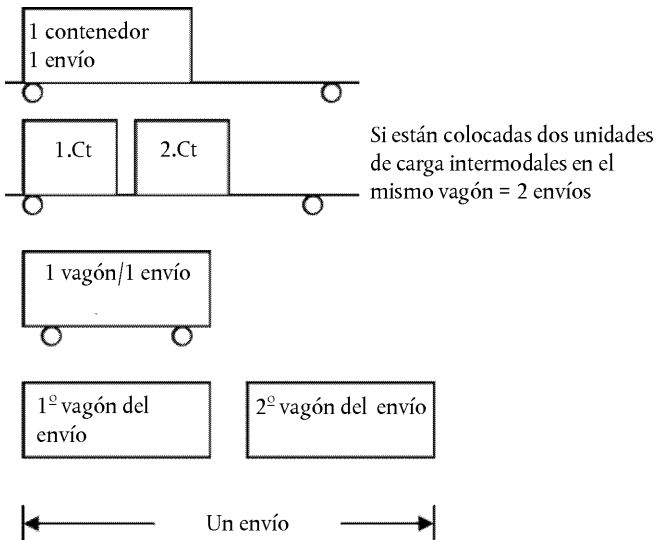
## Apéndice II

## Glosario

Término	Descripción
AC	Autoridad de certificación.
Acceso abierto	Modo de explotación del tren en el que solo interviene una empresa ferroviaria, que hace circular el tren por varias infraestructuras. Esta EF contrata los surcos necesarios con todos los AI afectados.
ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)	<p>Atomicidad, Coherencia, Aislamiento y Durabilidad.</p> <p>Estos son los cuatro atributos principales que ha de cumplir cualquier transacción:</p> <p><b>Atomicidad.</b> En una transacción que afecta a dos o más elementos discretos de información, o se aceptan todos los elementos o ninguno.</p> <p><b>Coherencia.</b> Una transacción crea un estado de datos nuevo y válido o bien, si ocurre algún fallo, devuelve todos los datos al estado anterior de inicio de la transacción.</p> <p><b>Aislamiento.</b> Una transacción en curso y todavía no aceptada debe permanecer aislada del resto de las transacciones.</p> <p><b>Durabilidad.</b> Los datos aceptados son guardados por el sistema de forma que, aunque ocurra una avería y se reinicie el sistema, los datos estén disponibles en su estado correcto.</p> <p>El concepto ACID está descrito en la norma ISO/IEC 10026-1:1992, Sección 4. Cada uno de estos atributos puede compararse con un valor de referencia. Pero, en general, se diseña un gestor o monitor de transacciones para realizar el concepto ACID. En un sistema distribuido, una forma de conseguir ACID es utilizar una aceptación en dos fases (two-phase commit, 2PC), que garantiza que deben aceptar la transacción todos los emplazamientos implicados o ninguno, en cuyo caso se deshace (roll-back) la transacción.</p>
Administrador de infraestructuras	Ver AI.
AI	Administrador de infraestructuras: todo organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación, administración y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, incluida la gestión del tráfico y el control-mando y señalización; las funciones de administrador de infraestructuras en una red o parte de una red pueden asignarse a distintos organismos o empresas. Si el administrador de infraestructuras no gozara de independencia respecto de cualquier empresa ferroviaria, en lo que se refiere a la forma jurídica de aquel, a su organización o a sus decisiones, las funciones a que se refiere el capítulo IV, secciones 2 y 3, serán desempeñadas respectivamente por un organismo de cánones y por un organismo de adjudicación que gocen de dicha independencia respecto a cualquier empresa ferroviaria en lo que se refiere a la forma jurídica de aquellos, a su organización y a sus decisiones (Directiva 2012/34/UE [3]).
Arrendatario	Cualquier persona física o jurídica designada como tal por el poseedor/propietario de un vagón.
Candidato	Una empresa ferroviaria o un grupo internacional de empresas ferroviarias u otras personas físicas o jurídicas, tales como las autoridades competentes con arreglo al Reglamento (CE) nº 1370/2007, consignatarios, cargadores y operadores de transporte combinado, que tengan un interés comercial o de servicio público en la adquisición de capacidad de infraestructura (Directiva 2012/34/UE [3]). Para la definición de organismo de adjudicación, ver AI.
Capacidad de la unidad utilizada	Código que indica hasta qué punto el equipo está cargado o vacío (por ejemplo, lleno, vacío, LCL).
Carga de vagón	Una carga unitaria en que la unidad es un vagón.

Término	Descripción
Carga unitaria	Varios paquetes individuales adheridos, paletizados o flejados para formar una sola unidad, para facilitar una manipulación más eficiente por los equipos mecánicos.
Carta de porte	Documento que demuestra la existencia de un contrato para que un transportista lleve un envío desde un lugar de aceptación especificado a un lugar de entrega especificado. Contiene detalles del envío a transportar.
Centro de tránsito	Estación intermedia en el trayecto de un tren con unidades intermodales, donde la carga cambia de vagones.
Cliente	Entidad que ha emitido la carta de porte a la empresa ferroviaria principal.
Código HS	Lista de códigos de 6 dígitos para productos que utilizan las aduanas, idénticos a los primeros 6 dígitos del Código NC.
Código NC	Lista de códigos de 8 dígitos para productos que utilizan las aduanas
Componente de interoperabilidad	Todo componente elemental, grupo de componentes, subconjunto o conjunto completo de materiales incorporados o destinados a ser incorporados en un subsistema, de los que dependa directa o indirectamente la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional. El concepto de «componente» engloba no solo objetos materiales, sino también inmateriales, como el software.
Conocimiento de embarque	Documento expedido por el transportista o en su nombre, que refleja el contrato existente para el transporte de la carga.
Consignador	Parte que, por contrato con un integrador de servicios, consigna o expide mercancías con el transportista o le encarga que las transporte. Sinónimos: expedidor, remitente de las mercancías.
Consignatario	Parte que ha de recibir las mercancías. Sinónimo: destinatario de las mercancías.
Datos primarios	Datos básicos, que sirven de datos de referencia para mensajes, o como base para la funcionalidad y el cálculo de datos derivados.
Depósito de datos	Un depósito de datos es parecido a una base de datos y a un diccionario de datos, aunque suele comprender un sistema de gestión de información exhaustiva. No solo debe incluir descripciones de las estructuras de datos (es decir, entidades y elementos), sino también metadatos de interés para la empresa, pantallas de datos, informes, programas y sistemas. Normalmente incluye un paquete interno de herramientas de software, un DBMS, un metamodelo, metadatos poblados, y software de carga y recuperación para acceder a los datos del depósito.
EF	Ver Empresa ferroviaria.
EFP	Empresa ferroviaria principal: la responsable de organizar y gestionar la línea de transporte de acuerdo con el compromiso con el cliente. Es el único punto de contacto para el cliente. Si en la cadena de transporte interviene más de una empresa ferroviaria, la empresa ferroviaria principal también se encargará de la coordinación con las demás empresas ferroviarias. Un cliente puede ser, especialmente en el transporte intermodal, un integrador de servicios intermodales.
Empresa de servicios universal	Ver VU.
Empresa ferroviaria	Empresa ferroviaria (Directiva 2004/49/CE [9]): toda empresa ferroviaria, tal como se define en la Directiva 2001/14/CE, y asimismo toda empresa pública o privada cuya actividad principal consista en prestar servicios de transporte de mercancías o viajeros por ferrocarril, debiendo ser dicha empresa en todo caso quien aporte la tracción; se incluyen también en la definición las empresas que aportan exclusivamente la tracción.



Término	Descripción
Empresa ferroviaria principal	Ver EFP.
Encriptado	Codificación de mensajes. Descriptado: conversión de los datos encriptados a su forma original.
Envío	Carga enviada al amparo de un único contrato de transporte. En el transporte combinado, este término puede usarse con fines estadísticos, para medir cargas unitarias o vehículos de transporte por carretera.
ETA (Estimated Time of Arrival)	Hora prevista de llegada.
ETA-T	Ver Hora prevista de llegada del tren.
ETH (Estimated Time of Handover)	Hora prevista de transferencia de un tren de un AI a otro.
ETI (Especificación técnica de interoperabilidad)	Es la especificación de la que es objeto un subsistema o parte de subsistema, con vistas a satisfacer los requisitos esenciales y garantizar la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional.
ETI (Estimated Time of Interchange)	Hora prevista de intercambio de los vagones de una EF a otra.
Expedición	<p>Un conjunto de mercancías enviadas por un consignador a un consignatario, que se carga en una o varias unidades completas de un AI o que se carga en uno o varios vagones completos.</p> <p>Por ejemplo:</p> 
Fecha/hora de entrega	Fecha y hora en la que está previsto que el cliente realice o haga realizar la entrega de las mercancías.
Fecha/hora de salida, efectiva	Fecha (y hora) de salida del medio de transporte.

Término	Descripción
Fiabilidad, disponibilidad, facilidad de mantenimiento y seguridad (RAMS)	<p>Fiabilidad: la capacidad de empezar y continuar la explotación en condiciones determinadas durante un período determinado, expresada matemáticamente.</p> <p>Disponibilidad: el tiempo de explotación comparado con el tiempo fuera de servicio, expresado matemáticamente.</p> <p>Facilidad de mantenimiento: la facilidad con la que se puede volver a poner un sistema en servicio tras un fallo, expresada matemáticamente.</p> <p>Seguridad: la probabilidad de que el sistema inicie un evento peligroso, expresada matemáticamente.</p>
FTP (File Transfer Protocol)	<p>Protocolo de transferencia de archivos.</p> <p>Protocolo para transferir archivos entre sistemas informáticos en la red TCP/IP.</p>
GGP (Gateway to Gateway Protocol)	<p>Protocolo entre pasarelas.</p> <p>Véase también IP.</p>
Hora de liberación	<p>Fecha y hora en que los vagones están listos para ser retirados del lugar designado en el apartadero del cliente.</p>
Hora prevista	<p>Mejor estimación de la hora de llegada, salida o paso de un tren.</p>
Hora prevista de llegada del tren	<p>Es la hora a la que se estima que llegará el tren a un punto determinado, por ejemplo, un punto de transferencia o de intercambio, o el destino del tren.</p>
Hora programada de salida	<p>Fecha y hora de salida para las que se ha solicitado el surco.</p>
Horario programado	<p>Ocupación de la infraestructura ferroviaria cronológicamente definida para el movimiento de un tren en línea abierta o en estaciones. Los cambios de horario deberán ser indicados por los AI, como mínimo, dos días antes del inicio del día en que el tren vaya a salir de origen. Este horario se aplica a un día específico. En algunos países se denomina «horario de explotación».</p>
HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	<p>Protocolo de transferencia de hipertexto.</p> <p>Protocolo cliente/servidor utilizado para conectarse a los servidores de la web.</p>
ICMP (Internet Control Message Protocol)	<p>Protocolo de mensajes de control de Internet.</p> <p>En ocasiones, una pasarela (ver GGP) o host de destino (ver IP) se comunica con un host de origen, por ejemplo, para comunicar un error en el tratamiento de datagramas. Para estos fines se utiliza el protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP). El ICMP utiliza el soporte básico de IP, como si fuera un protocolo de nivel superior, pero en realidad es parte integral del IP y debe implantarse en todos los módulos IP. Los mensajes ICMP se envían en varias situaciones: por ejemplo, cuando un datagrama no puede llegar a su destino, cuando la pasarela no tiene la capacidad de almacenamiento intermedio para remitir un datagrama, y cuando la pasarela puede ordenar al host que envíe el tráfico por una ruta más corta. El protocolo de Internet no está diseñado para alcanzar una fiabilidad absoluta. La finalidad de estos mensajes de control es proporcionar información sobre los problemas que surgen en el entorno de comunicación, no convertir el IP en un protocolo fiable. Todavía no hay forma de garantizar la entrega de un datagrama o la devolución de un mensaje de control. Todavía puede darse el caso de que algunos datagramas no se entreguen sin que quede constancia de su pérdida. Los protocolos de nivel superior que utilizan el IP deben implantar sus propios procedimientos de fiabilidad si es necesaria una comunicación fiable. Los mensajes ICMP normalmente comunican errores en el tratamiento de datagramas. Para evitar la infinita devolución de mensajes sobre mensajes, etc., no se envían mensajes ICMP relativos a otros mensajes ICMP. Además, solo se envían mensajes ICMP relativos a errores en el manejo del fragmento cero de los datagramas fragmentados. (El fragmento cero tiene un valor offset igual a cero.)</p>
ICP	<p>Infraestructura de clave pública.</p>

Término	Descripción
ID Locomotora	Número de identificación exclusivo de una unidad de tracción.
Integrador de servicios intermodales	Cualquier organismo o empresa que tenga suscrito un contrato con clientes para el transporte de unidades intermodales. Se encarga de preparar conocimientos de embarque, gestiona la capacidad de los trenes en bloque, etc.
Intercambio	<p>La transmisión del control de una empresa ferroviaria a otra por razones prácticas de operatividad y seguridad. Algunos ejemplos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— servicios mixtos,</li> <li>— servicios con responsabilidad compartida del transporte por carretera,</li> <li>— transmisión de información entre diferentes administraciones ferroviarias,</li> <li>— transmisión de información entre propietarios/poseedores de vagones y operadores de trenes.</li> </ul>
Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cualquier gran red formada por varias redes más pequeñas.</li> <li>— Un grupo de redes que están interconectadas, de forma que parecen ser una sola gran red continua, y que pueden direccionarse de forma integral en la red modelo OSI a través de encaminadores.</li> <li>— El nombre sectorial que se da a la red, utilizada como recurso de referencia para el correo electrónico y como sala de chat en línea por usuarios de todo el mundo.</li> </ul>
IP (Internet Protocol)	<p>El protocolo de Internet.</p> <p>El protocolo de Internet (IP) se utiliza para enviar datagramas entre hosts en un sistema de redes interconectadas.</p> <p>Los dispositivos que conectan la red se llaman pasarelas. Estas pasarelas se comunican entre sí a efectos de control a través del protocolo GGP.</p>
Itinerario del tren	Ruta del tren definida en el tiempo y en el espacio.
Lugar de destino	<p>Lugar al que está previsto que llegue, o haya llegado, el medio de transporte.</p> <p>Sinónimo: lugar de llegada</p>
Lugar de entrega	Lugar donde se produce la entrega (estación ferroviaria de salida por determinar), donde cambia la responsabilidad del vagón.
Lugar de salida	Lugar desde donde está previsto que salga, o haya salido, un medio de transporte.
MAY	<p>Esta palabra (que vendría a traducirse por «puede»), o el adjetivo «OPTIONAL», indican que un elemento es verdaderamente opcional. Un proveedor puede decidir incluir este elemento porque un determinado mercado lo exige o porque cree que mejora el producto, mientras otro puede optar por omitirlo.</p> <p>Una realización que no incluya una determinada opción DEBE estar preparada para interoperar con otra realización que sí la incluya, aunque tal vez con una funcionalidad reducida. En la misma línea, una realización que sí incluya una determinada opción DEBE estar preparada para interoperar con otra realización que no la incluya (salvo, por supuesto, en lo que respecta a la función que realiza la opción).</p>
Metadatos	En pocas palabras, son datos sobre datos. Los metadatos describen datos, servicios de software y otros componentes que contienen los sistemas informáticos de las empresas. Algunos ejemplos de tipos de metadatos son definiciones de datos estándar, información de localización y encaminamiento, y gestión de sincronizaciones para distribuir datos compartidos.
Modelo de referencia OSI	Descripción estándar de cómo deben transmitirse los mensajes entre dos puntos cualesquiera de una red. El modelo OSI define 7 niveles de funciones que se realizan en cada extremo de una comunicación. Estos niveles son el único marco de normas de comunicaciones que goza de reconocimiento internacional.

Término	Descripción
Modo de cooperación	Modo de explotación del tren en el que varias empresas ferroviarias (EF) cooperan bajo el liderazgo de una empresa ferroviaria principal (EFP). Cada EF participante contrata por su cuenta el surco necesario para el trayecto del transporte.
MUST	Esta palabra (que vendría a traducirse por «debe») y los términos «REQUIRED» («necesario») o «SHALL» (forma verbal que indica obligación) indican que la definición es un requisito imprescindible de la especificación.
MUST NOT	Esta expresión (que vendría a traducirse por «no debe») o la expresión «SHALL NOT» indican que la definición está totalmente prohibida por la especificación.
NFS (Network File System)	Sistema de archivos de red: se trata de un protocolo de sistema de archivos distribuidos. El protocolo NFS permite el acceso remoto transparente a sistemas de archivos compartidos a través de redes. El protocolo NFS está diseñado para ser independiente de máquinas, sistemas operativos, arquitecturas de redes y mecanismos de seguridad, así como de protocolos de transporte. Esta independencia se consigue mediante el uso de primitivos de llamada a procedimiento remoto (Remote Procedure Call, RPC) incorporados a una representación de datos externos (external Data Representation, XDR).
Número de surco	Número del surco ferroviario definido.
Operador intermodal	Cualquier entidad que celebra un contrato de transporte multimodal y asume la plena responsabilidad del transporte de las unidades de carga intermodales.
Organismo de adjudicación	Ver AI.
Organismos notificados	Son los organismos encargados de evaluar la conformidad o la idoneidad para el uso de los componentes de interoperabilidad o de tramitar el procedimiento de verificación «CE» de los subsistemas [Directiva 91/440/CEE del Consejo <sup>(1)</sup> ].
OSI	Interconexión de sistemas abiertos. Describe un protocolo de comunicaciones de los sistemas abiertos, basado en el modelo de referencia OSI. Los sistemas abiertos son capaces de establecer comunicaciones independientes de soluciones de propiedad privada.
Partes interesadas	Cualquier persona o entidad con un interés razonable en la prestación de servicios de trenes, por ejemplo: la empresa ferroviaria (EF), el supervisor de expediciones, el proveedor de locomotoras, el proveedor de vagones, el proveedor de conductores y personal de dotación, el proveedor de lomos de asno, el proveedor de cambios de agujas, el integrador de servicios, el proveedor de surcos (AI), el controlador de trenes (AI), el administrador del tráfico, el gestor de flotas, el proveedor de transbordadores, el inspector de vagones y locomotoras, el proveedor de reparaciones de vagones y locomotoras, el administrador de envíos, el proveedor de cambios de agujas y lomos de asno,

Término	Descripción
	<p>el proveedor de servicios logísticos, el consignatario, el consignador.</p> <p><b>En el ámbito intermodal, además:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— el proveedor de contenedores,</li> <li>— el operador de la terminal intermodal,</li> <li>— el proveedor de transportes por carretera,</li> <li>— los operadores de buques,</li> <li>— las líneas de barcasas.</li> </ul>
Pedido para consignación	<p>Una parte de la carta de porte que contiene la información correspondiente a la EF necesaria para continuar el transporte durante su responsabilidad hasta la transferencia a la siguiente EF.</p> <p>Instrucción para el transporte de una carta de porte.</p>
Período previo a la salida	<p>Es la hora delta antes de la hora programada de salida. El período previo a la salida comienza a la hora programada de salida menos la hora delta y termina a la hora programada de salida.</p>
Peso bruto de la carga	<p>Peso (masa) total reservado/real de las mercancías, incluidos embalajes y equipos transportadores.</p>
Plan de viaje	<p>Es el plan de viaje del vagón o unidad intermodal.</p>
Poseedor de material rodante	<p>La persona que, por ser su propietaria o por tener derecho a ello, explota económicamente un vehículo de manera permanente como medio de transporte y que está registrada como tal en el registro de material rodante.</p>
Producto COTS (commercially off-the-shelf)	<p>Producto comercialmente disponible.</p>
Proveedor de servicios	<p>Transportista responsable de esta etapa concreta del transporte. Parte que recibe y gestiona la reserva.</p>
Puesta en servicio	<p>Un procedimiento que depende de la aprobación técnica de un vagón y de un contrato que se utiliza con una EF, que permite la explotación comercial del vagón.</p>
Punto de intercambio	<p>Lugar donde la responsabilidad de los vagones de un tren se transmite de una EF a otra.</p> <p>En relación con un tren en circulación, el tren es transferido por una EF a la otra, que pasa a poseer el surco correspondiente al siguiente tramo del trayecto.</p>
Punto de manipulación	<p>Estación donde la empresa ferroviaria puede cambiar la composición del tren, pero donde sigue siendo la responsable de los vagones, sin cambio de responsabilidad.</p>
Punto de notificación	<p>Punto del trayecto del tren donde el AI responsable ha de enviar un «mensaje de previsión de circulación del tren» con la ETA-T a la EF que ha contratado el surco.</p>
Punto de transferencia	<p>Punto donde la responsabilidad pasa de un AI a otro.</p>
Punto intermedio	<p>Lugar que define el punto inicial o final de un tramo de un trayecto. Puede ser un punto de intercambio, de transferencia o de manipulación.</p>
RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety)	<p>Ver Fiabilidad, disponibilidad, facilidad de mantenimiento y seguridad.</p>
RARP (Reverse Address Resolution Protocol)	<p>Protocolo de resolución de direcciones inverso.</p>

Término	Descripción
Rastreo	Actividad solicitada de localización y reconstrucción de la historia de transporte de un determinado envío, vehículo, equipo, paquete o carga.
Red ferroviaria transeuropea	La red ferroviaria descrita en el anexo I de la Directiva 2001/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (*).
Requisitos esenciales	Son todas las condiciones descritas en el anexo III de la Directiva 2001/16/CE (*) que deben satisfacer el sistema ferroviario transeuropeo convencional, los subsistemas y los componentes de interoperabilidad, incluidas las interfaces.
Reserva	El proceso de efectuar una reserva de espacio en un medio de transporte para el movimiento de mercancías.
Responsable del riesgo	Toda persona física o jurídica responsable del riesgo que introduce en la red, es decir, la empresa ferroviaria.
RIV	Reglamento que regula el uso recíproco de vagones en el tráfico internacional. Reglamento que regula el uso recíproco de aparejos de carga, contenedores y palets en el tráfico internacional.
RPC (Remote Procedure Call)	Llamada a procedimiento remoto. Se rige por la Especificación del protocolo de llamada a procedimiento remoto, versión 2 [RFC1831].
Ruta	El itinerario geográfico que debe seguirse desde el punto de partida hasta el punto de destino.
Seguimiento	Actividad de supervisión sistemática y registro del lugar y situación actuales de un determinado envío, vehículo, equipo, paquete o carga.
SHOULD	Esta palabra (que vendría a traducirse por «debería») o el adjetivo «RECOMMENDED» («recomendado») indican que pueden existir razones válidas en circunstancias concretas que aconsejen hacer caso omiso de un determinado aspecto, pero deben comprenderse todas las implicaciones que ésta supone y sopesarse con cuidado.
SHOULD NOT	Esta expresión (que vendría a traducirse por «no debería») o la expresión «NOT RECOMMENDED» («no recomendado») indican que pueden existir razones válidas en circunstancias concretas para que una determinada conducta sea aceptable o incluso útil, pero deben comprenderse todas las implicaciones que conlleva y sopesarse con cuidado antes de adoptarla.
Sistemas horizontales	Se trata de una clase de sistemas y aplicaciones, denominados «peer-to-peer», que emplean recursos distribuidos para realizar una función crítica de forma descentralizada. Estos recursos comprenden capacidad de cálculo, datos (almacenamiento y contenido), ancho de banda de red y presencia (recursos informáticos, humanos y otros). La función crítica puede ser cálculo distribuido, intercambio de datos o contenidos, comunicación y colaboración o servicios de plataformas. La descentralización puede aplicarse a algoritmos, datos o metadatos, o a todos ellos. Esto no impide que se mantenga la centralización en algunas partes de los sistemas y aplicaciones si con ello se satisfacen sus requisitos.
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)	Protocolo sencillo de transferencia de correo.
SNMP (Simple Network Management Protocol)	Protocolo sencillo de gestión de redes.
Solicitud de uso inminente de surco	Solicitud de un surco concreto conforme al artículo 23 de la Directiva 2001/14/CE, debido a necesidades de transporte o explotación adicionales.

Término	Descripción
SQL	Lenguaje de consulta estructurado. Se trata de un lenguaje creado por IBM y posteriormente normalizado por ANSI e ISO que se utiliza para crear, gestionar y obtener datos en bases de datos relacionales.
Surco	Un surco es la capacidad de infraestructura necesaria para hacer circular un tren entre dos lugares en un período de tiempo determinado (itinerario definido en el tiempo y en el espacio).
Surco ferroviario	Definición de la ruta del tren en términos de tiempo y de los lugares (puntos marcadores) en los que empieza y termina, junto con detalles de dichos lugares de paso o parada en ruta. Estos detalles también podrían incluir actividades que el tren realizará en ruta, por ejemplo, cambios de dotación, de locomotora o de otro tipo.
TCP	Protocolo de control de transmisiones.
Terminal intermodal	Lugar que dispone del espacio, los equipos y el entorno de explotación donde se realiza la transferencia de las unidades de carga (contenedores de mercancías, cajas móviles, remolques o semirremolques).
Tramo de ruta	Parte de una ruta.
Tramo de un trayecto	Es la parte del trayecto que tiene lugar sobre un sector de la infraestructura que corresponde a un determinado administrador, o bien la parte del trayecto que va desde el punto de transferencia de entrada hasta el punto de transferencia de salida en la infraestructura que corresponde a un determinado administrador.
Transbordo	La operación de traslado de unidades de carga intermodales de un medio de transporte a otro.
Transporte combinado ferroviario	Transporte intermodal en el que la mayor parte del trayecto europeo se recorre por ferrocarril y los tramos inicial o final que se realizan por carretera son lo más cortos posible.
Transporte intermodal	El movimiento de mercancías en el mismo vehículo o unidad de carga que utiliza sucesivamente varios modos de transporte sin que se manipulen las propias mercancías en distintos modos.
Trayecto	El término «trayecto» denota el transporte físico de un vagón cargado o vacío desde la estación de expedición hasta la estación de destino.
Tren directo	Un tren con vagones que circula entre dos puntos de transbordo (origen inicial-destino final) sin clasificación intermedia.
Tren en bloque	Una forma específica de tren directo que solo tiene los vagones estrictamente necesarios, que circula entre dos puntos de transbordo sin clasificación intermedia.
Tren unitario	Un tren de mercancías expedido con una sola carta de porte y un solo tipo de mercancías y formado por vagones uniformes que circula desde un consignador hasta un consignatario sin clasificación intermedia.
Tunelización	Un proceso mediante el cual se encapsulan paquetes de IP privados en un paquete de IP público.
UDP (User Datagram Protocol)	Protocolo de datagramas de usuario. El protocolo STUN [Simple Traversal of UDP (User Datagram Protocol) through NATs (Network Address Translators)] es un protocolo ligero que permite a las aplicaciones descubrir la presencia y tipo de los NAT y cortafuegos que hay entre ellos y la Internet pública. También permite que las aplicaciones determinen las direcciones IP públicas que tienen asignadas por el NAT. STUN funciona con muchos de los NAT existentes y no requiere ninguna conducta especial de su parte. En consecuencia, permite que muy diversas aplicaciones funcionen en la infraestructura NAT existente.

Término	Descripción
UIC	La UIC es la Unión Internacional de Ferrocarriles.
UITP	La UITP es la Unión Internacional de Transporte Público.
Unidad intermodal	Una unidad de carga que puede transportarse por distintos modos, por ejemplo, contenedor, caja móvil, remolque o semirremolque.
UNIFE	UNIFE es una organización que defiende los intereses de los proveedores del sector ferroviario. Actualmente representa a unos 100 proveedores y subcontratistas directamente y a otros 1 000 indirectamente, a través de organizaciones nacionales.
Unión de surcos	Unión de surcos ferroviarios para prolongar el surco en el tiempo y en el espacio.
VPN (Virtual Private Network)	<p>Red privada virtual.</p> <p>El término «red privada virtual» se ha venido utilizado para describir casi cualquier tipo de sistema de conectividad remota, como la red telefónica pública y los PVC Frame Relay.</p> <p>Con el advenimiento de Internet, la VPN se ha convertido en sinónimo de la interconexión de datos en redes basadas en IP remotas. En pocas palabras, una VPN consta de dos o más redes privadas que se comunican de forma segura a través de una red pública.</p> <p>Una VPN puede existir entre una máquina individual y una red privada (cliente a servidor) o entre una LAN remota y una red privada (servidor a servidor). Las redes privadas se pueden conectar mediante tunelización. Una VPN utiliza normalmente Internet como red de transporte subyacente, pero encripta los datos enviados entre la VPN cliente y la pasarela VPN para asegurarse de que no puedan ser leídos aunque sean interceptados en tránsito.</p>
VU (Ventanilla única)	<p>Empresa de servicios universal: una asociación internacional entre administradores de infraestructuras que establece un único punto de contacto para los clientes ferroviarios para los fines de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— solicitar determinados surcos ferroviarios en el tráfico internacional de mercancías,</li> <li>— supervisar todo el movimiento del tren,</li> <li>— generalmente, facturar además el precio del acceso a la vía en nombre de los AI.</li> </ul>
Web	<p>World Wide Web (WWW).</p> <p>Un servicio de Internet que vincula documentos a través de enlaces de hipertexto entre servidores, de modo que un usuario puede saltar de un documento a otro relacionado, sea cual sea el punto de Internet donde esté almacenado.</p>
XDR (eXternal Data Representation)	<p>Representación de datos externos.</p> <p>El protocolo XDR está especificado en la norma de representación de datos externos [RFC1832].</p> <p>XDR es una norma para la descripción y codificación de datos. Es útil para transferir datos entre distintas arquitecturas de ordenadores. XDR se ajusta al nivel de presentación ISO, y su finalidad es básicamente análoga a la del X.409, la notación de sintaxis abstracta ISO. La principal diferencia entre ambos es que el XDR utiliza tipos implícitos, mientras que el X.409 utiliza tipos explícitos. El XDR utiliza un lenguaje para describir formatos de datos. Se trata de un lenguaje que solo puede utilizarse para describir datos; no es un lenguaje de programación. Este lenguaje permite describir formatos de datos complejos de manera concisa. La alternativa de utilizar representaciones gráficas (en sí un lenguaje informal) resulta rápidamente inabarcable cuando se enfrenta a un cierto grado de complejidad. El lenguaje XDR propiamente dicho es parecido al lenguaje C. Los protocolos como el ONC RPC y el NFS utilizan el XDR para describir el formato de sus datos. La norma XDR establece la siguiente premisa: los bytes (u octetos) son portables, donde un byte se define como 8 bits de datos. Un determinado dispositivo de hardware deberá codificar los bytes en los diversos soportes de forma que otros dispositivos de hardware puedan descodificarlos sin pérdida de significado.</p>



Término	Descripción
XML-RPC (eXtensible Markup Language-Remote Procedure Calling)	XML-RPC es un protocolo de lenguaje de marcas extensible-llamada a procedimiento remoto que funciona a través de Internet. Define un formato XML para los mensajes que se transmiten entre clientes y servidores utilizando HTTP. Un mensaje XML-RPC codifica un procedimiento que debe ser invocado por el servidor, junto con los parámetros a utilizar en la invocación, o el resultado de la misma. Los parámetros y resultados del procedimiento pueden ser escalas, números, series, fechas, etc.; también pueden ser estructuras complejas de registros y listas. Este documento especifica cómo utilizar el protocolo de intercambio de bloques extensible (Blocks Extensible Exchange Protocol, BEEP) para transmitir mensajes codificados en formato XML-RPC entre clientes y servidores.
XQL (eXtended Structured Query Language)	Lenguaje de consulta estructurado extendido.

(\*) 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).

(<sup>1</sup>) Directiva 91/440/CEE del Consejo, de 29 de julio de 1991, sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios (DO L 237 de 24.8.1991, p. 25).

*Apéndice III***Tareas que debe desempeñar el punto nacional de contacto (PNC) de las ATM/ATV**

- 1) Actuar como punto de contacto entre la ERA, el Comité Director de las ATM/ATV y los participantes ferroviarios (administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, poseedores de material rodante, directores de estaciones, proveedores de billetes, operadores intermodales, clientes de transporte ferroviario de mercancías y las asociaciones pertinentes) en el Estado miembro a fin de garantizar que los participantes ferroviarios se ajustan a las ATM y ATV y conocen las iniciativas y las decisiones generales del Comité Director.
  - 2) Comunicar las inquietudes y cuestiones que interesan a los participantes en el ferrocarril en el Estado miembro al Comité Director de las ATM/ATV a través de los copresidentes.
  - 3) Servir de enlace con el Comité de Seguridad e Interoperabilidad Ferroviaria (RISC) del Estado miembro, velando por que sus miembros sean informados, antes de cada reunión del RISC, de las cuestiones de interés nacional en el ámbito de las ATM/ATV y por que las decisiones del RISC en este ámbito se comuniquen debidamente a los participantes ferroviarios correspondientes.
  - 4) El Estado miembro debe velar por que se entre en contacto con todas las empresas ferroviarias autorizadas y los demás participantes ferroviarios (administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, poseedores de material rodante, directores de estaciones, operadores intermodales, clientes de transporte ferroviario de mercancías y las asociaciones pertinentes), se les proporcionen los datos del PNC y se les indique que entren en contacto con él si no lo han hecho.
  - 5) En la medida en que los participantes ferroviarios del Estado miembro sean conocidos, informarles de sus obligaciones derivadas de los Reglamentos sobre ATM y ATV y de la obligatoriedad de su cumplimiento.
  - 6) Trabajar con el Estado miembro para garantizar que se designe una entidad responsable de enriquecer la base central de referencias con códigos de ubicación principal. La identidad de la entidad designada se comunicará a la DG MOVE para su adecuada difusión.
  - 7) Facilitar el intercambio de información entre los participantes ferroviarios (administradores de infraestructuras, empresas ferroviarias, poseedores de material rodante, directores de estaciones, proveedores de billetes, operadores intermodales, clientes de transporte ferroviario de mercancías y las asociaciones pertinentes) en el Estado miembro.
-

# DECISIONES

## DECISIÓN DE EJECUCIÓN DE LA COMISIÓN

de 26 de noviembre de 2014

sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria y por la que se deroga la Decisión de Ejecución 2011/633/UE

[notificada con el número C(2014) 8784]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(2014/880/UE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 35, apartado 2,

Considerando lo siguiente:

- (1) De conformidad con el artículo 35 de la Directiva 2008/57/CE, la Comisión adoptó la Decisión de Ejecución 2011/633/UE <sup>(2)</sup>.
- (2) De acuerdo con la recomendación de la Agencia Ferroviaria Europea («la Agencia»), son necesarias especificaciones comunes complementarias para que los datos de los registros sean de fácil acceso. Estos registros deberán estar disponibles para su consulta mediante una interfaz informática común de usuario creada y gestionada por la Agencia. Los Estados miembros deberán cooperar, con la ayuda de la Agencia, para garantizar que los registros estén en funcionamiento, contengan todos los datos y estén interconectados.
- (3) Por consiguiente, procede derogar la Decisión de Ejecución 2011/633/UE.
- (4) Las medidas previstas en la presente Decisión se ajustan al dictamen del Comité establecido de conformidad con el artículo 29, apartado 1, de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

### Artículo 1

1. Las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria a que hace referencia el artículo 35 de la Directiva 2008/57/CE figuran en el anexo de la presente Decisión.
2. Los registros de la infraestructura de los Estados miembros deberán estar disponibles para su consulta mediante una interfaz informática común de usuario creada y gestionada por la Agencia.
3. La interfaz común de usuario mencionada en el apartado 2 será una aplicación web que facilitará el acceso a los datos contenidos en los registros de la infraestructura. Dicha interfaz estará en funcionamiento en un plazo no superior a 15 días desde la fecha de aplicación a que hace referencia el artículo 8.

### Artículo 2

1. Cada Estado miembro velará por que su registro de la infraestructura esté informatizado y cumpla los requisitos de las especificaciones comunes a que hace referencia el artículo 1 en un plazo no superior a ocho meses desde la fecha de aplicación.
2. Los Estados miembros garantizarán que sus registros de la infraestructura estén conectados entre sí y con la interfaz común de usuario en un plazo no superior a ocho meses desde la puesta en servicio de dicha interfaz.

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Decisión de Ejecución 2011/633/UE de la Comisión, de 15 de septiembre de 2011, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria (DO L 256 de 1.10.2011, p. 1).

### Artículo 3

La Agencia publicará una guía sobre la aplicación de las especificaciones comunes para el registro de la infraestructura en un plazo no superior a 15 días desde la fecha de aplicación y la mantendrá actualizada. Esta guía de aplicación hará referencia, si procede, a las disposiciones pertinentes de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad (ETI) correspondientes a cada parámetro.

### Artículo 4

Cuando los avances en el desarrollo de las ETI o en la implementación de los registros de la infraestructura así lo requieran, la Agencia recomendará actualizaciones de las especificaciones comunes.

### Artículo 5

1. Los Estados miembros velarán por que todos los datos necesarios sean recogidos e introducidos en sus registros de la infraestructura de conformidad con los apartados 2 a 6 y garantizarán que esos datos sean fiables y estén actualizados.
2. Los datos relativos a las infraestructuras de los corredores de mercancías definidos en el anexo del Reglamento (UE) n° 913/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(1)</sup> en la versión en vigor el 1 de enero de 2013 serán recogidos e introducidos en el registro de la infraestructura en un plazo no superior a nueve meses desde la fecha de aplicación.
3. Salvo los mencionados en el apartado 2, los datos relativos a infraestructuras puestas en servicio después de la entrada en vigor de la Directiva 2008/57/CE y en la fecha de aplicación de la presente Decisión a más tardar, serán recogidos e introducidos en el registro nacional de la infraestructura en un plazo no superior a nueve meses desde dicha fecha.
4. Salvo los mencionados en el apartado 2, los datos relativos a infraestructuras puestas en servicio antes de la entrada en vigor de la Directiva 2008/57/CE serán recogidos e introducidos en el registro de la infraestructura de conformidad con el plan nacional de implementación a que hace referencia el artículo 6, apartado 1, el 16 de marzo de 2017 a más tardar.
5. Los datos relativos a apartaderos privados puestas en servicio antes de la entrada en vigor de la Directiva 2008/57/CE serán recogidos e introducidos en el registro de la infraestructura de conformidad con el plan nacional de implementación mencionado en el artículo 6, apartado 1, el 16 de marzo de 2019 a más tardar.
6. Los datos relativos a redes no cubiertas por las ETI serán recogidos e introducidos en el registro de la infraestructura de conformidad con el plan nacional de implementación mencionado en el artículo 6, apartado 1, el 16 de marzo de 2019 a más tardar.
7. Los datos relativos a infraestructuras puestas en servicio después de la entrada en vigor de la presente Decisión serán introducidos en el registro de la infraestructura en cuanto dichas infraestructuras entren en servicio y en cuanto la interfaz común de usuario entre en funcionamiento.

### Artículo 6

1. Cada Estado miembro elaborará un plan nacional y un calendario para implementar las obligaciones a que hace referencia el artículo 5 y notificará cualquier retraso o dificultad para cumplir las disposiciones del artículo 5, y la Comisión concederá, llegado el caso, una prórroga del plazo previsto. El plan nacional de implementación se presentará a la Comisión en un plazo no superior a seis meses desde la fecha de aplicación.
2. Cada Estado miembro designará una entidad a cargo de la creación y mantenimiento de su registro de la infraestructura e informará de ello a la Comisión en un plazo no superior a tres meses desde la fecha de aplicación.

Estas entidades enviarán a la Agencia un informe del progreso en la implementación del registro de la infraestructura tres meses después de la fecha de su designación y en lo sucesivo cada cuatro meses.

3. La Agencia coordinará, supervisará y apoyará la implementación de los registros de la infraestructura. En particular, creará un grupo compuesto de representantes de las entidades a cargo de la creación y mantenimiento de los registros de la infraestructura y coordinará sus trabajos. La Agencia informará periódicamente a la Comisión sobre los avances realizados en la aplicación de la presente Decisión.

<sup>(1)</sup> Reglamento (UE) n° 913/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2010, sobre una red ferroviaria europea para un transporte de mercancías competitivo (DO L 276 de 20.10.2010, p. 22).

*Artículo 7*

La Decisión de Ejecución 2011/633/UE queda derogada con efectos a partir de la fecha de aplicación estipulada en el artículo 8.

*Artículo 8*

La presente Decisión será aplicable a partir del 1 de enero de 2015.

*Artículo 9*

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros y la Agencia Ferroviaria Europea.

Hecho en Bruselas, el 26 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*  
Violeta BULC  
*Vicepresidenta*

---

## ANEXO

**1. INTRODUCCIÓN****1.1. Ámbito de aplicación técnico**

1.1.1. Esta especificación se refiere a los datos sobre los siguientes subsistemas del sistema ferroviario de la Unión:

- a) el subsistema estructural «infraestructura»;
- b) el subsistema estructural «energía»;
- c) el subsistema «control-mando y señalización» en tierra.

1.1.2. Estos subsistemas están incluidos en la lista de subsistemas del punto 1 del anexo II de la Directiva 2008/57/CE.

**1.2. Ámbito de aplicación geográfico**

El ámbito de aplicación geográfico de esta especificación es el sistema ferroviario de la Unión Europea fijado por la Directiva 2008/57/CE. Quedan excluidos los casos a que hace referencia el artículo 1, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE.

**2. FINALIDAD****2.1. Generalidades**

El objetivo principal del registro de la infraestructura previsto en el artículo 35 de la Directiva 2008/57/CE (Registro de la Infraestructura) es dotar de transparencia a las características de la red. La información proporcionada por el Registro de la Infraestructura se utilizará con fines de planificación en el diseño de nuevos trenes, para ayudar a la evaluación de la compatibilidad de los trenes con las rutas previamente al inicio de una explotación y como base de datos de referencia. Por consiguiente, el Registro de la Infraestructura apoyará los procesos descritos a continuación.

**2.2. Diseño de subsistemas de material rodante**

A fin de identificar las características de la infraestructura para el uso previsto del material rodante, deberán utilizarse los parámetros del Registro de la Infraestructura.

**2.3. Garantía de la compatibilidad técnica de las instalaciones fijas**

2.3.1. El organismo notificado comprobará la conformidad de los subsistemas con las ETI aplicables. La verificación de la compatibilidad técnica de las interfaces con la red a la que el subsistema se incorpore podrá garantizarse consultando el Registro de la Infraestructura.

2.3.2. El organismo designado por cada Estado miembro comprobará la conformidad de los subsistemas cuando sean de aplicación las normas nacionales, en cuyo caso podrá consultarse el Registro de la Infraestructura a fin de verificar la compatibilidad técnica de las interfaces.

**2.4. Supervisión de los avances en materia de interoperabilidad de la red ferroviaria de la Unión Europea**

La transparencia en relación al progreso de la interoperabilidad se garantizará mediante la supervisión periódica del desarrollo de la red interoperable de la Unión Europea.

**2.5. Determinación de la compatibilidad con el itinerario del servicio ferroviario planificado**

2.5.1. Antes de obtener del administrador de la infraestructura el acceso a la red, la empresa ferroviaria comprobará la compatibilidad con el itinerario del servicio ferroviario planificado. La empresa ferroviaria deberá asegurarse de que el itinerario que tenga previsto utilizar sea capaz de recibir su tren.

2.5.2. La empresa ferroviaria seleccionará sus vehículos teniendo en cuenta cualquier restricción de la autorización de entrada en servicio, así como un itinerario posible para el tren que pretenda circular:

- a) todos los vehículos del tren deberán cumplir los requisitos aplicables a los itinerarios por los que este tenga previsto circular;
- b) el tren en su composición deberá cumplir las limitaciones técnicas del itinerario de que se trate.

**3. CARACTERÍSTICAS COMUNES**

Las características que figuran en el presente anexo son comunes a todos los registros de la infraestructura de los Estados miembros.

### 3.1. Definiciones

A los efectos de las presentes especificaciones, se entenderá por:

- a) «sección de línea»: la parte de la línea entre puntos operacionales adyacentes, que puede estar compuesta de varias vías;
- b) «punto operacional»: cualquier ubicación destinada a operaciones de servicio ferroviario donde los servicios puedan tener su inicio o fin o posibilidad de cambio de itinerario, y donde se presten servicios de pasajeros o mercancías; «punto operacional» podrá ser también una ubicación que establezca un límite entre Estados miembros o administradores de infraestructuras;
- c) «vía de circulación»: cualquier vía utilizada para movimientos de servicios ferroviarios; las vías destinadas para el adelantamiento y cruce de trenes en plena vía, así como las vías de conexión necesarias únicamente para el funcionamiento de los trenes, no se publicarán;
- d) «vía de apartado»: cualquier vía de un punto operacional no utilizada en los itinerarios operacionales de los servicios ferroviarios.

### 3.2. Estructura de la red ferroviaria a efectos del Registro de la Infraestructura

- 3.2.1. A efectos del Registro de la Infraestructura, cada Estado miembro subdividirá su red ferroviaria en secciones de línea y puntos operacionales.
- 3.2.2. Los parámetros correspondientes a las «secciones de línea» que deban publicarse en relación con los subsistemas de infraestructura, energía, y control-mando y señalización en tierra se asignarán al elemento de la infraestructura «vía de circulación».
- 3.2.3. Los parámetros correspondientes a los «puntos operacionales» que deban publicarse en relación con el subsistema de infraestructura se asignarán a los elementos de infraestructura «vía de circulación» y «vía de apartado».

### 3.3. Parámetros del Registro de la Infraestructura

- 3.3.1. Los parámetros y su formato se publicarán de conformidad con el cuadro 1.
- 3.3.2. La guía de aplicación del Registro de la Infraestructura a que hace referencia el artículo 3 definirá el formato específico y el proceso de gestión de los parámetros incluidos en el cuadro 1, presentados como:
  - a) una selección única o múltiple de una lista predefinida;
  - b) una cadena de caracteres o una cadena de caracteres predeterminada, o
  - c) un número indicado entre corchetes.
- 3.3.3. Todos los parámetros del Registro de la Infraestructura son obligatorios salvo que se especifique de otro modo en el cuadro 1. Toda la información pertinente relativa a los parámetros figura en el cuadro 1.

Cuadro 1

#### Parámetros del Registro de la Infraestructura

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1</b>	<b>ESTADO MIEMBRO</b>			
<b>1.1</b>	<b>SECCIÓN DE LÍNEA</b>			
<b>1.1.0.0.0</b>	<b>Información general</b>			
1.1.0.0.0.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.1.0.0.0.2	Identificación nacional de la línea	Cadena de caracteres	Identificación o número único de la línea en el Estado miembro	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.0.0.3	Punto operacional en el inicio de la sección de línea	Cadena de caracteres predeterminada	Identificación única del punto operacional al inicio de la sección de línea (los kilómetros aumentan desde el punto operacional inicial al punto operacional final).	
1.1.0.0.4	Punto operacional al final de la sección de línea	Cadena de caracteres predeterminada	Identificación única del punto operacional al final de la sección de línea (los kilómetros aumentan desde el punto operacional inicial al punto operacional final).	
1.1.0.0.5	Longitud de la sección de línea	Cadena de caracteres predeterminada	Longitud entre los puntos operacionales en el inicio y al final de la sección de línea.	
1.1.0.0.6	Tipo de sección de línea	Selección única de la lista predefinida: Sección de línea normal/Conexión	Tipo de sección de línea que exprese el alcance de la información ofrecida, lo que dependerá del hecho de si conecta o no puntos operacionales generados por la división de un gran nodo en varios puntos operacionales.	
<b>1.1.1</b>	<b>VÍA DE CIRCULACIÓN</b>			
<b>1.1.1.0.0</b>	<b>Información general</b>			
1.1.1.0.0.1	Identificación de la vía	Cadena de caracteres	Identificación o número único de la vía en la sección de línea	
1.1.1.0.0.2	Sentido normal de la marcha	Selección única de la lista predefinida: N/O/B	El sentido normal de la marcha es: — el mismo que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea, — el contrario que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea, — ambos sentidos .	N — mismo sentido de la marcha que en la sección de línea O — sentido de la marcha opuesto al de la sección de línea B — ambos sentidos, N y O
<b>1.1.1.1</b>	<b>Subsistema «infraestructura»</b>			<b>Los parámetros de este grupo no son obligatorios si se selecciona «Conexión» en 1.1.0.0.6</b>
<b>1.1.1.1.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>			
1.1.1.1.1.1	Declaración de verificación CE de la vía (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») (1).	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.



Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.1.1.2	Declaración de demostración de conformidad (²) IE de la vía (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») (¹).	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.1.2</b>	<b>Parámetros característicos</b>			
1.1.1.1.2.1	Clasificación de la vía en la TEN (Red transeuropea, en sus siglas en inglés)	Selección única de la lista predefinida: Parte de la red global de la TEN-T (Red Transeuropea de Transporte)/Parte de la red principal de mercancías de la TEN-T/Parte de la red principal de pasajeros de la TEN-T/Fuera de la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la línea.	
1.1.1.1.2.2	Categoría de la línea	Selección única de la lista predefinida	Clasificación de la línea según la ETI INF	Indíquese si la vía está incluida en el ámbito técnico de la ETI: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.2.3	Parte de un corredor ferroviario de mercancías (RFC, en sus siglas en inglés)	Selección única de la lista predefinida: RFC del Rin-Alpes (RFC 1)/RFC del Mar del Norte-Mediterráneo (RFC 2)/RFC de Escandinavia-Mediterráneo (RFC 3)/RFC del Atlántico (RFC 4)/RFC del Báltico-Adriático (RFC 5)/RFC del Mediterráneo (RFC 6)/RFC de Oriente-Mediterráneo Oriental (RFC 7)/RFC del Mar del Norte-Báltico (RFC 8)/RFC Checo-eslovaco (RFC 9)	Indicación de si la línea está designada para un corredor ferroviario de mercancías.	Indíquese si la vía está designada para un corredor ferroviario de mercancías: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.2.4	Capacidad portante	Selección única de la lista predefinida	Combinación de la categoría de línea y la velocidad en el punto más desfavorable de la vía	
1.1.1.1.2.5	Velocidad máxima permitida	[NNN]	Velocidad operacional nominal máxima en la línea como resultado de las características de los subsistemas de infraestructura, energía y control-mando y señalización, expresada en kilómetros/hora.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.1.2.6	Intervalo térmico	Selección única de la lista predefinida: T1 (- 25 a + 40) T2 (- 40 a + 35) T1 (- 25 a + 45) Tx (- 40 a + 50)	Intervalo térmico que permite el acceso sin restricciones a la línea conforme a la normativa europea.	
1.1.1.1.2.7	Altitud máxima	[+/-][NNNN]	Punto más elevado sobre el nivel del mar de la sección de línea en referencia al Nivel normal de Ámsterdam (NAP).	
1.1.1.1.2.8	Existencia de condiciones climáticas severas	Selección única de la lista predefinida: S/N	Las condiciones climáticas en la línea son severas o normales conforme a la normativa europea.	
<b>1.1.1.1.3</b>	<b>Trazado de la línea</b>			
1.1.1.1.3.1	Gálibo interoperable	Selección única de la lista predefinida: GA/GB,/GC/G1/ DE3/ S/IRL1/ninguno	Gálibos GA, GB, GC, G1, DE3, S, IRL1 definidos en la normativa europea.	
1.1.1.1.3.2	Gálibos multinacionales	Selección única de la lista predefinida: G2/GB1/GB2/ninguno	Gálibo multilateral o internacional diferente de GA, GB, GC, G1, DE3, S, IRL1 definido en la normativa europea.	Obligatorio si la respuesta seleccionada en 1.1.1.1.3.1 es «ninguno»
1.1.1.1.3.3	Gálibos nacionales	Selección única de la lista predefinida	Gálibo nacional definido en la normativa europea u otro gálibo local.	Obligatorio si la respuesta seleccionada en 1.1.1.1.3.2 es «ninguno».
1.1.1.1.3.4	Número estándar del perfil de transporte combinado para cajas móviles	Selección única de la lista predefinida	Codificación del transporte combinado con cajas móviles definido en el código UIC.	Indíquese si la vía pertenece al itinerario de transporte combinado: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.3.5	Número estándar del perfil de transporte combinado para semirremolques	Selección única de la lista predefinida	Codificación del transporte combinado para semirremolques definido en el código UIC.	Indíquese si la vía pertenece al itinerario de transporte combinado: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.1.3.6	Perfil longitudinal	Cadena de caracteres predeterminada: [±NN.N] ([NNN.NNN]) Repetido tantas veces como sea necesario	Secuencia de valores de gradiente y ubicaciones de los cambios de gradiente.	
1.1.1.1.3.7	Radio mínimo de curva horizontal	[NNNNN]	Radio mínimo de la curva horizontal de la vía en metros.	
<b>1.1.1.1.4</b>	<b>Parámetros de vía</b>			
1.1.1.1.4.1	Ancho de vía nominal	Selección única de la lista predefinida 750/1 000/1 435/ 1 520/1 524/1 600/ 1 668/otros	Valor único expresado en milímetros que identifica el ancho de vía.	
1.1.1.1.4.2	Insuficiencia de peralte	[+/-] [NNN]	Insuficiencia máxima de peralte expresada en milímetros definida como la diferencia entre el peralte aplicado para el que se ha diseñado la línea y un peralte de equilibrio superior.	
1.1.1.1.4.3	Inclinación del carril	[NN]	Ángulo que define la inclinación de la cabeza de un carril respecto al plano de rodadura.	
1.1.1.1.4.4	Existencia de balasto	Selección única de la lista predefinida: S/N	Especifica si la construcción de la vía es con traviesas embebidas en el balasto o no.	Obligatorio si la velocidad permitida de la vía (parámetro 1.1.1.1.2.5) es mayor o igual a 200 km/h.
<b>1.1.1.1.5</b>	<b>Aparatos de vía</b>			
1.1.1.1.5.1	Conformidad de los aparatos de vía con los valores en servicio de la ETI	Selección única de la lista predefinida: S/N	Las dimensiones de los aparatos de vía deberán mantenerse dentro de los límites en servicio especificadas en la ETI.	
1.1.1.1.5.2	Diámetro mínimo de rueda para un corazón obtuso de punta fija	[NNN]	La longitud no guiada máxima de los corazones obtusos de punta fija se basará en un diámetro mínimo de rueda en servicio expresado en milímetros.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.1.1.1.6</b>	<b>Resistencia de las vías a las cargas aplicadas</b>			
1.1.1.1.6.1	Desaceleración máxima del tren	[N.N]	Límite de resistencia longitudinal de la vía, indicada en forma de una desaceleración máxima permitida para el tren expresada en metros por segundo al cuadrado.	Indíquese si la vía está incluida en el ámbito geográfico de la ETI: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.6.2	Uso de frenos de Foucault	Selección única de la lista predefinida: Permitido/Permitido en determinadas condiciones/ Permitido solo para el freno de emergencia/ Permitido en determinadas condiciones solo para el freno de emergencia/No permitido	Indicación de las limitaciones de uso de frenos de Foucault	
1.1.1.1.6.3	Uso de frenos magnéticos	Selección única de la lista predefinida: Permitido/ Permitido en determinadas condiciones/ Permitido en determinadas condiciones solo para el freno de emergencia/ Permitido solo para el freno de emergencia/ No permitido	Indicación de las limitaciones de uso de frenos magnéticos	
<b>1.1.1.1.7</b>	<b>Salud, seguridad y medio ambiente</b>			
1.1.1.1.7.1	Uso de lubricación de las pestañas prohibido	Selección única de la lista predeterminada: S/N	Indicación de si el uso de un dispositivo a bordo de lubricación de las pestañas está prohibido.	
1.1.1.1.7.2	Existencia de pasos a nivel	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de pasos a nivel en la sección de línea.	
1.1.1.1.7.3	Aceleración permitida en los pasos a nivel	[N.N]	Límite de aceleración del tren en caso de detenerse en las proximidades de un paso a nivel, expresado en metros por segundo al cuadrado.	Indíquese si la respuesta es «Sí» en el parámetro 1.1.1.1.7.2: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.1.1.1.8</b>	<b>Túnel</b>			
1.1.1.1.8.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.1.1.1.8.2	Identificación del túnel	Cadena de caracteres	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro.	
1.1.1.1.8.3	Inicio del túnel	Cadena de caracteres predeterminada: [Latitud (NN.NNNN) + Longitud (±NN.NNNN) + km(NNN.NNN)]	Coordenadas geográficas en grados decimales y punto kilométrico de la línea al inicio del túnel.	
1.1.1.1.8.4	Final del túnel	Cadena de caracteres predeterminada: [Latitud (NN.NNNN) + Longitud (±NN.NNNN) + km (NNN.NNN)]	Coordenadas geográficas en grados decimales y punto kilométrico de la línea al final del túnel.	
1.1.1.1.8.5	Declaración de verificación CE del túnel (seguridad en túneles ferroviarios: SRT, en sus siglas en inglés)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/RRRRRRRRRRRRRR/SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.8.6	Declaración de demostración de conformidad IE <sup>(2)</sup> para el túnel (SRT)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/RRRRRRRRRRRRRR/SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.8.7	Longitud del túnel	[NNNNN]	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	Obligatorio solo si la longitud del túnel es de 100 m o más
1.1.1.1.8.8	Superficie de la sección transversal	[NNN]	La menor de las superficies de la sección transversal del túnel en metros cuadrados.	
1.1.1.1.8.9	Existencia de un plan de emergencia	Selección única de una lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.1.8.10	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Selección única de la lista predefinida: A/B/ninguna	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	Indíquese si el túnel es menor de 1 km: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.1.8.11	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Cadena de caracteres	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	Obligatorio solo si se selecciona «ninguna» en el parámetro 1.1.1.1.8.10 Indíquese si existen las respectivas normas nacionales: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2	<b>Subsistema «energía»</b>			<b>Los parámetros de este grupo no son obligatorios si se selecciona «Conexión» en 1.1.0.0.6</b>
1.1.1.2.1	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>			
1.1.1.2.1.1	Declaración de verificación CE de la vía (ENE)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.1.2	Declaración de demostración de conformidad IE <sup>(2)</sup> de la vía (ENE)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2	<b>Sistema de la línea de contacto</b>			
1.1.1.2.2.1.1	Tipo de sistema de la línea de contacto	Selección única de la lista predefinida: Línea aérea de contacto (OCL, en sus siglas en inglés) Tercer carril Cuarto carril No electrificada	Indicación del tipo de sistema de la línea de contacto.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.2.2.1.2	Sistema de alimentación eléctrica (Tensión y frecuencia)	Selección única de la lista predefinida: CA 25kV -50Hz/ CA 15kV -16,7Hz/ CC 3kV/ CC 1,5 kV/ CC (caso específico FR)/ CC 750 V/ CC 650V/ CC 600 V/ otro	Indicación del sistema de alimentación eléctrica de la tracción (tensión nominal y frecuencia)	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2.2	Corriente máxima del tren	[NNNN]	Indicación de la corriente máxima permisible para el tren expresada en amperios.	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2.3	Corriente máxima en reposo por pantógrafo	[NNN]	Indicación de la corriente máxima permisible para el tren en reposo para los sistemas de CC, expresada en amperios.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1 y si el sistema de alimentación eléctrica seleccionado en el parámetro 1.1.1.2.2.1.2 es un sistema de CC: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2.4	Frenado de recuperación permitido	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si el frenado de recuperación está permitido o no.	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2.5	Altura máxima del hilo de contacto	[N.NN]	Indicación de la altura máxima del hilo de contacto expresada en metros.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.2.6	Altura mínima del hilo de contacto	[N.NN]	Indicación de la altura mínima del hilo de contacto expresada en metros.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.1.1.2.3</b>	<b>Pantógrafo</b>			
1.1.1.2.3.1	Arcos de pantógrafo conformes a la ETI aceptados	Selección única de la lista predefinida: 1 950 mm (Tipo 1)/ 1 600 mm (europantógrafo: EP, en sus siglas en inglés)/ 2 000 mm — 2 260 mm/ ninguno	Indicación de los arcos de pantógrafo permitidos conformes a la ETI	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.3.2	Otros arcos de pantógrafo aceptados	Selección única de la lista predefinida	Indicación de los arcos de pantógrafo permitidos	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.3.3	Requisitos para el número de pantógrafos levantados y de separación entre ellos a la velocidad establecida	Cadena de caracteres predeterminada: [N] [NNN] [NNN]	Indicación del número máximo de pantógrafos levantados por tren permitidos y separación mínima entre los ejes de las cabezas de los pantógrafos adyacentes, expresada en metros, a la velocidad establecida.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.3.4	Material permitido para las pletinas de contacto	Selección única de la lista predefinida	Indicación de los materiales permitidos para las pletinas de contacto.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.2.4</b>	<b>Secciones de separación de las líneas aéreas de contacto (OCL)</b>			
1.1.1.2.4.1.1	Separación de fases	Selección única de una lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de separación de fases e información necesaria.	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.4.1.2	Información sobre la separación de fases	Cadena de caracteres predeterminada: longitud [NNN] + apertura de disyuntor [S/N] + bajar pantógrafo [S/N]	Indicación de la diversa información necesaria en la separación de fases	Indíquese si la respuesta es «Sí» en el parámetro 1.1.1.2.4.1.1: S/N  En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.



Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.2.4.2.1	Separación de sistemas	Selección única de una lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de separación de sistemas	Indíquese si se selecciona «Línea aérea de contacto (OCL)» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.4.2.2	Información sobre la separación de sistemas	Cadena de caracteres predeterminada: longitud [NNN] + (apertura de disyuntor [S/N] + bajar pantógrafo [S/N] + cambiar sistema de alimentación eléctrica [S/N])	Indicación de la diversa información necesaria en la separación de sistemas	Indíquese si la respuesta es «Sí» en el parámetro 1.1.1.2.4.2.1: S/N; En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.2.5</b>	<b>Requisitos relativos al material rodante</b>			
1.1.1.2.5.1	Dispositivo de limitación de corriente o potencia obligatorio a bordo	Selección única de una lista predefinida: S/N	Indicación de si es necesario un dispositivo de limitación de corriente o potencia a bordo de los vehículos.	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.2.5.2	Fuerza de contacto permitida	Cadena de caracteres	Indicación de la fuerza de contacto permitida, expresada en newtons.	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos. Indíquese la fuerza bien en forma de valor de la fuerza estática y de la fuerza máxima expresada en newtons, bien como una fórmula en función de la velocidad.
1.1.1.2.5.3	Dispositivo de despegue automático obligatorio	Selección única de una lista predefinida: S/N	Indicación de si es necesario un dispositivo de despegue automático del pantógrafo (DDA) obligatorio en el vehículo.	Indíquese si se selecciona «no electrificada» en el parámetro 1.1.1.2.2.1.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.3	<b>Subsistema «control-mando y señalización»</b>			<b>Los parámetros de este grupo no son obligatorios si se selecciona «Conexión» en 1.1.0.0.6</b>
1.1.1.3.1	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>			
1.1.1.3.1.1	Declaración de verificación CE de la vía (CCS: control, mando y señalización en sus siglas en inglés)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») (1).	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.2	<b>Sistema de protección del tren (ETCS) conforme a la ETI</b>			
1.1.1.3.2.1	Nivel del ETCS	Selección única de la lista predefinida: N/1/2/3	Nivel de aplicación del ERTMS/ETCS relacionado con el equipo en tierra.	
1.1.1.3.2.2	Versión de referencia del ETCS	Selección única de la lista predefinida: Versión de referencia previa a la 2/versión de referencia 2/versión de referencia 3	Versión de referencia del ETCS instalado en tierra.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.2.3	ETCS con función <i>infill</i> necesario para acceder a la línea	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si es necesaria la función <i>infill</i> para acceder a la línea por razones de seguridad.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.2.4	Función <i>infill</i> del ETCS instalada en tierra	Selección única de la lista predefinida: Ninguno/Lazo/GSM-R/ Lazo y GSM-R	Información sobre los equipos instalados en tierra capaces de transmitir información <i>infill</i> por lazo o GSM-R para instalaciones de nivel 1.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.2.5	Aplicación nacional implementada del ETCS	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si los datos para las aplicaciones nacionales se transmiten entre la vía y el tren.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.2.6	Restricciones o condiciones operacionales	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de restricciones o condiciones debidas a una conformidad parcial con la ETI CCS.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.3.2.7	Funciones optativas del ETCS	Cadena de caracteres	Funciones optativas del ETCS que podrían mejorar la explotación de la línea.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.3.3</b>	<b>Radio (GSM-R) conforme a la ETI</b>			
1.1.1.3.3.1	Versión del GSM-R	Selección única de la lista predefinida: ninguna/versión de referencia previa a la 0/versión de referencia 0 r3/versión de referencia 0 r4	Número de la versión del GSM-R FRS y SRS instalados en tierra.	
1.1.1.3.3.2	Número recomendado de móviles GSM-R activos (EDOR) a bordo para el nivel ETCS 2	Selección única de la lista predefinida: 0/1/2	Número de móviles para la transmisión de datos del ETCS (EDOR) recomendado para el buen funcionamiento del tren. Esto está relacionado con la gestión de las sesiones de comunicaciones por parte del Centro de Bloqueo por Radio (RBC). No crítico para la seguridad y no sujeto a interoperabilidad.	Indíquese si la opción seleccionada es «ninguna» en el parámetro 1.1.1.3.3.1 y si está instalado el ERTMS nivel 2: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.3.3	Funciones optativas del GSM-R	Selección única de la lista predefinida:	Uso de funciones optativas del GSM-R que podría mejorar la explotación de la línea. Se mencionan únicamente con fines informativos y no constituyen criterios de acceso a la red.	Indíquese si la respuesta es «ninguna» en el parámetro 1.1.1.3.3.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.3.4</b>	<b>Sistemas de detección de trenes plenamente conformes a la ETI</b>			
1.1.1.3.4.1	Existencia de un sistema de detección de trenes plenamente conforme a la ETI	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si existe un sistema de detección de trenes instalado y plenamente conforme con los requisitos de la ETI CCS.	
<b>1.1.1.3.5</b>	<b>Sistemas nacionales de protección del tren</b>			
1.1.1.3.5.1	Existencia de otros sistemas de protección, control y aviso instalados	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de otros sistemas de protección, control y aviso en funcionamiento normal instalados en tierra.	Obligatorio solo si la opción seleccionada es «No» en el parámetro 1.1.1.3.2.1
1.1.1.3.5.2	Necesidad de disponer a bordo de más de un sistema de protección, control y aviso	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la necesidad de disponer a bordo de más de un sistema de protección, control y aviso activos simultáneamente.	Obligatorio solo si la opción seleccionada es «No» en el parámetro 1.1.1.3.2.1

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.1.1.3.6</b>	<b>Otros sistemas de radio</b>			
1.1.1.3.6.1	Otros sistemas de radio instalados	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de otros sistemas de radio en funcionamiento normal instalados en tierra.	Obligatorio solo si la opción seleccionada es «ninguna» en el parámetro 1.1.1.3.3.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.3.7</b>	<b>Sistemas de detección de trenes no plenamente conformes a la ETI</b>			
1.1.1.3.7.1	Tipo de sistema de detección de trenes	Selección única de la lista predefinida: circuito de vía/detector de rueda/lazo	Indicación de los tipos de sistemas de detección de trenes instalados.	
1.1.1.3.7.2.1	Conformidad con la ETI de la distancia máxima permitida entre dos ejes consecutivos	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si la distancia exigida es conforme a la ETI.	
1.1.1.3.7.2.2	Distancia máxima permitida entre dos ejes consecutivos en caso de no conformidad con la ETI	[NNNNN]	Indicación de la distancia máxima permitida entre dos ejes consecutivos en caso de no conformidad con la ETI, expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «no conforme a la ETI» en el parámetro 1.1.1.3.7.2.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.3	Distancia mínima permitida entre dos ejes consecutivos	[NNNN]	Indicación de la distancia expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.4	Distancia mínima permitida entre el primer y el último eje	[NNNNN]	Indicación de la distancia expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.5	Distancia máxima entre el final del tren y el primer eje	[NNNN]	Indicación de la distancia máxima entre el final del tren y el primer eje expresada en milímetros y aplicable a ambos extremos (delantero y trasero) de un vehículo o tren.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» o «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.3.7.6	Anchura mínima permitida de la llanta	[NNN]	Indicación de la anchura expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.7	Diámetro de las ruedas mínimo permitido	[NNN]	Indicación del diámetro de rueda expresado en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.8	Espesor de la pestaña mínimo permitido	[NN.N]	Indicación del espesor de la pestaña expresado en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.9	Altura de la pestaña mínima permitida	[NN.N]	Indicación de la altura de la pestaña expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.10	Altura de la pestaña máxima permitida	[NN.N]	Indicación de la altura de la pestaña expresada en milímetros.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.11	Carga mínima permitida por eje	[N.N]	Indicación de la carga expresada en toneladas.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» o «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.12	Conformidad con la ETI de las normas sobre espacio libre de metal alrededor de las ruedas	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.3.7.13	Conformidad con la ETI de las normas sobre la construcción metálica de los vehículos	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «lazo» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.14	Conformidad con la ETI de las características ferromagnéticas exigidas del material de las ruedas	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.15.1	Conformidad con la ETI de la impedancia máxima permitida entre las ruedas opuestas de un eje montado	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.15.2	Impedancia máxima permitida entre las ruedas opuestas de un eje montado cuando no es conforme a la ETI	[N.NNN]	Valor de la impedancia máxima permitida expresada en ohmios en caso de no conformidad con la ETI.	Indíquese si se selecciona «no conforme a la ETI» en el parámetro 1.1.1.3.7.15.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.16	Conformidad con la ETI del enarenado	Selección única de una lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son o no conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1 y «S» en el parámetro 1.1.1.3.7.18: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.17	Producción máxima de enarenado	[NNNNN]	Valor máximo de producción de enarenado indicado para 30 segundos, expresado en gramos, que se acepta en la vía.	Indíquese si se selecciona «no conforme a la ETI» en el parámetro 1.1.1.3.7.16: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.18	Posibilidad de neutralización del dispositivo de enarenado por el conductor exigida	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si se exige o no la posibilidad de activar/desactivar los dispositivos de enarenado por el conductor, de acuerdo con las instrucciones del administrador de infraestructuras.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.1.1.3.7.19	Conformidad con la ETI de las normas sobre las características de la arena	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.20	Existencia de normas sobre la lubricación de las pestañas a bordo	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si existen normas para la activación o desactivación de la lubricación de las pestañas.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.21	Conformidad con la ETI de las normas sobre el uso de las zapatas de freno de material compuesto	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.22	Conformidad con la ETI de las normas sobre los dispositivos de asistencia de maniobra	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.7.23	Conformidad con la ETI de las normas sobre la combinación de las características del Material Rodante que influyen en la impedancia de cortocircuito	Selección única de la lista predefinida: conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.3.8</b>	<b>Transiciones entre sistemas</b>			
1.1.1.3.8.1	Existencia de conmutación entre diferentes sistemas de protección, control y aviso	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas durante la marcha.	Indíquese si existen al menos dos sistemas diferentes: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.8.2	Existencia de conmutación entre sistemas de radio diferentes	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas de radio y ningún sistema de comunicación durante la marcha.	Indíquese si existen al menos dos sistemas de radio diferentes: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.1.1.3.9</b>	<b>Parámetros relativos a las interferencias electromagnéticas</b>			
1.1.1.3.9.1	Existencia de normas sobre los campos magnéticos emitidos por un vehículo y conformidad de las mismas con la ETI	Selección única de la lista predefinida: ninguna/conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas existen y son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.9.2	Existencia de límites de armónicos en la corriente de tracción de los vehículos y conformidad de los mismos con la ETI	Selección única de la lista predefinida: ninguna/conforme a la ETI/no conforme a la ETI	Indicación de si las normas existen y son conformes a la ETI.	Indíquese si se selecciona «detector de rueda» o «circuito de vía» en el parámetro 1.1.1.3.7.1: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.1.1.3.10</b>	<b>Sistema en tierra en caso de situación degradada</b>			
1.1.1.3.10.1	Nivel de ECTS para situación degradada	Selección única de la lista predefinida: ninguno/1/2/3	Nivel de aplicación del ERTMS/ETCS en caso de situación degradada relacionado con el equipo en tierra.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
1.1.1.3.10.2	Otros sistemas de protección, control y aviso en caso de situación degradada	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de otro sistema diferente de ETCS para situación degradada.	Obligatorio si se selecciona «ninguno» en el parámetro 1.1.1.3.10.1
<b>1.1.1.3.11</b>	<b>Parámetros relativos a los frenos</b>			
1.1.1.3.11.1	Máxima distancia de frenado exigida	[NNNN]	Deberá facilitarse el valor máximo de la distancia de frenado [en metros] de un tren para la velocidad máxima de la línea.	
<b>1.1.1.3.12</b>	<b>Otros parámetros relativos al control-mando y señalización (CCS)</b>			
1.1.1.3.12.1	Apoyo a la pendulación	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de si las funciones de pendulación están apoyadas por el ETCS.	Indíquese si la respuesta es «N» en el parámetro 1.1.1.3.2.1: S/N En caso de respuesta negativa, facilítense los datos.
<b>1.2</b>	<b>PUNTO OPERACIONAL</b>			
<b>1.2.0.0.0</b>	<b>Información general</b>			
1.2.0.0.0.1	Denominación del punto operacional	Cadena de caracteres	Denominación normalmente relacionada con la ciudad o pueblo o a efectos de control del tráfico	



Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.0.0.0.2	Identificación única del punto operacional	Cadena de caracteres predeterminada: [AA+AAAAA]	Código que se compone del código de país y del código alfanumérico del punto operacional.	
1.2.0.0.0.3	Código primario de las aplicaciones telemáticas para mercancías y pasajeros (TAF TAP en sus siglas en inglés) del punto operacional	Cadena de caracteres predeterminada: [AANNNNN]	Código primario elaborado para las TAF/TAP (aplicaciones telemáticas para mercancías y pasajeros)	
1.2.0.0.0.4	Tipo de punto operacional	Selección única de la lista predefinida	Tipo de instalación en relación con las funciones operacionales predominantes.	
1.2.0.0.0.5	Ubicación geográfica del punto operacional	Cadena de caracteres predeterminada: [Latitud (NN.NNNN) + Longitud (±NN.NNNN)]	Coordenadas geográficas en grados decimales normalmente facilitadas en el centro del punto operacional.	
1.2.0.0.0.6	Ubicación ferroviaria del punto operacional	Cadena de caracteres predeterminada: [NNNN.NNN] + [cadena de caracteres]	Kilómetro relacionado con la identificación de la línea que define la ubicación del punto operacional (PO). Normalmente estará situado en el centro del punto operacional (PO).	
<b>1.2.1</b>	<b>VÍA DE CIRCULACIÓN</b>			
<b>1.2.1.0.0</b>	<b>Información general</b>			
1.2.1.0.0.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.2.1.0.0.2	Identificación de la vía	Cadena de caracteres	Identificación o número único de la vía en el punto operacional (PO)	
<b>1.2.1.0.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>			
1.2.1.0.1.1	Declaración de verificación CE de la vía (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/RRRRRRRRRRRRR/SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.1.0.1.2	Declaración de demostración de conformidad <sup>(2)</sup> IE de la vía (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/RRRRRRRRRRRRR/SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
<b>1.2.1.0.2</b>	<b>Parámetros de característicos</b>			
1.2.1.0.2.1	Clasificación de la vía en la TEN	Selección única de la lista predefinida: Parte de la red global de la TEN-T/Parte de la red principal de mercancías de la TEN-T/Parte de la red principal de pasajeros de la TEN-T/Fuera de la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la vía.	
1.2.1.0.2.2	Categoría de línea	Selección única de la lista predefinida	Clasificación de la línea según la ETI INF.	Indíquese si la vía está incluida en el ámbito técnico de la ETI: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.1.0.2.3	Parte de un corredor ferroviario de mercancías (RFC, en sus siglas en inglés)	Selección única de la lista predefinida	Indicación de si la línea está designada para un corredor ferroviario de mercancías.	Indíquese si la vía está designada para un corredor ferroviario de mercancías: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.2.1.0.3</b>	<b>Trazado de la línea</b>			
1.2.1.0.3.1	Gálibo interoperable	Selección única de la lista predefinida: GA/GB/GC/G1/ DE3/ S/IRL1/ninguno	Gálibos GA, GB, GC, G1, DE3, S, IRL1 definidos en la normativa europea.	
1.2.1.0.3.2	Gálibos multinacionales	Selección única de la lista predefinida: G2/GB1/GB2/ninguno	Gálibo multilateral o internacional diferente de GA, GB, GC, G1, DE3, S, IRL1 definido en la normativa europea.	Obligatorio solo si se selecciona «ninguno» en el parámetro 1.1.1.1.3.1
1.2.1.0.3.3	Gálibos nacionales	Selección única de la lista predefinida	Gálibo nacional definido en la normativa europea u otro gálibo local.	Obligatorio solo si se selecciona «ninguno» en el parámetro 1.1.1.1.3.2
<b>1.2.1.0.4</b>	<b>Parámetros de vía</b>			
1.2.1.0.4.1	Ancho de vía nominal	Selección única de la lista predefinida: 750/1 000/1 435/ 1 520/1 524/1 600/ 1 668/otro	Valor único expresado en milímetros que identifica el ancho de vía.	
<b>1.2.1.0.5</b>	<b>Túnel</b>			
1.2.1.0.5.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.1.0.5.2	Identificación del túnel	Cadena de caracteres	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro	
1.2.1.0.5.3	Declaración de verificación CE del túnel (seguridad en túneles ferroviarios: SRT, en sus siglas en inglés)	Cadena de caracteres [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.1.0.5.4	Declaración de demostración de conformidad IE <sup>(2)</sup> para el túnel (SRT)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.1.0.5.5	Longitud del túnel	[NNNNN]	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	Obligatorio solo si la longitud del túnel es de 100 metros o más
1.2.1.0.5.6	Existencia de un plan de emergencia	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	
1.2.1.0.5.7	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Selección única de la lista predefinida: A/B/ninguna	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	Indíquese si la longitud del túnel es de 1 km o más: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.1.0.5.8	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Cadena de caracteres	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado, según las normas nacionales si estas existen.	Indíquese si existen las respectivas normas nacionales: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.2.1.0.6</b>	<b>Andén</b>			
1.2.1.0.6.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.2.1.0.6.2	Identificación del andén	Cadena de caracteres	Identificación o número único del andén en el punto operacional.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.1.0.6.3	Clasificación del andén en la TEN	Selección única de la lista predefinida: Parte de la red global de la TEN-T/Parte de la red principal de mercancías de la TEN-T/Parte de la red principal de pasajeros TEN-T/Fuera de la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece el andén.	
1.2.1.0.6.4	Longitud útil del andén	[NNNN]	Longitud continua máxima (expresada en metros) de aquella parte del andén frente a la cual un tren está destinado a permanecer estacionado en operación normal para la entrada y salida de viajeros al tren, dejando el oportuno margen de tolerancias de parada.	
1.2.1.0.6.5	Altura del andén	Selección única de la lista predefinida: 250/280/550/760/ 300-380/200/580/ 680/685/730/840/ 900/915/920/960/ 1 100/otro	Distancia entre la superficie superior del andén y la superficie de rodadura de la vía adyacente. Se trata del valor nominal expresado en milímetros.	
1.2.1.0.6.6	Existencia de asistencia desde el andén para dar la señal de salida a los trenes	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de equipo o personal que preste apoyo a la tripulación del tren para dar la señal de salida.	
1.2.1.0.6.7	Rango de uso del dispositivo de ayuda al embarque en el andén	[NNNN]	Información sobre el nivel de acceso al tren en el que puede utilizarse el dispositivo de ayuda al embarque.	
<b>1.2.2</b>	<b>VÍAS DE APARTADO</b>			
<b>1.2.2.0.0</b>	<b>Información general</b>			
1.2.2.0.0.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.2.2.0.0.2	Identificación de la vía de apartado	Cadena de caracteres	Identificación o número único de la vía de apartado en el punto operacional (PO)	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.2.0.0.3	Clasificación de la vía de apartado en la TEN	Selección única de la lista predefinida: Parte de la red global de la TEN-T/Parte de la red principal de mercancías de la TEN-T/Parte de la red principal de pasajeros de la TEN-T/Fuera de la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la vía de apartado.	
<b>1.2.2.0.1</b>	<b>Declaración de verificación de la vía de apartado</b>			
1.2.2.0.1.1	Declaración de verificación CE de la vía de apartado (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.2.0.1.2	Declaración de demostración de la conformidad IE <sup>(2)</sup> para la vía de apartado (INF)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
<b>1.2.2.0.2</b>	<b>Parámetros característicos</b>			
1.2.2.0.2.1	Longitud útil de la vía de apartado	[NNNN]	Longitud total de la vía de apartado/vía de estacionamiento, expresada en metros, donde los trenes pueden quedar estacionados en condiciones de seguridad.	
<b>1.2.2.0.3</b>	<b>Trazado de la línea</b>			
1.2.2.0.3.1	Gradiente para las vías de estacionamiento	[N.N]	Valor máximo del gradiente expresado en milímetros por metro.	Obligatorio solo si es superior al valor de la ETI
1.2.2.0.3.2	Radio mínimo de curva horizontal	[NNN]	Radio mínimo de la curva horizontal, expresado en metros.	Obligatorio solo si es inferior al valor de la ETI
1.2.2.0.3.3	Radio mínimo de los acuerdos verticales	[NNN+NNN]	Radio mínimo de acuerdo vertical, expresado en metros.	Obligatorio solo si es inferior a los valores de la ETI
<b>1.2.2.0.4</b>	<b>Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes.</b>			
1.2.2.0.4.1	Existencia de descarga de aseos	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de descarga de aseos (instalación fija que presta servicio a los trenes) según definen las ETI INF.	

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.2.0.4.2	Existencia de instalaciones de limpieza exterior	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de limpieza exterior (instalación fija que presta servicio a los trenes) según definen las ETI INF.	
1.2.2.0.4.3	Existencia de aprovisionamiento de agua	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de aprovisionamiento de agua (instalación fija que presta servicio a los trenes) según definen las ETI INF.	
1.2.2.0.4.4	Existencia de aprovisionamiento de combustible	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de aprovisionamiento de combustible (instalación fija que presta servicio a los trenes) según definen las ETI INF.	
1.2.2.0.4.5	Existencia de suministro de arena	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de suministro de arena (instalación fija que presta servicio a los trenes).	
1.2.2.0.4.6	Existencia de alimentación eléctrica exterior	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de una instalación de alimentación eléctrica exterior (instalación fija que presta servicio a los trenes).	
<b>1.2.2.0.5</b>	<b>Túnel</b>			
1.2.2.0.5.1	Código del administrador de infraestructuras	[NNNN]	Se entenderá por administrador de infraestructuras cualquier organismo o empresa responsable, en particular, de la instalación y mantenimiento de la infraestructura ferroviaria o de una parte de la misma.	
1.2.2.0.5.2	Identificación del túnel	Cadena de caracteres	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro.	
1.2.2.0.5.3	Declaración de verificación CE del túnel (seguridad en túneles ferroviarios: SRT, en sus siglas en inglés)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones CE según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración CE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.2.0.5.4	Declaración de demostración de conformidad IE <sup>(2)</sup> para el túnel (SRT)	Cadena de caracteres predeterminada: [CC/ RRRRRRRRRRRRR/ SSSS/NNNNNN]	Número único para las declaraciones IE (infraestructura existente) según los requisitos de formato especificados en el «Document about practical arrangements for transmitting interoperability documents» («Documento sobre las disposiciones prácticas para la transmisión de documentos de interoperabilidad») <sup>(1)</sup> .	Indíquese si se ha emitido una declaración IE: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.2.0.5.5	Longitud del túnel	[NNNNN]	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	Obligatorio solo si la longitud del túnel es de 100 metros o más

Número	Título	Presentación de los parámetros	Definición	Información complementaria
1.2.2.0.5.6	Existencia de un plan de emergencia	Selección única de la lista predefinida: S/N	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	
1.2.2.0.5.7	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Selección única de la lista predefinida: A/B/ninguna	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	Indíquese si la longitud del túnel es de 1 km o más: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.
1.2.2.0.5.8	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Cadena de caracteres	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado, según las normas nacionales si estas existen.	Obligatorio solo si se selecciona «ninguna» en el parámetro 1.1.1.1.8.10 Indíquese si existen las respectivas normas nacionales: S/N En caso de respuesta afirmativa, facilítense los datos.

(<sup>1</sup>) ERA/INF/10-2009/INT (versión 0.1, de 28.9.2009) disponible en el sitio web de la ERA (Agencia Ferroviaria Europea en sus siglas en inglés)

(<sup>2</sup>) Declaración de infraestructuras existentes definidas en la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (DO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

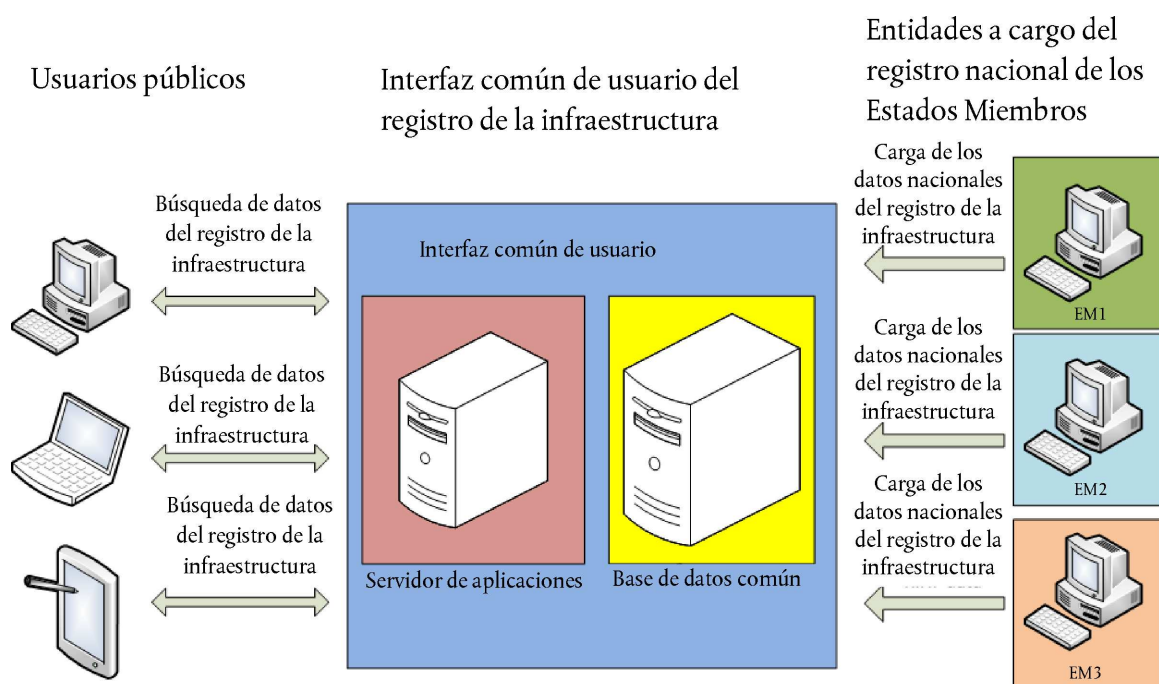
#### 4. SINOPSIS DEL SISTEMA DE ALTO NIVEL

##### 4.1. Sistema del Registro de la Infraestructura

La figura refleja la arquitectura del sistema del Registro de la Infraestructura.

Figura

#### Sistema del Registro de la Infraestructura



#### 4.2. Gestión de la interfaz común de usuario

La interfaz común de usuario será una aplicación web creada, gestionada y mantenida por la Agencia.

La Agencia proporcionará a las entidades a cargo de los registros nacionales los siguientes archivos y documentos para la creación de los registros de la infraestructura y para su conexión con la interfaz común de usuario:

- el manual usuario,
- Especificación de la estructura de los archivos para la transmisión de los datos.

La Agencia pondrá a disposición de los usuarios del Registro de la Infraestructura una guía de aplicación que describa el modo en que los registros de la infraestructura de cada Estado miembro deberán conectarse a la interfaz común de usuario, así como las funcionalidades y los servicios proporcionados por dicha interfaz. Cuando así proceda, esta guía deberá actualizarse.

#### 4.3. Funcionalidad mínima exigida de la interfaz común de usuario

La interfaz común de usuario proporcionará al menos las siguientes funcionalidades:

- Gestión de usuarios: el administrador de la interfaz común de usuario deberá ser capaz de gestionar los derechos de acceso de los usuarios.
- Auditoría de información: el administrador de la interfaz común de usuario deberá ser capaz de ver los registros de toda la actividad de los usuarios desarrollada en la interfaz común de usuario en forma de una lista de las actividades que han sido realizadas por los usuarios de dicha interfaz en un plazo de tiempo determinado.
- Conectividad y autenticación: los usuarios de la interfaz común de usuario registrados deberán ser capaces de conectarse a la misma a través de internet y de utilizar sus funcionalidades según sus permisos.
- Búsqueda de datos del Registro de la Infraestructura, incluidos los puntos operacionales y/o las secciones de línea con características concretas.
- Selección de un punto operacional o sección de línea y visualización de sus detalles en el Registro de la Infraestructura: los usuarios de la interfaz común de usuario deberán ser capaces de definir un área geográfica utilizando una interfaz de mapa, y la interfaz común de usuario les proporcionará los datos del Registro de la Infraestructura disponibles solicitados por los usuarios para dicha área.
- Visualización de la información del Registro de la Infraestructura relativa a un subgrupo específico de líneas y puntos operacionales en un área determinada mediante una interfaz de mapa.
- Representación visual de los elementos del Registro de la Infraestructura en un mapa digital: los usuarios, mediante la interfaz común de usuario, deberán ser capaces de navegar, seleccionar un elemento representado en el mapa y obtener cualquier información pertinente del Registro de la Infraestructura.
- Validación, carga y recepción del conjunto de datos completo del Registro de la Infraestructura proporcionado por la entidad a cargo del registro nacional.

#### 4.4. Modo de funcionamiento

El sistema del Registro de la Infraestructura proporcionará dos interfaces principales a través de la interfaz común de usuario:

- una utilizada por el registro de la infraestructura de cada Estado miembro con el fin de proporcionar/cargar copias de sus datos completos del Registro de la Infraestructura,
- otra utilizada por los usuarios de la interfaz común de usuario con el fin de conectarse al sistema del Registro de la Infraestructura y obtener información del Registro de la Infraestructura.

La base de datos central de la interfaz común de usuario se alimentará de las copias de los conjuntos de datos completos del Registro de la Infraestructura mantenidas en el registro de cada Estado miembro. En especial, las entidades a cargo de los registros nacionales asumirán la responsabilidad de crear archivos que contengan el conjunto completo de datos del Registro de la Infraestructura disponibles en sus registros según las especificaciones del cuadro 1 del presente anexo. Deberán actualizar periódicamente, al menos cada tres meses, los parámetros que se encuentren en sus registros de la infraestructura. Una de las actualizaciones deberá coincidir con la publicación anual de la declaración sobre la red.

Las entidades a cargo de los registros nacionales cargarán los archivos en la interfaz común de usuario mediante una interfaz específica proporcionada para esta operación. Un módulo específico facilitará la validación y la carga de los datos proporcionados por las entidades a cargo de los registros nacionales.

La base de datos central de la interfaz común de usuario pondrá a disposición del público los datos enviados por las entidades a cargo de los registros nacionales sin ninguna modificación.

La funcionalidad básica de la interfaz común de usuario permitirá a los usuarios buscar y obtener datos del Registro de la Infraestructura.



La interfaz común de usuario conservará el registro histórico completo de todos los datos aportados por las entidades a cargo de los registros nacionales. Estos registros se almacenarán durante dos años desde la fecha de la retirada de los datos.

La Agencia, como administrador de la interfaz común de usuario, proporcionará acceso a los usuarios cuando así se le solicite.

Las respuestas a las consultas formuladas por los usuarios de la interfaz común de usuario se proporcionarán en las veinticuatro horas siguientes al momento en el que se formule la consulta.

#### 4.5. Disponibilidad

La interfaz común de usuario estará disponible siete días a la semana, en el período comprendido entre las 02:00 GMT y las 21:00 GMT, considerando el cambio horario de verano. La indisponibilidad del sistema durante el mantenimiento será mínima.

En caso de fallo fuera del horario laboral normal de la Agencia, las acciones para restablecer el servicio comenzarán el siguiente día laborable de la Agencia.

#### 5. GUÍA DE APLICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES COMUNES

La guía de aplicación de las especificaciones comunes a que hace referencia el artículo 3 de la presente Decisión se pondrá a disposición del público en el sitio web de la Agencia e incluirá:

- a) los parámetros y sus datos correspondientes especificados en la sección 3.3 y el cuadro 1. En cada campo se incluirá al menos su formato, el límite del valor, las condiciones en las que el parámetro es aplicable y obligatorio, las normas ferroviarias técnicas para los valores de los parámetros, la referencia a las ETI y otros documentos técnicos relacionados con los parámetros del registro de la infraestructura definidos en el cuadro 1 de la presente Decisión;
- b) definiciones detalladas y especificaciones de conceptos y parámetros;
- c) presentación de las disposiciones para modelar la red a los efectos del Registro de la Infraestructura y recopilación de datos con explicaciones y ejemplos pertinentes;
- d) procedimientos de validación y entrega de los datos del Registro de la Infraestructura aportados a la interfaz común de usuario por los registros de la infraestructura de los Estados miembros.

La guía de aplicación facilitará las explicaciones sobre las especificaciones a que hace referencia el anexo de la presente Decisión que sean necesarias para garantizar el adecuado desarrollo del sistema del Registro de la Infraestructura.

---

# RECOMENDACIONES

## RECOMENDACIÓN DE LA COMISIÓN

de 18 de noviembre de 2014

**relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes**

(2014/881/UE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea y, en particular, su artículo 292,

Vista la Directiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 30, apartado 1,

Considerando lo siguiente:

- (1) Con arreglo a lo dispuesto en la sección 7.3.4 del anexo del Reglamento (UE) n° 1299/2014 de la Comisión <sup>(2)</sup> (ETI de infraestructura), y en la sección 7.3.4 del anexo del Reglamento (UE) n° 1301/2014 de la Comisión <sup>(3)</sup> (ETI de energía), en las líneas ferroviarias existentes que no estén sujetas a un proyecto de renovación o acondicionamiento, la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) es voluntaria. Del mismo modo, para las líneas existentes que estén sujetas a proyectos que no impliquen un procedimiento de verificación «CE», la demostración del nivel de cumplimiento de estas líneas con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) también debe ser voluntaria.
- (2) Es necesario que el administrador de infraestructura pueda completar voluntariamente el registro de infraestructura con información acerca del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI de la línea ferroviaria existente. Debe recomendarse la aplicación de un procedimiento normalizado para demostrar el nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI.
- (3) El anexo de la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión <sup>(4)</sup>, remite a versiones anteriores de las ETI de infraestructura y de energía y, por consiguiente, debe actualizarse.
- (4) En aras de la claridad y la simplificación, es preferible sustituir la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión por la presente Recomendación de la Comisión.
- (5) Previa consulta al Comité contemplado en el artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE.

HA ADOPTADO LA PRESENTE RECOMENDACIÓN:

1. Debe aplicarse el procedimiento establecido en el anexo para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las instalaciones fijas existentes.
2. La presente Recomendación sustituye a la Recomendación 2011/622/UE.

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

*Por la Comisión*

Violeta BULC

*Miembro de la Comisión*

<sup>(1)</sup> DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

<sup>(2)</sup> Reglamento (UE) n° 1299/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, relativo a las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema «infraestructura» en el sistema ferroviario de la Unión Europea (véase la página 1 del presente Diario Oficial).

<sup>(3)</sup> Reglamento (UE) n° 1301/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre las especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema de energía del sistema ferroviario de la Unión (véase la página 179 del presente Diario Oficial).

<sup>(4)</sup> Recomendación 2011/622/UE de la Comisión, de 20 de septiembre de 2011, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes (DO L 243 de 21.9.2011, p. 23).

## ANEXO

**1. Introducción****1.1. *Ámbito técnico***

El presente procedimiento se refiere a los subsistemas siguientes del sistema ferroviario de la Unión Europea:

- a) el subsistema estructural de infraestructura, y
- b) el subsistema estructural de energía.

Ambos están incluidos en la lista de subsistemas del anexo II, punto 1, de la Directiva 2008/57/CE.

**1.2. *Ámbito geográfico***

El ámbito geográfico del presente procedimiento es el sistema ferroviario de la UE, tal como está definido en la Directiva 2008/57/CE.

**1.3. *Definiciones***

A los efectos del presente procedimiento se entenderá por:

- a) «IE»: la infraestructura existente (instalaciones fijas) que no está sujeta al procedimiento de verificación «CE»;
- b) «demostración del cumplimiento de la IE»: la verificación de si los parámetros básicos de un subsistema o de un elemento de líneas existentes cumplen los requisitos de las ETI pertinentes;
- c) «certificado de demostración de la IE»: el documento expedido por un evaluador independiente como resultado de la demostración del cumplimiento de la IE;
- d) «declaración de demostración de la IE»: el documento expedido por un solicitante tras recibir el certificado de demostración de la IE.

**2. Procedimiento para la demostración del cumplimiento de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas existentes****2.1. *Finalidad***

El procedimiento siguiente puede aplicarse para la demostración del cumplimiento de las ETI por parte de las instalaciones fijas existentes sin que estén sujetas al procedimiento de verificación «CE».

Este procedimiento no tiene carácter obligatorio, sino que su utilización es voluntaria.

**2.2. *Procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI***

2.2.1. El procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI es el procedimiento de demostración del cumplimiento de la IE. Con arreglo a ese procedimiento, el solicitante cumple las obligaciones establecidas en los puntos 2.2.2, 2.2.3, 2.2.5.2 y 2.2.5.3, y garantiza y declara bajo su exclusiva responsabilidad que el subsistema correspondiente, que ha estado sujeto a lo dispuesto en el punto 2.2.4, satisface los requisitos de las ETI pertinentes.

2.2.2. El solicitante presenta ante un evaluador independiente de su elección una solicitud de demostración del cumplimiento de la IE respecto al subsistema.

La solicitud debe comprender:

- a) el nombre y la dirección del solicitante y, si la solicitud la presenta el representante autorizado, también el nombre y dirección de este, y
- b) la documentación técnica.

**2.2.3. *Documentación técnica***

2.2.3.1. El solicitante reúne la documentación técnica y la pone a disposición del evaluador independiente a que se refiere el punto 2.2.4. La documentación debe permitir la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI pertinentes por parte de los subsistemas existentes.

2.2.3.2. La documentación técnica debe incluir, cuando proceda, los siguientes elementos:

- a) una descripción general del subsistema existente;
- b) los documentos necesarios para la elaboración del expediente técnico;

- c) una lista de las normas armonizadas u otras especificaciones técnicas pertinentes cuyas referencias se hayan publicado en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, o especificaciones técnicas nacionales notificadas con arreglo al artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE, aplicadas íntegramente o en parte, así como descripciones de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos de las ETI pertinentes en caso de que no se hayan aplicado dichas normas armonizadas o nacionales. Si se han aplicado parcialmente normas armonizadas o nacionales, se especificarán en la documentación técnica las partes que se hayan aplicado;
  - d) las condiciones de utilización del subsistema (restricciones de tiempo o distancia, límites de desgaste, etc.);
  - e) las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión del funcionamiento y mantenimiento del subsistema;
  - f) las condiciones de mantenimiento y la documentación técnica relativa al mantenimiento del subsistema;
  - g) cualesquiera requisitos técnicos establecidos en las ETI pertinentes que tengan que tenerse en cuenta durante el mantenimiento o la explotación del subsistema;
  - h) cualquier otra documentación técnica apropiada que acredite que las comprobaciones o ensayos precedentes han sido efectuados satisfactoriamente, y en condiciones comparables, por organismos competentes.
- 2.2.3.3. El solicitante debe mantener la documentación técnica a disposición de las autoridades nacionales competentes, durante toda la vida útil del subsistema.
- 2.2.4. Procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI
- 2.2.4.1. El evaluador independiente elegido por el solicitante debe tener en cuenta la documentación acreditativa de los exámenes, comprobaciones o ensayos realizados por otros organismos o por el solicitante.
- 2.2.4.2. La documentación acreditativa reunida por el evaluador independiente ha de ser adecuada y suficiente para acreditar el nivel de conformidad con los requisitos de las ETI pertinentes y demostrar que se han efectuado todos los ensayos y comprobaciones adecuados y necesarios.
- 2.2.4.3. Si el subsistema existente cumple los requisitos de las ETI pertinentes, el evaluador independiente puede expedir un certificado de demostración de la IE.
- 2.2.5. Declaración de demostración de la IE
- 2.2.5.1. El solicitante redacta por escrito una declaración de demostración de la IE en relación con el subsistema y la mantiene durante toda la vida útil del subsistema. En la declaración de demostración de la IE se especifica el subsistema respecto al cual ha sido redactada.
- 2.2.5.2. La declaración de demostración de la IE y los documentos que la acompañen deben ajustarse a lo establecido en el capítulo 2.5 del presente procedimiento.
- 2.2.5.3. Se facilitará una copia de la declaración de demostración de la IE a las autoridades competentes que lo soliciten.
- 2.2.6. Expediente técnico
- 2.2.6.1. El evaluador independiente se encarga de constituir el expediente técnico que acompaña a la declaración de demostración de la IE.
- 2.2.6.2. Se entrega al solicitante el expediente técnico que acompaña a la declaración de demostración de la IE.
- 2.2.6.3. El solicitante debe conservar una copia del expediente técnico a lo largo de la vida útil del subsistema; una copia del expediente técnico se envía a los demás Estados miembros que así lo soliciten.
- 2.3. *Características que deben evaluarse*
- Las características que han de evaluarse al aplicar el procedimiento de demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las ETI se indican en:
- el cuadro 1, respecto al subsistema de infraestructura, y
  - el cuadro 2, respecto al subsistema de energía.

Cuadro 1

**Evaluación del subsistema de infraestructura a efectos de la demostración del cumplimiento de la IE**

Características que han de evaluarse (ETI de infraestructura)	Línea existente no sujeta a verificación CE	Procedimientos particulares de evaluación
	1	2
Gálibo de implantación de obstáculos (4.2.3.1)	X	6.2.4.1
Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)	X	6.2.4.2
Gradientes máximos (4.2.3.3)	X	
Radio mínimo de las curvas horizontales (4.2.3.4)	X	6.2.4.4
Radio mínimo de las curvas verticales (4.2.3.5)	X	6.2.4.4
Ancho de vía nominal (4.2.4.1)	X	6.2.4.3
Peralte (4.2.4.2)	X	6.2.4.4
Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)	X	6.2.4.4 6.2.4.5
Cambio abrupto de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)	X	6.2.4.4
Conicidad equivalente (4.2.4.5)	X	6.2.4.6
Perfil de cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6)	No aplicable	6.2.4.7
Inclinación del carril (4.2.4.7)	X	
Geometría de diseño de los aparatos de vía (4.2.5.1)	X	6.2.4.8
Utilización de corazones de punta móvil (4.2.5.2)	X	6.2.4.8
Longitud máxima no guiada de cruzamientos obtusos fijos (4.2.5.3)	X	6.2.4.8
Resistencia de las vías a las cargas verticales (4.2.6.1)	X	6.2.5
Resistencia de las vías a las cargas longitudinales (4.2.6.2)	X	6.2.5
Resistencia de las vías a las cargas transversales (4.2.6.3)	X	6.2.5
Resistencia de los puentes nuevos a las cargas del tráfico (4.2.7.1)	No aplicable	
Carga vertical equivalente para las obras de tierra nuevas y efectos de la presión del terreno (4.2.7.2)	No aplicable	
Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a las mismas (4.2.7.3)	No aplicable	
Resistencia de los puentes y obras de tierra ya existentes a las cargas del tráfico (4.2.7.4)	X	6.2.4.10
Límite de actuación inmediata para la alineación (4.2.8.1)	No aplicable	

Características que han de evaluarse (ETI de infraestructura)	Línea existente no sujeta a verificación CE	Procedimientos particulares de evaluación
	1	2
Límite de actuación inmediata para la nivelación longitudinal (4.2.8.2)	No aplicable	
Límite de actuación inmediata para el alabeo de la vía (4.2.8.3)	No aplicable	
Límite de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)	No aplicable	
Límite de actuación inmediata para el peralte (4.2.8.5)	No aplicable	
Límite de actuación inmediata para los aparatos de vía (4.2.8.6)	No aplicable	
Longitud útil de los andenes (4.2.9.1)	X	
Altura de los andenes (4.2.9.2)	X	
Separación de los andenes (4.2.9.3)	X	6.2.4.11
Trazado de la vía a lo largo del andén (4.2.9.4)	X	
Variación máxima de presión en los túneles (4.2.10.1)	X	6.2.4.12
Efecto de los vientos transversales (4.2.10.2)	X	6.2.4.13
Levantamiento de balasto (4.2.10.3)	Cuestión pendiente	
Indicadores de distancia (4.2.11.1)	X	
Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)	No aplicable	
Descarga de lavabos (4.2.12.2)	X	6.2.4.14
Medios de limpieza exterior de los trenes (4.2.12.3)	X	6.2.4.14
Aprovisionamiento de agua (4.2.12.4)	X	6.2.4.14
Abastecimiento de combustible (4.2.12.5)	X	6.2.4.14
Alimentación eléctrica exterior (4.2.12.6)	X	6.2.4.14
Aplicaciones de los componentes de interoperabilidad	No aplicable	

Cuadro 2

**Evaluación del subsistema de energía a efectos de la demostración del cumplimiento de la IE**

Características que han de evaluarse (ETI de energía)	Línea existente no sujeta a verificación CE	Procedimientos particulares de evaluación
	1	2
Tensión y frecuencia (4.2.3)	X	
Parámetros relacionados con las prestaciones del sistema de alimentación (4.2.4)	X	6.2.4.1

Características que han de evaluarse (ETI de energía)	Línea existente no sujeta a verificación CE	Procedimientos particulares de evaluación
	1	2
Capacidad de transporte de corriente, sistemas de corriente continua, trenes en reposo (4.2.5)	X	6.1.4.2
Frenado de recuperación (4.2.6)	X	6.2.4.2
Medidas de coordinación de la protección eléctrica (4.2.7)	X	6.2.4.3
Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de corriente alterna (4.2.8)	X	6.2.4.4
Geometría de la línea aérea de contacto (4.2.9)	X	
Gálibo del pantógrafo (4.2.10)	X	
Fuerza de contacto media (4.2.11)	X	
Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente (4.2.12)	X	6.1.4.1, 6.2.4.5
Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto (4.2.13)	X	
Material del hilo de contacto (4.2.14)	X	
Secciones de separación de fases (4.2.15)	X	
Secciones de separación de sistemas (4.2.16)	X	
Disposiciones sobre protección contra choques eléctricos (4.2.18)	X	6.2.4.6
Normas de mantenimiento (4.5)	X	6.2.4.7

2.4. *Requisitos que deben cumplir los evaluadores independientes*

- 2.4.1. El evaluador independiente seleccionado por el solicitante llevar a cabo la demostración del cumplimiento de la IE de las líneas existentes. El evaluador independiente puede ser una entidad externa o formar parte del administrador de infraestructura.
- 2.4.2. Respecto a la infraestructura ferroviaria, el evaluador independiente posee:
- una formación técnica adecuada;
  - conocimientos satisfactorios de los requisitos relativos a la evaluación y una práctica suficiente en la realización de los ensayos pertinentes, y
  - la capacidad de redactar certificados de demostración de la IE y documentos técnicos que constituyan el registro oficial de las evaluaciones efectuadas.
- 2.4.3. Si el evaluador independiente forma parte del administrador de infraestructura, debe cumplir los siguientes requisitos:
- el evaluador y su personal son identificables dentro de la organización y tienen métodos de comunicación de información que garanticen su imparcialidad;
  - ni el evaluador ni su personal pueden considerarse responsables de la utilización ni del mantenimiento de los productos que evalúan ni pueden ejercer ninguna actividad que pueda ser incompatible con su independencia de juicio o su integridad en relación con sus actividades de evaluación.

2.5. *Declaración de demostración*

- 2.5.1. La declaración de demostración de la IE y los documentos que la acompañan deben ir fechados y firmados.
- 2.5.2. Esta declaración debe estar redactada en la misma lengua que el expediente técnico, y contener los siguientes elementos:
- a) las referencias al procedimiento de demostración del cumplimiento de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas existentes;
  - b) la razón social y la dirección completa del solicitante o de su representante autorizado establecido en la UE (si se opta por el representante, debe consignarse también la razón social del solicitante);
  - c) una breve descripción del subsistema;
  - d) el nombre y la dirección del evaluador independiente que haya realizado la demostración del cumplimiento de la IE;
  - e) referencias de los documentos contenidos en el expediente técnico;
  - f) todas las disposiciones aplicables, tanto provisionales como definitivas, que deben cumplir los subsistemas y, especialmente, las restricciones o condiciones de explotación;
  - g) si tiene carácter temporal, el plazo de validez de la declaración de demostración de la IE;
  - h) la identificación del signatario.
-









ISSN 1977-0685 (edición electrónica)  
ISSN 1725-2512 (edición papel)



**Oficina de Publicaciones de la Unión Europea**  
2985 Luxemburgo  
LUXEMBURGO

**ES**