

**REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2023/1694 DE LA COMISIÓN****de 10 de agosto de 2023****por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 321/2013, (UE) n.º 1299/2014, (UE) n.º 1300/2014, (UE) n.º 1301/2014, (UE) n.º 1302/2014 y (UE) n.º 1304/2014 y el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea <sup>(1)</sup>, y en particular su artículo 5, apartado 11,

Considerando lo siguiente:

- (1) Habida cuenta del papel que están llamados a desempeñar los ferrocarriles en un sistema de transporte descarbonizado, tal como prevén el Pacto Verde Europeo y la Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente, y a la luz de la evolución en este ámbito, es necesaria una revisión de las actuales especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI), en el marco del paquete «Ferrocarril Digital y Transporte Ecológico de Mercancías».
- (2) Con arreglo al artículo 3, apartado 5, letras b) y f), de la Decisión Delegada (UE) 2017/1474 de la Comisión <sup>(2)</sup>, las ETI han de ser revisadas para tomar en consideración la evolución del sistema ferroviario de la Unión y las actividades de investigación e innovación en este ámbito, y para actualizar las referencias a las normas. La presente revisión de las ETI sentará las bases para la próxima revisión de las ETI teniendo en cuenta los resultados de la Empresa Común para el Ferrocarril Europeo, y en particular los logros del pilar de sistemas.
- (3) La Decisión Delegada (UE) 2017/1474 establece objetivos específicos para la redacción, adopción y revisión de las ETI del sistema ferroviario de la Unión.
- (4) El 24 de enero de 2020, de acuerdo con el artículo 19, apartado 1, del Reglamento (UE) 2016/796 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(3)</sup>, la Comisión pidió a la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea («la Agencia») que formulara recomendaciones para la puesta en ejecución de una selección de los objetivos específicos establecidos en la Decisión Delegada (UE) 2017/1474.
- (5) El 30 de junio de 2022, la Agencia emitió la Recomendación ERA 1175-1218 con respecto a las ETI del sistema ferroviario de la Unión, abarcando lo establecido en los artículos 3 a 11 de la Decisión Delegada (UE) 2017/1474.

<sup>(1)</sup> DO L 138 de 26.5.2016, p. 44.

<sup>(2)</sup> Decisión Delegada (UE) 2017/1474 de la Comisión, de 8 de junio de 2017, por la que se completa la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los objetivos específicos de redacción, adopción y revisión de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (DO L 210 de 15.8.2017, p. 5).

<sup>(3)</sup> Reglamento (UE) 2016/796 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, relativo a la Agencia Ferroviaria de la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 881/2004 (DO L 138 de 26.5.2016, p. 1).

- (6) Conviene que el transporte combinado se regule por medio de ETI. En consecuencia, deben introducirse modificaciones, entre otros, en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión <sup>(4)</sup> (ETI de explotación), en las ETI establecidas en los anexos del Reglamento (UE) n.º 1299/2014 de la Comisión <sup>(5)</sup> (ETI de infraestructura) y el Reglamento (UE) n.º 321/2013 de la Comisión <sup>(6)</sup> (ETI de vagones) y en el contenido del anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 de la Comisión <sup>(7)</sup> (Registro de la Infraestructura). Esto debería permitir una aplicación más armonizada del sistema de codificación y fomentar el desarrollo del transporte combinado; a tal fin, la AFE seguirá desarrollando un medio aceptable de conformidad de acuerdo con el artículo 2, punto 33, de la Directiva (UE) 2016/797.
- (7) La autorización a escala de la Unión de los coches de pasajeros será un paso importante en el fomento de la interoperabilidad de la red ferroviaria europea. En pos de este objetivo, debe modificarse el anexo del Reglamento (UE) n.º 1302/2014 de la Comisión <sup>(8)</sup> (ETI de locomotoras y material rodante de viajeros), en particular armonizando los requisitos y los métodos de ensayo en cuanto a la compatibilidad electromagnética y la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes.
- (8) La ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y la ETI de infraestructura deben modificarse con el fin de armonizar las especificaciones aplicables al material rodante y a las instalaciones fijas, en particular cerrando las cuestiones pendientes con respecto a los requisitos relativos a las cargas de tráfico y a la capacidad portante de la infraestructura y los requisitos para las operaciones con más de dos pantógrafos al mismo tiempo, y facilitando la retroadaptación de los trenes con sistemas de medición de energía.
- (9) Además, la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros debe modificarse para aclarar la definición de vehículos especiales, en concreto el material rodante auxiliar, los vehículos de inspección de infraestructuras, los vehículos de emergencia, los vehículos medioambientales y los vehículos de carretera y ferrocarril, y para aclarar la aplicabilidad de las ETI a esos vehículos.
- (10) El anexo del Reglamento (UE) n.º 1304/2014 de la Comisión <sup>(9)</sup> (ETI de ruido) debe modificarse a fin de introducir una metodología para evaluar el rendimiento acústico de las zapatas de freno de material compuesto a nivel de componente.
- (11) A fin de mejorar el nivel de seguridad y fiabilidad del ferrocarril, deben modificarse la ETI de vagones y la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros para incorporar una función de detección del descarrilamiento.
- (12) La ETI de vagones allana el camino para el desarrollo, la migración y la implantación del enganche automático digital; su instauración será un paso importante en la modernización del sector europeo del transporte ferroviario de mercancías.
- (13) Dado que no se requiere ninguna competencia nueva específica para la evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad o la verificación de los subsistemas, no habría que hacer cambios en lo que respecta a los organismos notificados a efectos de los Reglamentos (UE) n.º 321/2013, (UE) n.º 1299/2014, (UE) n.º 1300/2014 <sup>(10)</sup>, (UE) n.º 1301/2014 <sup>(11)</sup>, (UE) n.º 1302/2014 y (UE) n.º 1304/2014 de la Comisión.

<sup>(4)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE (DO L 139I de 27.5.2019, p. 5).

<sup>(5)</sup> Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 1).

<sup>(6)</sup> Reglamento (UE) n.º 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>(7)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2014/880/UE (DO LI 139 de 27.5.2019, p. 312).

<sup>(8)</sup> Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 228).

<sup>(9)</sup> Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 421).

<sup>(10)</sup> Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 110).

<sup>(11)</sup> Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 179).

- (14) Debe aclararse cuándo han de aplicarse la ETI de infraestructura y el anexo del Reglamento (UE) n.º 1301/2014 (ETI de energía) en caso de rehabilitación o renovación de subsistemas e instalaciones fijas, a fin de garantizar una transición gradual hacia un sistema ferroviario europeo plenamente interoperable, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva (UE) 2016/797.
- (15) El anexo del Reglamento (UE) n.º 1300/2014 de la Comisión (ETI de personas de movilidad reducida) debe modificarse para definir mejor los parámetros básicos que facilitan el acceso de las personas con movilidad reducida a los servicios ferroviarios, incluida la introducción del concepto de sillas de ruedas interoperables transportables por tren. Se requieren más aclaraciones sobre las máquinas expendedoras de billetes y el suministro de información sobre el viaje en forma acústica, visual y táctil.
- (16) Las referencias a las normas requieren actualizaciones periódicas. Con el fin de facilitar futuras actualizaciones, todos los detalles sobre las normas deben recogerse en apéndices específicos de cada ETI, que podrán modificarse posteriormente sin modificar el texto básico de la ETI. Este enfoque permite a los solicitantes utilizar herramientas informáticas modernas que funcionan mejor para la recopilación de los requisitos. Todas las ETI sobre instalaciones fijas y material rodante deben modificarse en consecuencia.
- (17) Los parámetros de la infraestructura ferroviaria registrados en el Registro de la Infraestructura (RINF) también deben evolucionar, en particular modificando los cuadros que enumeran dichos parámetros de manera coherente con otras modificaciones incluidas en el presente Reglamento y en los Reglamentos de Ejecución (UE) 2023/1695 <sup>(12)</sup> y (UE) 2023/1693 de la Comisión <sup>(13)</sup>, haciendo que el administrador de infraestructuras sea el proveedor de datos en sustitución de la entidad nacional de registro, que puede mantener un papel de coordinación, y señalando desarrollos para el futuro.
- (18) Por lo tanto, procede modificar en consecuencia los Reglamentos siguientes:
- 1) Reglamento (UE) n.º 321/2013 (ETI de vagones);
  - 2) Reglamento (UE) n.º 1299/2014 (ETI de infraestructura);
  - 3) Reglamento (UE) n.º 1300/2014 (ETI de personas de movilidad reducida);
  - 4) Reglamento (UE) n.º 1301/2014 (ETI de energía);
  - 5) Reglamento (UE) n.º 1302/2014 (ETI de locomotoras y material rodante de viajeros);
  - 6) Reglamento (UE) n.º 1304/2014 (ETI de ruido);
  - 7) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 (Registro de la Infraestructura).
- (19) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de Seguridad e Interoperabilidad Ferroviarias.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### Artículo 1

El Reglamento (UE) n.º 321/2013 se modifica como sigue:

- 1) el artículo 4 se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 4

**No se utiliza.»;**

- 2) se suprime el artículo 9 bis;
- 3) el anexo se modifica de conformidad con el anexo I del presente Reglamento.

<sup>(12)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1695 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a los subsistemas de control-mando y señalización del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (UE) 2016/919 (véase la página 380 del presente Diario Oficial).

<sup>(13)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1693 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, que modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema «explotación y gestión del tráfico» del sistema ferroviario de la Unión Europea (véase la página 1 del presente Diario Oficial).

#### Artículo 2

El Reglamento (UE) n.º 1299/2014 se modifica como sigue:

- 1) el artículo 6 se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 6

##### **Proyectos en avanzado estado de desarrollo**

Se aplica lo dispuesto en el artículo 7, apartado 2, de la Directiva (UE) 2016/797.»;

- 2) el anexo se modifica de conformidad con el anexo II del presente Reglamento.

#### Artículo 3

El Reglamento (UE) n.º 1300/2014 se modifica como sigue:

- 1) el artículo 2 se modifica como sigue:

- a) en los apartados 1 y 5, la referencia a la «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia a la «Directiva (UE) 2016/797»;

- b) el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. La ETI se aplicará a la red del sistema ferroviario de la Unión descrita en el anexo I de la Directiva (UE) 2016/797, con exclusión de los casos a los que se hace referencia en el artículo 1, apartados 3 y 4, de dicha Directiva.»;

- 2) el artículo 4 se modifica como sigue:

- a) en el apartado 1, la referencia al «artículo 17, apartado 2, de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 13, apartado 1, de la Directiva (UE) 2016/797»;

- b) en el apartado 2, letra c), la referencia al «artículo 17, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 37 de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 3) en el artículo 5, la referencia al «artículo 9, apartado 3, de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 7, apartado 2, de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 4) en el artículo 6, apartado 5, la referencia a la «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia a la «Directiva (UE) 2016/797»;

- 5) en el artículo 7, apartado 3, la referencia al «artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 5 de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 6) el artículo 8 se modifica como sigue:

- a) en el apartado 6, la referencia a la «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia a la «Directiva (UE) 2016/797»;

- b) en el apartado 7, la referencia al «artículo 6 de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 5 de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 7) en el artículo 9, apartado 4, la referencia a la «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia a la «Directiva (UE) 2016/797»;

- 8) el anexo se modifica de conformidad con el anexo III del presente Reglamento.

#### Artículo 4

El Reglamento (UE) n.º 1301/2014 se modifica como sigue:

- 1) el párrafo del artículo 6 se sustituye por el texto siguiente:

«Se aplica lo dispuesto en el artículo 7, apartado 2, de la Directiva (UE) 2016/797.»;

- 2) el artículo 9 se modifica como sigue:

- 1) en los apartados 1 y 3, la referencia al «artículo 20 de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 18 de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 2) en el apartado 2, la referencia al «artículo 29 de la Directiva 2008/57/CE» se sustituye por la referencia al «artículo 51 de la Directiva (UE) 2016/797»;

- 3) el anexo se modifica de conformidad con el anexo IV del presente Reglamento.

#### Artículo 5

El Reglamento (UE) n.º 1302/2014 se modifica como sigue:

- 1) en el artículo 2, apartado 1, letra d), el término «material rodante auxiliar para la construcción de infraestructuras ferroviarias y el mantenimiento» se sustituye por el texto siguiente: «vehículos especiales, tales como material rodante auxiliar»;
- 2) se suprime el artículo 8;
- 3) el artículo 11 se modifica como sigue:
  - a) en el apartado 1, el párrafo segundo se modifica como sigue:
    - i) la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:  
«No obstante, seguirán siendo de aplicación a:»,
    - ii) se suprime la letra c);
  - b) se suprimen los apartados 2 y 3;
- 4) el anexo se modifica de conformidad con el anexo V del presente Reglamento.

#### Artículo 6

El anexo del Reglamento (UE) n.º 1304/2014 se sustituye por el texto del anexo VI del presente Reglamento.

#### Artículo 7

El Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 se modifica como sigue:

- 1) en el artículo 1, el apartado 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2. Cada Estado miembro ordenará a sus administradores de infraestructuras que incluyan los valores de los parámetros de su red ferroviaria en una aplicación electrónica que deberá ajustarse a las especificaciones comunes del presente Reglamento.»;
- 2) el artículo 2 se modifica como sigue:
  - a) en los apartados 4 y 5, el texto «Estado miembro» se sustituye por el texto «administrador de infraestructuras»;
  - b) el apartado 6 se sustituye por el texto siguiente:

«6. La Agencia creará un grupo compuesto por representantes de los administradores de infraestructuras que coordinará, supervisará y apoyará la ejecución del presente Reglamento en la aplicación del Registro de la Infraestructura. Este grupo también prestará apoyo al futuro desarrollo del presente Reglamento. Las entidades nacionales de registro designadas de conformidad con el artículo 5 tendrán derecho a participar en consonancia con sus tareas y el ámbito de sus actividades. Según proceda, la Agencia invitará a expertos y organismos representativos.»;
- 3) los artículos 4 y 5 se sustituyen por el texto siguiente:

#### «Artículo 4

##### **Presentación y actualización de datos**

1. Los administradores de infraestructuras presentarán directamente los datos en la aplicación del Registro de la Infraestructura tan pronto como estén disponibles. Los administradores de infraestructuras garantizarán la exactitud, completitud, coherencia y puntualidad de los datos presentados.
2. Los administradores de infraestructuras pondrán en disposición en el Registro de la Infraestructura toda la información relativa a las nuevas infraestructuras que vayan a ponerse en servicio, rehabilitarse o renovarse, antes de su entrada en servicio.

#### Artículo 5

##### **Entidad nacional de registro**

Los Estados miembros podrán designar una entidad nacional de registro que actúe como punto de contacto entre la Agencia y los administradores de infraestructuras con el fin de asistir y coordinar a los administradores de infraestructuras de su territorio, siempre que ello no ponga en peligro la disponibilidad de los datos de conformidad con el artículo 4.»;

4) el artículo 6 se sustituye por el texto siguiente:

«Artículo 6

#### **Evolución futura**

1. La Agencia actualizará la aplicación del Registro de la Infraestructura a más tardar el 15 de diciembre de 2024, a fin de:

- a) permitir una actualización parcial de los datos correspondientes a los parámetros modificados, para que los administradores de infraestructuras puedan actualizar la información modificada pertinente tan pronto como esté disponible;
- b) seguir adaptando el cálculo de rutas en la red con una descripción de micronivel;
- c) enviar notificaciones específicas a las empresas ferroviarias sobre los cambios en la aplicación del Registro de la Infraestructura en relación con las redes con respecto a las cuales se hayan inscrito para ser informadas, y proporcionar a los administradores de infraestructuras un acuse de recibo del sistema;
- d) establecer la definición, modelización y ejecución de las fechas de validez para satisfacer los casos de uso;
- e) adaptar las ubicaciones para la descripción de la infraestructura a las ubicaciones utilizadas en la Unión para el intercambio de información en aplicaciones telemáticas;
- f) integrar la descripción de la infraestructura relacionada con la naturaleza de la infraestructura que está disponible para las empresas ferroviarias [parte de la declaración sobre la red (\*)] y con las características técnicas de las instalaciones de servicio ferroviario (\*\*).

2. El futuro desarrollo de la aplicación del Registro de la Infraestructura podrá crear un sistema de datos que alimente todos los flujos de información electrónica relativos a la red ferroviaria de la Unión.

(\*) 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 343 de 14.12.2012, p. 32).

(\*\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2017/2177 de la Comisión, de 22 de noviembre de 2017, relativo al acceso a las instalaciones de servicio y a los servicios ferroviarios conexos (DO L 307 de 23.11.2017, p. 1) (C/2017/7692).».

5) Se añade un nuevo artículo 7 bis:

«Artículo 7 bis

#### **Vocabulario de la AFE**

Se entiende por “vocabulario de la AFE” un documento técnico emitido por la Agencia con arreglo al artículo 4, apartado 8, de la Directiva (UE) 2016/797, en el que se establecen las definiciones y presentaciones de los datos de lectura humana y mecánica y los requisitos de calidad y exactitud asociados para cada elemento de datos (ontología) del sistema ferroviario.

La Agencia velará por el mantenimiento del vocabulario de la AFE para que refleje las novedades normativas y técnicas que afecten al sistema ferroviario.».

6) El anexo se modifica de conformidad con el anexo VII del presente Reglamento.

#### *Artículo 8*

El presente Reglamento entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

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

Hecho en Bruselas, el 10 de agosto de 2023.

*Por la Comisión*  
*La Presidenta*  
Ursula VON DER LEYEN

## ANEXO I

El anexo del Reglamento (UE) n.º 321/2013 se modifica como sigue:

- 1) El punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1. **INTRODUCCIÓN**

Una especificación técnica de interoperabilidad (ETI) es una especificación de la que es objeto un subsistema o parte de él, con arreglo a la definición del artículo 2, punto 11, de la Directiva (UE) 2016/797 con vistas a:

- garantizar la interoperabilidad del sistema ferroviario, y
- satisfacer los requisitos esenciales.»

- 2) El punto 1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.2. **Ámbito geográfico de aplicación**

El presente Reglamento se aplicará al sistema ferroviario de la Unión.»

- 3) En el punto 1.3, la frase introductoria y la letra a) se sustituyen por el texto siguiente:

«De conformidad con el artículo 4, apartado 3, de la Directiva (UE) 2016/797, en esta ETI:

- a) se cubre el subsistema “material rodante-vagones de mercancías”».

- 4) En el punto 2.1, párrafo segundo, la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

«a) los vehículos especiales».

- 5) El capítulo 3 se modifica como sigue:

- a) el párrafo introductorio se sustituye por el texto siguiente:

«El artículo 3, apartado 1, de la Directiva (UE) 2016/797 establece que el sistema ferroviario, los subsistemas y los componentes de interoperabilidad deben cumplir los requisitos esenciales que les correspondan. Los requisitos esenciales vienen indicados en términos generales en el anexo III de esta Directiva. El cuadro 1 del presente anexo indica los parámetros básicos de la presente ETI y su correspondencia con los requisitos esenciales, como se explica en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797.»;

- b) en el cuadro 1, se añade la fila 4.2.3.5.3 siguiente:

«4.2.3.5.3	Función de detección y prevención del descarrilamiento	1.1.1 1.1.2				2.4.3»
------------	--	----------------	--	--	--	--------

- 6) El punto 4.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.1. **Introducción**

El sistema ferroviario, al que se aplica la Directiva (UE) 2016/797 y del cual forman parte los vagones de mercancías, es un sistema integrado cuya coherencia es preciso verificar. Esta coherencia se comprobará en particular en relación con las especificaciones del subsistema “material rodante” y con la compatibilidad con la red (sección 4.2), con sus interfaces con los demás subsistemas del sistema ferroviario en el que dicho subsistema está integrado (secciones 4.2 y 4.3), así como con las normas de explotación y mantenimiento en su estado inicial (secciones 4.4 y 4.5) conforme al artículo 15, apartado 4, de la Directiva (UE) 2016/797.

El expediente técnico, como se indica en el artículo 15, apartado 4, de la Directiva (UE) 2016/797 y en el punto 2.4 del anexo IV de dicha Directiva, contendrá en particular los valores de diseño relativos a la compatibilidad con la red.»

- 7) En el punto 4.2.1 se suprime el párrafo tercero.

8) El punto 4.2.2.2 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La estructura de una unidad, las fijaciones de los equipos y los puntos de elevación y levante estarán diseñados de tal forma que, bajo las hipótesis de carga definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [1], no se produzcan fisuras, deformaciones permanentes significativas ni fracturas.»;

b) el párrafo cuarto se sustituye por el texto siguiente:

«La elevación y levante se marcarán en la unidad. El marcado se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [2].».

9) En el punto 4.2.2.3, se añade el párrafo siguiente:

«Las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado y que requieran un código de compatibilidad del vagón estarán equipadas con dispositivos para asegurar la unidad de carga intermodal.».

10) El punto 4.2.3.1 se modifica como sigue:

a) los párrafos segundo y tercero se sustituyen por el siguiente texto:

«La conformidad de una unidad con el perfil de referencia previsto, incluido el perfil de referencia de partes bajas, deberá ser establecida mediante uno de los métodos prescritos por la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [4].

Para establecer la posible conformidad entre el perfil de referencia definido para la unidad y los perfiles objetivo de referencia correspondientes G1, GA, GB y GC, incluidos los perfiles GI1 y GI2 utilizados para las partes bajas, se empleará el método cinemático descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [4].»;

b) se añade el párrafo siguiente:

«Las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado se codificarán de conformidad con los requisitos del apéndice H y la especificación a la que se refiere el apéndice D.2, índice [B].».

11) En el punto 4.2.3.2, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«La carga útil permisible transportable en una unidad para cargas por eje de hasta 25 t se determinará mediante la aplicación de la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [5].».

12) El punto 4.2.3.3 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.2.3.3. **Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes**

Si la unidad está diseñada para ser compatible con uno o varios de los siguientes sistemas de detección de trenes, esta compatibilidad deberá determinarse con arreglo a las disposiciones del documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A].

a) Sistemas de detección de trenes por circuitos de vía (la resistencia eléctrica del eje montado puede evaluarse a nivel de componente de interoperabilidad o del vehículo).

b) Sistemas de detección de trenes por contadores de ejes.

c) Sistemas de detección de trenes por circuitos isla.

Los casos específicos relacionados se definen en la sección 7.7 de la ETI CMS.».

13) En el punto 4.2.3.4., los párrafos segundo y tercero se sustituyen por el texto siguiente:

«Si la unidad está diseñada para que pueda ser controlada mediante equipos en tierra en la red de ancho de vía de 1 435 mm, la unidad deberá cumplir con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [6], a fin de garantizar una visibilidad suficiente.

En lo que respecta a las unidades que vayan destinadas a ser operadas por las redes de 1 524 mm, 1 600 mm y 1 668 mm de ancho de vía, serán de aplicación los valores del cuadro 2 correspondientes a los parámetros de la especificación mencionada en el apéndice D, índice [6].».

14) En el punto 4.2.3.5.2, párrafo segundo, el primer guion se sustituye por el texto siguiente:

«— siguiendo los procedimientos previstos en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [7], o».

15) Se inserta el punto 4.2.3.5.3 siguiente:

#### «4.2.3.5.3. **Función de detección y prevención del descarrilamiento**

La función de detección y prevención del descarrilamiento tiene por objeto prevenir los descarrilamientos o mitigar las consecuencias de un descarrilamiento de la unidad.

Si una unidad está equipada con la función de detección y prevención del descarrilamiento, deberán cumplirse los requisitos que figuran a continuación.

##### 4.2.3.5.3.1. **Requisitos generales**

La función deberá ser capaz de detectar un descarrilamiento o las condiciones precursoras de un descarrilamiento de la unidad de conformidad con uno de los tres conjuntos de requisitos establecidos en los puntos 4.2.3.5.3.2, 4.2.3.5.3.3 y 4.2.3.5.3.4.

Se permite combinar estos requisitos de la siguiente manera:

4.2.3.5.3.2 y 4.2.3.5.3.3.

4.2.3.5.3.2 y 4.2.3.5.3.4

##### 4.2.3.5.3.2 **Función de prevención del descarrilamiento (FPD)**

La FPD enviará una señal a la cabina de conducción de la locomotora que remolca el tren una vez detectado un precursor del descarrilamiento en la unidad.

La señal que permite la disponibilidad de la FPD a nivel del tren y su transmisión entre la unidad, la locomotora y las demás unidades acopladas de un tren se documentará en el expediente técnico.

##### 4.2.3.5.3.3. **Función de detección del descarrilamiento (FDD)**

La FDD enviará una señal a la cabina de conducción de la locomotora que remolca el tren una vez detectado el descarrilamiento en la unidad.

La señal que permite la disponibilidad de la FDD a nivel del tren y su transmisión entre la unidad, la locomotora y las demás unidades acopladas de un tren se documentará en el expediente técnico.

##### 4.2.3.5.3.4. **Función de detección del descarrilamiento y actuación (FDDA)**

La FDDA activará automáticamente una aplicación del freno cuando se detecte el descarrilamiento, sin posibilidad de anulación por parte del maquinista.

El riesgo de detecciones de falsos descarrilamientos se limitará a un nivel aceptable.

Por consiguiente, la FDDA deberá someterse a una evaluación del riesgo de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) n.º 402/2013.

Deberá ser posible desactivar la FDDA directamente en la unidad cuando esta se detenga. Esta desactivación liberará la FDDA y la aislará del sistema de frenado.

La FDDA indicará su estado (activado/desactivado) y este será visible desde ambos lados de la unidad. Si esto no fuera físicamente posible, la FDDA indicará su estado desde al menos un lado y el otro lado del vagón se marcará de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [2].».

16) En el punto 4.2.3.6.1, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La integridad de la estructura del bastidor de bogie, de todos los equipos fijados al mismo y de la unión caja-bogie se demostrará basándose en los métodos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [9].».

17) En el punto 4.2.3.6.2, el cuadro 3 se sustituye por el siguiente:

«Cuadro 3

**Valores límite de las dimensiones geométricas de los ejes montados**

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

<sup>(1)</sup> En el caso de vagones de dos ejes con una carga por eje de hasta 22,5 t, el valor que se habrá de considerar será de 1 651 mm.».

18) En el punto 4.2.4.3.2.1, los párrafos segundo y tercero se sustituyen por el texto siguiente:

«Las prestaciones de frenado de una unidad se calcularán con arreglo a una de las especificaciones a las que se refiere el apéndice D, ya sea el índice [16], el índice [37], el índice [58] o el índice [17].

El cálculo se validará mediante ensayos. El cálculo de las prestaciones de frenado con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [17], se validará conforme a lo establecido en la misma especificación o en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [58].».

19) El punto 4.2.4.3.2.2 se modifica como sigue:

a) el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

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

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

- si no es posible determinar directamente el estado del freno de estacionamiento, se dotará de un indicador a tal efecto, visible desde el exterior y desde ambos lados del vehículo,
  - la fuerza mínima del freno de estacionamiento, sin viento, se determinará mediante los cálculos definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [16].»;
- b) se añade el párrafo siguiente:
- «En los casos pertinentes, los cálculos determinarán:
- la fuerza mínima del freno de estacionamiento de un vagón descargado,
  - la fuerza máxima del freno de estacionamiento de un vagón completamente cargado,
  - la masa de carga liminar, es decir, las condiciones mínimas de carga para la fuerza máxima del freno de estacionamiento,
  - el freno de estacionamiento de las unidades deberá diseñarse considerando un factor de adherencia rueda/carril (acero/acero) no superior a 0,12.».
- 20) En el punto 4.2.5, el párrafo octavo se sustituye por el texto siguiente:
- «La unidad cumplirá los requisitos de la presente ETI sin experimentar una degradación en condiciones de nieve, hielo y granizo definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [18], que correspondan al intervalo nominal.».
- 21) En el punto 4.2.6.2.1, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:
- «La puesta de las unidades a tierra deberá ser conforme con las disposiciones descritas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [27].».
- 22) En el punto 4.2.6.2.2, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:
- «El diseño de la unidad deberá impedir el contacto directo con arreglo a las disposiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [27].».
- 23) En el punto 4.2.6.3, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:
- «Las dimensiones de estos dispositivos de sujeción y la separación entre los mismos serán las descritas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [28].».
- 24) En el punto 4.3.1, el cuadro 5 se modifica como sigue:
- a) el encabezamiento de la primera columna se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de vagones»;
  - b) el encabezamiento de la segunda columna se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI INF»;
  - c) se suprime la última fila.
- 25) En el punto 4.3.2, el cuadro 6 se modifica como sigue:
- a) el encabezamiento de la primera columna se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de vagones»;
  - b) el encabezamiento de la segunda columna se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de explotación»;
  - c) se suprime la última fila.
- 26) En el punto 4.3.3, el cuadro 7 se modifica como sigue:
- a) el encabezamiento de la primera columna se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de vagones»;

b) la segunda columna se sustituye por el texto siguiente:

«Referencia en la ETI CMS
— 4.2.10: Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo
— 4.2.11: Compatibilidad electromagnética entre el material rodante y el equipo de control-mando y señalización en tierra
— 4.2.10: Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo
— 4.2.11: Compatibilidad electromagnética entre el material rodante y el equipo de control-mando y señalización en tierra
— 4.2.10: Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo»

27) En el punto 4.4, en el último párrafo, se suprime la frase siguiente:

«El organismo notificado comprobará solamente que se haya facilitado la documentación de explotación».

28) En el punto 4.5, en el párrafo tercero, se suprime la frase siguiente:

«El organismo notificado comprobará solamente que se haya facilitado la documentación de mantenimiento.».

29) En el punto 4.5.1, la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«La documentación general comprende:».

30) En el punto 4.5.2, párrafo primero, la tercera frase del párrafo introductorio se sustituye por el texto siguiente:

«El expediente de justificación del diseño del mantenimiento comprende:».

31) En el punto 4.8, el párrafo primero se modifica como sigue:

a) se suprime el vigésimo guion;

b) se añaden los guiones siguientes:

- «Fuerza mínima del frenado y, en su caso, fuerza máxima del frenado y masa de carga liminar del freno de estacionamiento (si procede)
- Número de ejes en los que se aplica el freno de estacionamiento
- Presencia de una o varias de las funciones siguientes: FDD, FPD, FDDA.
- Descripción de la señal que informa de un descarrilamiento o de un precursor del descarrilamiento y su transmisión para unidades equipadas con FDD o FPD.».

32) El punto 6.1.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

#### «6.1.2.1. Órganos de rodadura

La demostración de conformidad para el comportamiento dinámico en circulación se establece en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [8].

Las unidades equipadas con órganos de rodadura de diseño convencional como se describen en esta especificación se considerarán conformes con el requisito pertinente, siempre y cuando los órganos de rodadura se utilicen en su ámbito de uso correspondiente.

La carga mínima por eje y la carga máxima por eje durante la explotación de un vagón equipado con un órgano de rodadura establecido deberán cumplir las condiciones de carga entre la tara y la carga especificadas para el órgano de rodadura establecido, tal como se establece en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [8].

En caso de que la carga mínima por eje no se logre con la masa del vehículo en condiciones de tara, podrán aplicarse al vagón condiciones de uso que requieran que la explotación siempre se realice con una carga útil mínima o un balasto (por ejemplo, con un dispositivo de carga vacío) para ajustarse a los parámetros de la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [8].

En tal caso, el parámetro “Masa del vagón en condiciones de tara” utilizado para la dispensa de los ensayos en vía puede sustituirse por el parámetro “Carga mínima por eje”. Esto se consignará en el expediente técnico como condición de uso.

La evaluación de la resistencia del bastidor del *bogie* se efectuará conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [9].».

33) El punto 6.1.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.1.2.2. Ejes montados**

La demostración de la conformidad del comportamiento mecánico del eje montado deberá efectuarse con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [10], que define los valores límite para el esfuerzo axial y el ensayo de verificación correspondiente.».

34) En el punto 6.1.2.3, letra a), el párrafo primero, segundo y tercero se sustituyen por el texto siguiente:

«Ruedas forjadas y laminadas: las características mecánicas deberán someterse a prueba mediante el procedimiento descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [11].

Si la rueda está destinada a ser frenada con zapatas actuando sobre la superficie de rodadura de la misma, esta se someterá a una prueba termomecánica, teniendo en cuenta la energía de frenado máxima prevista. Se efectuará una prueba tipo como se describe en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [11], a fin de comprobar que el desplazamiento lateral de la llanta durante el frenado y la tensión residual, están dentro de los límites de tolerancia especificados.

Los criterios de decisión relativos a las tensiones residuales de las ruedas forjadas y laminadas están establecidos en la misma especificación.».

35) En el punto 6.1.2.4, los dos primeros párrafos se sustituyen por el texto siguiente:

«Además de los requisitos para su montaje mencionados anteriormente, la demostración de la conformidad de las características de resistencia mecánica y de fatiga del eje deberán efectuarse atendiendo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [12].

Esta especificación incluye los criterios de decisión relativos a las tensiones permisibles. Deberá existir un procedimiento de verificación en la fase de producción que garantice que no haya ningún defecto que afecte negativamente al nivel de seguridad, como consecuencia de un cambio en las características mecánicas de los ejes. Para ello, se verificará la resistencia a tracción del material del eje, la resistencia al impacto, la integridad de la superficie, las características del material y la limpieza del material. El procedimiento de verificación especificará el muestreo del lote utilizado para cada característica que deba verificarse.».

36) En el punto 6.2.2.1, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La demostración de la conformidad deberá efectuarse con arreglo a una de las especificaciones a las que se refiere el apéndice D, ya sea el índice [3] o el índice [1].».

37) El punto 6.2.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.2.2. Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas**

La demostración de la conformidad se efectuará con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [7].».

38) El punto 6.2.2.3 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La demostración de la conformidad se efectuará con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [7].»;

b) en el párrafo segundo, la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Para las unidades que operan en la red de ancho de vía de 1 668 mm, la evaluación del valor estimado del esfuerzo de guiado normalizado para el radio  $R_m = 350$  m, según la especificación mencionada, se calculará con la siguiente fórmula:»;

c) el párrafo quinto se sustituye por el texto siguiente:

«En el informe de ensayo se registrará la combinación de los valores más elevados de conicidad equivalente y velocidad con que la unidad cumple el criterio de estabilidad de la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [7].».

39) En el punto 6.2.2.4, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La demostración de la conformidad de las características de resistencia mecánica y de fatiga de los rodamientos se efectuará con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [13].».

40) El punto 6.2.2.5 se sustituye por el texto siguiente:

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

Cambio entre los anchos de vía de 1 435 mm y 1 668 mm

Las soluciones técnicas descritas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [14], para las unidades de ejes y las unidades con *bogies*, se consideran conformes con los requisitos del punto 4.2.3.6.7.

Cambio entre los anchos de vía de 1 435 mm y 1 524 mm

La solución técnica descrita en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [15] se considera conforme con los requisitos del punto 4.2.3.6.7.».

41) En el punto 6.2.2.8.1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«Las barreras se someterán a ensayo de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [19].».

42) El punto 6.2.2.8.2 se modifica como sigue:

a) los párrafos primero y segundo se sustituyen por el texto siguiente:

«Los ensayos de las propiedades de inflamabilidad y propagación de llama de los materiales se efectuarán de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [20], para la cual el valor límite será CFE  $\geq 18$  kW/m<sup>2</sup>.

Para las partes de caucho de los *bogies*, los ensayos se realizarán de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [23], para la cual el valor límite será MARHE  $\leq 90$  kW/m<sup>2</sup> según las condiciones para los ensayos establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [22].»;

b) en el párrafo tercero, el sexto guion se sustituye por el texto siguiente:

«— materiales que cumplan los requisitos de la categoría C-s3, d2 o superior de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [21].».

43) El punto 6.2.2.8.3 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.2.8.3. **Cables**

Los cables eléctricos serán seleccionados e instalados de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índices [24] y [25].».

44) El punto 6.2.2.8.4 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.2.8.4. **Líquidos inflamables**

Las medidas adoptadas deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [26].».

45) El punto 7.1 se sustituye por el texto siguiente:

«7.1. **Autorización de puesta en el mercado**

1) La presente ETI es aplicable a las unidades del subsistema “material rodante — vagones de mercancías” dentro del ámbito de aplicación establecido en los puntos 1.1, 1.2 y 2.1 que sean puestas en el mercado después de la fecha de aplicación de la presente ETI, excepto cuando se aplique el punto 7.1.1, “Aplicación a proyectos en curso”.

- 2) Esta ETI también es aplicable de forma voluntaria a:
- las unidades a las que se refiere el punto 2.1, letra a), en modo de circulación, en caso de que se correspondan con una “unidad” como se define en la presente ETI, y
  - las unidades definidas en el punto 2.1, letra c), en caso de que estén en configuración en vacío.

En caso de que el solicitante decida aplicar la presente ETI, la declaración CE de verificación correspondiente será reconocida como tal por los Estados miembros.

- 3) El cumplimiento del presente anexo en su versión aplicable antes del 28 de septiembre de 2023 se considera equivalente al cumplimiento de la presente ETI, excepto en el caso de los cambios que figuran en el apéndice A.».

46) El punto 7.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«7.1.1. Aplicación a proyectos en curso**

- 1) La aplicación de la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023 no es obligatoria para los proyectos que, en esa fecha, se encuentren en la fase A o en la fase B, tal como se definen en los puntos 7.2.3.1.1 y 7.2.3.1.2 de la “ETI anterior” [es decir, el presente Reglamento, modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 de la Comisión (\*)].
- 2) Sin perjuicio de lo dispuesto en el apéndice A, cuadro A.2, es posible aplicar de forma voluntaria los requisitos de los capítulos 4, 5 y 6 a los proyectos mencionados en el punto 1.
- 3) Si el solicitante opta por no aplicar la presente versión de la ETI a un proyecto en curso, seguirá siendo aplicable la versión de la presente ETI aplicable al inicio de la fase A a que se refiere el punto 1.

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 de la Comisión, de 9 de marzo de 2020, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 321/2013, (UE) n.º 1302/2014 y (UE) 2016/919 en lo que se refiere a la ampliación del área de uso y de los períodos transitorios (DO L 73 de 10.3.2020, p. 6).».

47) En el punto 7.1.2, el párrafo tercero se modifica como sigue:

a) se insertan las letras d1) y d2) siguientes después de la letra d):

«d1) Si la unidad tiene a bordo equipos electrónicos que emiten corriente de interferencia a través del carril, la “unidad influyente” (tal como se define en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]) de la que se prevé que forme parte la unidad deberá ser conforme con los casos específicos para circuitos de vía notificados con arreglo al artículo 13 de la ETI CMS aplicando los métodos de ensayo armonizados y la impedancia del vehículo mencionados en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]. La conformidad de la unidad puede demostrarse sobre la base del documento técnico mencionado en el artículo 13 de la ETI CMS y es comprobada por el organismo notificado como parte de la verificación CE.

d2) Si la unidad tiene a bordo equipos eléctricos o electrónicos que emiten campos electromagnéticos de interferencia:

- cerca del sensor de rueda de un contador de ejes, o
- inducidos por la corriente de retorno a través del carril, si procede.

La “unidad influyente” (tal como se define en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]) de la que se prevé que forme parte la unidad deberá ser conforme con los casos específicos para contadores de ejes notificados con arreglo al artículo 13 de la ETI CMS. La conformidad de la unidad se demostrará aplicando los métodos de ensayo armonizados en el vehículo mencionados en el documento técnico al que se hace referencia en el apéndice D.2, índice [A], o bien sobre la base del documento técnico mencionado en el artículo 13 de la ETI CMS. El organismo notificado realiza una comprobación en el marco de la verificación CE.»;

b) la letra e) se sustituye por el texto siguiente:

«e) Las unidades deberán estar equipadas con un sistema de acoplamiento manual conforme a las prescripciones del apéndice C, sección 1, incluido el cumplimiento de la sección 8 o conforme a un sistema de acoplamiento semiautomático o automático.»;

c) la letra g) se sustituye por el texto siguiente:

«g) La unidad deberá disponer de todos los marcados aplicables, de acuerdo con la especificación mencionada en el apéndice D, índice [2].»;

d) la letra h) se sustituye por el texto siguiente:

«h) La fuerza mínima y, en su caso, máxima del freno de estacionamiento, el número de ejes montados (N) y el número de ejes montados sobre los que se aplica el freno de estacionamiento (n) se marcarán como se indica en la figura 1:

Figura 1

**Marcado de la fuerza del freno de estacionamiento**



48) En el punto 7.2.1, el párrafo quinto se sustituye por el texto siguiente:

«CI no certificados: Componentes de interoperabilidad según el punto 5 que no estén provistos de certificado de conformidad y que hayan sido fabricados antes del vencimiento del período transitorio mencionado en el artículo 8.».

49) En el punto 7.2.2, el título se sustituye por el texto siguiente:

«7.2.2. **Cambios en una unidad en funcionamiento o un tipo de unidad existente**».

50) En el punto 7.2.2.1, párrafo segundo, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El punto 7.2.2 se aplica en caso de que se realicen cambios en una unidad en funcionamiento o un tipo de unidad existente, incluidas renovaciones o mejoras.».

51) El punto 7.2.2.2 se modifica como sigue:

a) el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Sin perjuicio del punto 7.2.2.3, el cumplimiento de los requisitos de la presente ETI o del Reglamento (UE) n.º 1304/2014 de la Comisión (\*) («ETI NOI») (véase el punto 7.2 de la ETI NOI) solo será necesario para los parámetros básicos de la presente ETI que puedan verse afectados por los cambios.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 421).»;

b) en el cuadro 11a se inserta la fila 4.2.3.5.3 siguiente:

«4.2.3.5.3 Función de detección y prevención del descarrilamiento	Presencia y tipo de función o funciones de detección y prevención del descarrilamiento	Instalación/eliminación de la función de prevención/detección	No procede»
---	--	---	-------------

c) los párrafos duodécimo y decimotercero se sustituyen por el siguiente texto:

«Con objeto de establecer el certificado de examen CE de tipo o de diseño, el organismo notificado seleccionado por la entidad que gestiona el cambio puede referirse:

- al certificado original del examen CE de tipo o de diseño para las partes del diseño que no se modifican o aquellas que sí se modifican pero que no afectan a la conformidad del subsistema, siempre que siga siendo válido;
- al certificado adicional del examen CE de tipo o de diseño (que modifica el certificado original) para las partes del diseño modificadas que afectan a la conformidad del subsistema con las ETI a las que se refiere el marco de certificación definido en el punto 7.2.3.1.1.

En caso de que el período de validez del certificado del examen CE de tipo o de diseño para el tipo original esté limitado a diez años (debido a la aplicación del antiguo concepto de fase A/B), el período de validez del certificado de examen CE de tipo o de diseño para el tipo modificado, la variante de tipo modificada o la versión de tipo modificada se limitará a catorce años a partir de la fecha de designación de un organismo notificado por el solicitante del tipo de material rodante inicial (inicio de la fase A del certificado original de examen CE de tipo o de diseño).».

52) En el punto 7.2.2.3, el título y el párrafo primero se sustituyen por el texto siguiente:

**«7.2.2.3. Normas concretas para las unidades en funcionamiento que no estén cubiertas por una declaración CE de verificación con una primera autorización para su puesta en servicio antes del 1 de enero de 2015**

Además del punto 7.2.2.2, se aplican las siguientes normas a las unidades en funcionamiento con una primera autorización para su puesta en servicio antes del 1 de enero de 2015, en las que el alcance del cambio incide en parámetros básicos que no están cubiertos por la declaración CE.».

53) El punto 7.2.2.4 se modifica como sigue:

a) el título se sustituye por el texto siguiente:

**«7.2.2.4. Normas para la ampliación del área de uso de las unidades en funcionamiento que tengan una autorización de conformidad con la Directiva 2008/57/CE o estén en funcionamiento desde antes del 19 de julio de 2010»;**

b) en el punto 4, la letra a) se sustituye por el texto siguiente:

«a) casos específicos relacionados con cualquier parte del área de uso ampliada, incluidos en la presente ETI, la ETI NOI y la ETI CMS;».

54) El punto 7.2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«7.2.3.1. Subsistema de material rodante**

Este punto se refiere a un tipo de material rodante (tipo de unidad en el contexto de la presente ETI), definido en el artículo 2, punto 26, de la Directiva (UE) 2016/797, 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. Asimismo, se aplica al procedimiento CE de verificación de diseño o de tipo según la ETI NOI, que se refiere a la presente ETI por su ámbito de aplicación a unidades de mercancías.

La base para la evaluación respecto a la ETI para un “examen CE de tipo o de diseño” se define en las columnas “Revisión de diseño” y “Ensayo de tipo” del apéndice F de la presente ETI, así como en el apéndice C de la ETI NOI.».

55) Los puntos 7.2.3.1.1 y 7.2.3.1.2 se sustituyen por el texto siguiente:

**«7.2.3.1.1. Definiciones**

1) Marco de evaluación inicial

El marco de evaluación inicial es el conjunto de ETI (la presente ETI y la ETI NOI) aplicables al inicio de la fase de diseño cuando el organismo notificado es contratado por el solicitante.

2) Marco de certificación

El marco de certificación es el conjunto de ETI (la presente ETI y la ETI NOI) aplicables en el momento de la expedición del certificado de examen CE de tipo o de diseño. Es el marco de evaluación inicial modificado con las revisiones de las ETI que entraron en vigor durante la fase de diseño.

3) Fase de diseño

La fase de diseño es el período que se inicia una vez que el solicitante contrata al organismo notificado responsable de la verificación CE y finaliza cuando se expide el certificado de examen CE de tipo o de diseño.

Una fase de diseño puede abarcar un tipo y una o varias variantes de tipo y versiones de tipo. Para todas las variantes y versiones de tipo, se considera que la fase de diseño comienza al mismo tiempo que para el tipo principal.

4) Fase de producción

La fase de producción es el período durante el cual las unidades pueden ponerse en el mercado sobre la base de una declaración CE de verificación referente a un certificado de examen CE de tipo o de diseño válido.

5) Unidad en funcionamiento

Se considera que una unidad está en funcionamiento cuando se ha registrado con el código de matrícula "00", "Válido", en el Registro de Matriculación Nacional de conformidad con la Decisión 2007/756/CE de la Comisión o en el Registro Europeo de Vehículos de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1614 de la Comisión y mantenido en un estado de funcionamiento seguro de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/779 de la Comisión.

**7.2.3.1.2. Normas relativas al certificado de examen CE de tipo o de diseño**

1) El organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño remitiéndose al marco de certificación.

2) Cuando una revisión de la presente ETI o de la ETI NOI entre en vigor durante la fase de diseño, el organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño con arreglo a las siguientes normas:

— En el caso de los cambios en las ETI no citadas en el apéndice A, la conformidad con el marco de evaluación inicial conduce a la conformidad con el marco de certificación. El organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño remitiéndose al marco de certificación sin evaluación adicional.

— En el caso de los cambios en las ETI citadas en el apéndice A, su aplicación será obligatoria de conformidad con el régimen de transición establecido en dicho apéndice. Durante el período transitorio, el organismo notificado podrá expedir el certificado de examen CE de tipo o de diseño referido al marco de certificación sin evaluación adicional. El organismo notificado incluirá en el certificado de examen CE de tipo o de diseño todos los puntos evaluados de conformidad con el marco de evaluación inicial.

3) Cuando entren en vigor varias revisiones de la presente ETI o de la ETI NOI durante la fase de diseño, el punto 2 se aplicará sucesivamente a todas las revisiones.

4) Siempre es permisible (pero no obligatorio) utilizar una versión más reciente de cualquier ETI, ya sea en su totalidad o para secciones concretas, a menos que se especifique expresamente lo contrario en la revisión de dichas ETI; 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.».

56) Se inserta el punto 7.2.3.1.3 siguiente:

«7.2.3.1.3. **Validez del certificado de examen CE de tipo o de diseño**

- 1) Cuando entre en vigor una revisión de la presente ETI o de la ETI NOI, el certificado de examen CE de tipo o de diseño del subsistema seguirá siendo válido, a menos que sea necesario revisarlo de acuerdo con el régimen de transición específico de un cambio de la ETI.
- 2) Solo los cambios de las ETI con un régimen de transición específico podrán aplicarse a las unidades en fase de producción o a las unidades en funcionamiento.».

57) El punto 7.2.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«7.2.3.2. **Componentes de interoperabilidad**

- 1) Este punto se refiere a los componentes de interoperabilidad sujetos al examen de tipo o de diseño o a la idoneidad para el uso.
- 2) El examen de tipo o de diseño o la idoneidad para el uso seguirán siendo válidos incluso si entra en vigor una revisión de la presente ETI o de la ETI NOI, a menos que se especifique expresamente lo contrario en la revisión de dichas ETI.

Durante este tiempo, se permite poner en el mercado nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de tipo.».

58) En el punto 7.3.1, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los casos específicos que figuran en el punto 7.3.2 se clasifican como:

- casos “P”: casos “permanentes”,
- “T0”: casos “temporales” de duración indefinida, en los que el sistema objetivo deberá alcanzarse en una fecha aún por determinar.
- Casos “T2”: casos “temporales”, en los que el sistema objetivo deberá alcanzarse a más tardar el 31 de diciembre de 2035.».

59) El punto 7.3.2.2 se modifica como sigue:

a) «EN 15437-1:2009» se sustituye por «EN 15437-1:2009+A1:2022»;

b) en la letra a), la primera frase se sustituye por la siguiente:

«(“T2”) Las unidades destinadas a circular por la red ferroviaria sueca deberán cumplir los requisitos relativos a las zonas de detección y de prohibición establecidas en el cuadro 12.»;

c) se añade la letra b) siguiente:

«b) Caso específico de Francia (“T0”)

Este caso específico es aplicable a todas las unidades destinadas a circular por la red ferroviaria francesa.

Los puntos 5.1 y 5.2 de la norma EN 15437-1:2009+A1:2022 son aplicables con las siguientes particularidades. Las notaciones son las utilizadas en la imagen 3 de la norma.

$$W_{TA} = 70 \text{ mm}$$

$$Y_{TA} = 1\,092,5 \text{ mm}$$

$$L_{TA} = V_{\max} \times 0,56 \text{ (} V_{\max} \text{ es la velocidad máxima de la línea al nivel del detector de cajas de grasa calientes, expresada en km/h).}$$

Las unidades objeto de reconocimiento mutuo de conformidad con el punto 7.1.2 y las unidades equipadas con sistemas embarcados de control del estado de los rodamientos de los ejes están exentas de este caso específico. La exención de unidades de conformidad con el punto 7.1.2 no es aplicable cuando se utilicen otros métodos de evaluación de la conformidad con arreglo al punto 6.1.2.4 bis.».

- 60) En el punto 7.3.2.4, se suprimen el título «Caso específico del Reino Unido (Gran Bretaña)» y los dos párrafos siguientes.
- 61) El punto 7.3.2.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«7.3.2.5. Requisitos de seguridad de los frenos (punto 4.2.4.2)»**

Caso específico de Finlandia

En el caso de los vagones de mercancías destinados a circular únicamente en una red de 1 524 mm, se considerará que se cumple el requisito de seguridad definido en el punto 4.2.4.2 si la unidad satisface las condiciones definidas en el punto 9 del apéndice C, con las siguientes modificaciones:

- 1) [punto 9, letra d), del apéndice C] las prestaciones de frenado se determinarán sobre la base de la distancia mínima de 1 200 m entre las señales de la red finlandesa; el porcentaje mínimo del peso freno será del 55 % para 100 km/h y del 85 % para 120 km/h;
  - 2) [punto 9, letra l), del apéndice C] si el sistema de frenado requiere un componente de interoperabilidad “elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura”, el componente de interoperabilidad deberá cumplir los requisitos del punto 6.1.2.5 o estar hecho de fundición.»
- 62) Se suprime el punto 7.3.2.7.
- 63) Se suprime el punto 7.6.
- 64) El apéndice A se sustituye por el texto siguiente:

«*Apéndice A*

**Cambios en los requisitos y regímenes de transición**

Para otros puntos ETI distintos de los que figuran en los cuadros A.1 y A.2, el cumplimiento de la “ETI anterior” [es decir, el presente Reglamento modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 (\*) de la Comisión] implica la conformidad con la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

**Cambios con un régimen de transición genérico de siete años**

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro A.1, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la versión de la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023 deberán cumplir el requisito de la presente ETI a partir del 28 de septiembre de 2030.

Los proyectos en fase de producción y las unidades en funcionamiento no se ven afectados por los requisitos de la ETI que figuran en el cuadro A.1

*Cuadro A.1*

**Régimen de transición de siete años**

Punto(s) ETI	Punto(s) ETI de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI
4.2.2.3, párrafo segundo	Nuevo requisito	Inclusión de un requisito sobre los dispositivos de estiba
4.2.3.5.3 Función de detección y prevención del descarrilamiento	Ningún punto	Inclusión de requisitos para la función de detección y prevención del descarrilamiento
4.2.4.3.2.1 Freno de servicio	4.2.4.3.2.1 Freno de servicio	Desarrollo de la especificación a la que se refiere el apéndice D.1, índices [16] y [17]
4.2.4.3.2.2 Freno de estacionamiento	4.2.4.3.2.2 Freno de estacionamiento	Desarrollo de la especificación a la que se refiere el apéndice D.1, índice [17]

4.2.4.3.2.2 Freno de estacionamiento	4.2.4.3.2.2 Freno de estacionamiento	Modificación del cálculo de los parámetros del freno de estacionamiento
6.2.2.8.1 Ensayo de barreras	6.2.2.8.1 Ensayo de barreras	Desarrollo de la especificación a la que se refiere el apéndice D.1, índice [19]
7.1.2, letra h) Marcado del freno de estacionamiento	7.1.2, letra h) Marcado del freno de estacionamiento	Modificación del marcado requerido
Punto 9 del apéndice C	Punto 9 del apéndice C	Desarrollo de la especificación a la que se refiere el apéndice D.1, índices [38], [39], [46], [48], [49], [58]
Puntos que hacen referencia al apéndice H y al apéndice D.2, índice [B]	Nuevo requisito	Inclusión de requisitos relativos a la codificación de las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado
Puntos que hacen referencia al apéndice D.2, índice [A], excepto el punto 3.2.2	Puntos que hacen referencia a ERA/ERTMS/033281 V4, excepto el punto 3.2.2	ERA/ERTMS/033281 V5 sustituye a ERA/ERTMS/033281 V4; los principales cambios se refieren a la gestión de frecuencias para los límites de corriente de interferencia y al cierre de puntos abiertos

### Cambios con un régimen de transición específico

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro A.2, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023, los proyectos en fase de producción y las unidades en funcionamiento cumplirán el requisito de la presente ETI de conformidad con el régimen de transición respectivo establecido en el cuadro A.2 a partir del 28 de septiembre de 2023.

Cuadro A.2

### Régimen de transición específico

Punto(s) ETI	Punto(s) ETI de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI	Régimen de transición			
			Fase de diseño no iniciada	Fase de diseño iniciada	Fase de producción	Unidades en funcionamiento
Puntos que hacen referencia al punto 3.2.2 del apéndice D.2, índice [A]	Puntos que hacen referencia al punto 3.2.2 de ERA/ERTMS/033281 V4	ERA/ERTMS/033281 V5 sustituye a ERA/ERTMS/033281 V4	El régimen de transición se define en el cuadro B1 del apéndice B de la ETI CMS.			

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 de la Comisión, de 9 de marzo de 2020, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 321/2013, relativo a la aplicación de la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema “material rodante-vagones de mercancías” del sistema ferroviario (DO L 73 de 10.3.2020, p. 6).

65) El apéndice C se modifica como sigue:

- a) en la sección «Condiciones opcionales adicionales», «C.18» se sustituye por «C.20»;
- b) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

**«1. Sistema de acoplamiento manual**

El sistema de acoplamiento manual deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- el sistema de acoplamiento de husillo, excluido el gancho de tracción, y el propio gancho de tracción deberán cumplir, respectivamente, los requisitos relativos a los vagones de mercancías definidos en el apéndice D, índice [31],
- el vagón deberá cumplir los requisitos relativos a los vagones de mercancías definidos en el apéndice D, índice [59],
- el tope deberá cumplir los requisitos relativos a los vagones de mercancías definidos en el apéndice D, índice [32].

Si se emplea un enganche combinado automático y de husillo, la cabeza del enganche automático podrá invadir, en el lado izquierdo, el espacio para el personal de maniobra, cuando se encuentre abatida y se utilice el enganche de husillo. En tal caso, será obligatorio el marcado definido en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [2].

A fin de asegurar esta plena compatibilidad, se permite que la distancia entre los centros de los topes sea de 1 790 mm en Finlandia y de 1 850 mm en Portugal y España, teniendo en cuenta la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [32].»;

- c) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

**«2. Estribos y asideros UIC**

La unidad contará con estribos y asideros de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [28], así como con holguras de acuerdo con la misma especificación.»;

- d) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

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

Además de los requisitos del punto 4.2.2.2, la unidad será evaluada conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [1] y clasificada en la categoría F-I con arreglo a la misma especificación, con la siguiente excepción: en el caso de las unidades destinadas a transportar automóviles o unidades de transporte combinado sin elementos de absorción de choque de carrera larga podrá utilizarse la categoría F-II. Son aplicables los requisitos relativos a los ensayos de impacto sobre los topes en la misma especificación.»;

- e) en el punto 7, se añaden las letras c) y d) siguientes:

«c) Si la unidad tiene a bordo equipos electrónicos que emiten corriente de interferencia a través del carril, la “unidad influyente” (tal como se define en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]) de la que se prevé que forme parte la unidad deberá ser conforme con los casos específicos para circuitos de vía notificados con arreglo al artículo 13 de la ETI CMS aplicando los métodos de ensayo armonizados y la impedancia del vehículo mencionados en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]. La conformidad de la unidad puede demostrarse sobre la base del documento técnico mencionado en el artículo 13 de la ETI CMS y es comprobada por el organismo notificado como parte de la verificación CE.

d) Si la unidad tiene a bordo equipos eléctricos o electrónicos que emiten campos electromagnéticos de interferencia:

- cerca del sensor de rueda de un contador de ejes, o
- inducida por la corriente de retorno a través del carril, si procede,

La “unidad influyente” (tal como se define en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]) de la que se prevé que forme parte la unidad deberá ser conforme con los casos específicos para contadores de ejes notificados con arreglo al artículo 13 de la ETI CMS aplicando los métodos de ensayo armonizados mencionados en el documento técnico al que se refiere el apéndice D.2, índice [A]. La conformidad de la unidad puede demostrarse sobre la base del documento técnico mencionado en el artículo 13 de la ETI CMS y es comprobada por el organismo notificado como parte de la verificación CE.»;

f) el punto 8 se sustituye por el texto siguiente:

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

La verificación de la estabilidad de marcha bajo la acción de fuerzas de compresión longitudinales deberá efectuarse conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [33].»;

g) el punto 9 se modifica como sigue:

i) la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«cada unidad irá equipada con un sistema de freno que admita, como mínimo, los modos G y P evaluados conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [36].»;

ii) en la letra e), la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«El tiempo de apriete del freno en el modo P conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [36] será válido también para los modos de frenado adicionales.»;

iii) en la letra f), la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Las características de los depósitos de aire normalizados figuran en las especificaciones a las que se refiere el apéndice D, índice [40] e índice [41].»;

iv) en la letra h), la primera frase se sustituye por el texto siguiente:

«El distribuidor y su dispositivo de aislamiento deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [34].»;

v) la letra i) se modifica como sigue:

— la letra i) se sustituye por el texto siguiente:

«i) la interfaz con la tubería de freno deberá ser conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [42].»;

— el inciso iv) se sustituye por el texto siguiente:

«iv) las llaves de aislamiento deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [43].»;

vi) las letras j) y k) se sustituyen por el texto siguiente:

«j) el dispositivo de conmutación del modo de frenado deberá ser conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [44].

k) los soportes de las zapatas de freno deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [45].»;

vii) la letra l) se sustituye por el texto siguiente:

«si el sistema de frenado requiere un componente de interoperabilidad “elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura”, el componente de interoperabilidad deberá, además de satisfacer los requisitos establecidos en el punto 6.1.2.5, ajustarse a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [46] o índice [47].»;

viii) en la letra m), la primera y la segunda frase se sustituyen por el texto siguiente:

«los reguladores de timonería deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [48]. La evaluación de la conformidad se efectuará con arreglo a la misma especificación.»;

ix) la letra n) se sustituye por el texto siguiente:

- «n) si la unidad va equipada de un sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP), este deberá ser conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [49].

Cuadro C.3

**Prestaciones mínimas de frenado en los modos G y P**

Modo de frenado	Equipo de mando	Tipo de unidad	Condicción de carga	Requisito para una velocidad de circulación de 100 km/h		Requisito para una velocidad de circulación de 120 km/h	
				Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado	Distancia máxima de frenado	Distancia mínima de frenado
Modo de frenado P	Cambio de régimen <sup>(1)</sup>	"S1" <sup>(2)</sup>	Vacía	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ , (130 %) <sup>(3)</sup> $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ , (130 %) <sup>(3)</sup> $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			Inter-media	$S_{\max} = 810 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 55 \%$ $a_{\min} = 0,51 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 390 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$		
			Cargada	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2), (S \text{ obtenida con una fuerza de retardo media de } 16,5 \text{ kN por eje})] \text{ } ^{(4)}$		
	Válvula relé para carga variable <sup>(5)</sup>	"SS", "S2"	Vacía	$S_{\max} = 480 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ <sup>(6)</sup> $a_{\min} = 0,91 \text{ m/s}^2$ <sup>(6)</sup>	$S_{\min} = 390 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ , (130 %) <sup>(1)</sup> $a_{\max} = 1,15 \text{ m/s}^2$	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 100 \%$ $a_{\min} = 0,88 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = 580 \text{ m}$ $\lambda_{\max} = 125 \%$ , (130 %) <sup>(1)</sup> $a_{\max} = 1,08 \text{ m/s}^2$
			Cargada	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2), (S \text{ obtenida con una fuerza de retardo media de } 16,5 \text{ kN por eje})] \text{ } ^{(8)}$		
		"S2" <sup>(7)</sup>	Cargada	$S_{\max} = 700 \text{ m}$ $\lambda_{\min} = 65 \%$ $a_{\min} = 0,60 \text{ m/s}^2$	$S_{\min} = \text{Max} [(S = 480 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,91 \text{ m/s}^2), (S \text{ obtenida con una fuerza de retardo media de } 16,5 \text{ kN por eje})] \text{ } ^{(8)}$		

		“SS” (?)	Cargada (18 t por eje para las zapatas de freno)			$S_{\max}^{(10)} = \text{Max} [S = 700 \text{ m}, \lambda_{\max} = 100 \%, a_{\max} = 0,88 \text{ m/s}^2], (S \text{ obtenida con una fuerza de retardo media de } 16 \text{ kN por eje})^{(11)}$
Modo de frenado G					Las prestaciones de frenado de las unidades en el modo G no se evaluarán de forma separada. El peso freno de la unidad en modo G es igual al peso freno de la unidad en modo P (véanse las especificaciones a las que se refiere el apéndice D, índice [17] o índice [58]).	

(1) Cambio de régimen de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [38].

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

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

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

(5) Válvula relé de carga variable conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [35], en combinación con un dispositivo automático de detección de carga variable conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [39].

(6)  $a = \left( \left( \frac{\text{Speed (km/h)}}{3,6} \right)^2 \right) / (2 \times (S - ((Te) \times (\text{Speed (km/h)} / 3,6))))$ , con  $Te = 2 \text{ s}$ . Cálculo de la distancia de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [16].

(7) “S2”: unidad equipada con relé de carga variable; carga máxima por eje: 22,5 t.

(8) El equipo controlado con carga automática de vagones explotados en condiciones s puede proporcionar un peso freno máximo igual a  $\lambda = 100 \%$ , hasta un límite de carga igual al 67 % del peso máximo permisible del vagón.

Para el eje montado estándar utilizando la carga máxima por eje

Máx. 1 000 mm; desgaste mínimo de 840 mm, carga máxima por eje de 22,5 t,

carga máxima por eje para  $\lambda = 100$ : 15 t

Máx. 840 mm; desgaste mínimo de 760 mm,

carga máxima por eje de 20 t, carga máxima por eje para  $\lambda = 100$ : 13 t

Máx. 760 mm; desgaste mínimo de 680 mm,

carga máxima por eje de 18 t, carga máxima por eje para  $\lambda = 100$ : 12 t

Máx. 680 mm; desgaste mínimo de 620 mm

Carga máxima por eje de 16 t, carga máxima por eje para  $\lambda = 100$ : 10,5 t

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

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

(11) El requisito de una velocidad de circulación de 120 km/h es cumplir  $\lambda = 100$  % hasta el límite de carga SS, con la siguiente excepción: la fuerza media de retardo del freno que actúa sobre la banda de rodadura con diámetro de rueda [nuevo máximo de 1 000 mm, desgaste mín. de 840 mm] estará limitada a 16 kN/eje montado. Este límite se debe a la energía de frenado máxima admisible correspondiente a una carga por eje de 20 t con  $\lambda = 90$  % y un peso freno de 18 t por eje montado.

Si se requiere un porcentaje de peso freno superior al 100 % con una carga por eje superior a 18 t, será necesario utilizar otro tipo de sistema de frenado (por ejemplo, frenos de disco) para limitar la carga térmica sobre la rueda.»

x) se añade la letra o) siguiente:

«o) En el caso de los vagones con zapatas de freno de material compuesto y un diámetro nominal de rueda de un máximo de 1 000 mm, un desgaste mínimo de 840 mm y un peso freno por eje montado de más de 15,25 t (14,5 t más el 5 %), se utilizará una válvula relé de tipo E de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [35]. En el caso de los vagones con un diámetro nominal de rueda inferior a 920 mm, este valor límite de peso del freno se adaptará en función de la aportación de energía a la llanta.»;

h) el punto 12 se sustituye por el texto siguiente:

#### «12. Soldadura

Las soldaduras deberán efectuarse conforme a las especificaciones a las que se refiere el apéndice D, índices [50] a [54].»;

i) en el punto 14, la frase introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«En lo que se refiere al empleo de sistemas de frenado que actúen sobre la banda de rodadura, se considerará que esta condición se cumple si el componente de interoperabilidad "elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura", además de satisfacer los requisitos del punto 6.1.2.5, se ajusta a la especificación a la que se refiere el apéndice D, ya sea el índice [46] o el índice [47], y si la rueda.»;

j) los puntos 15 a 18 se sustituyen por el texto siguiente:

#### «15. Propiedades específicas del producto relativas a la rueda

Las ruedas deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [55]. El ensayo termomecánico tipo requerido en el punto 6.1.2.3 se efectuará de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [11] cuando el sistema completo de freno actúe directamente sobre la banda de rodadura.

#### 16. Ganchos de amarre

Las unidades estarán equipadas de ganchos de amarre, uno a cada lado del bastidor de la unidad, conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [56].

Se permiten aplicar soluciones técnicas alternativas siempre que se respeten las condiciones establecidas en la misma especificación. Si la solución alternativa es un cable con soporte de ojal, además tendrá un diámetro mínimo de 85 mm.

#### 17. Dispositivos de protección en las partes sobresalientes

Para garantizar la seguridad del personal, las partes protuberantes (angulares o puntiagudas) de la unidad situadas a 2 m, o menos, del nivel del carril o por encima de zonas de paso, superficies de trabajo, o ganchos de amarre, que puedan ser causa de accidente, estarán provistas de protecciones, conforme a lo descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [56].

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

Todas las unidades estarán equipadas de un portaetiquetas de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [57], así como, en cada extremo, de dispositivos de sujeción para señales de cola como los prescritos en el punto 4.2.6.3.»;

k) el punto 20 se sustituye por el texto siguiente:

«20. **Comportamiento dinámico en circulación**

La combinación de la velocidad máxima de explotación y la insuficiencia de peralte máxima admisible se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [7].

Las unidades equipadas con órganos de rodadura establecidos según se especifican en el punto 6.1.2.1 se consideran conformes con este requisito.».

66) El apéndice D se sustituye por el texto siguiente:

«*Apéndice D*

**D.1 Normas o documentos normativos**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto ETI	Punto de la norma obligatorio
[1]	<b>EN 12663-2:2010</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 2: Vagones de mercancías</b>		
[1.1]	Resistencia de la unidad	4.2.2.2	5
[1.2]	Resistencia de la unidad. Demostración de la conformidad	6.2.2.1	6, 7
[1.3]	Aptitud para pasar por rampas de clasificación	Apéndice C, punto 3	8
[1.4]	Clasificación	Apéndice C, punto 3	5.1
[1.5]	Requisitos relativos a los ensayos de impacto sobre los topes	Apéndice C, punto 3	8.2.5.1
[2]	<b>EN 15877-1:2012+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Marcado para vehículos ferroviarios. Parte 1: Vagones de mercancías</b>		
[2.1]	Marcado de posición para elevación y levante	4.2.2.2	4.5.14
[2.2]	Marcado de la FDDA	4.2.3.5.3.4	4.5.59
[2.3]	Marcados aplicables	7.1.2, letra g)	Todos los puntos excepto 4.5.25, letra b)
[2.4]	Marcado de enganche combinado automático y de husillo	Apéndice C, punto 1	Figura 75
[3]	<b>EN 12663-1:2010+A1:2014</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías)</b>		
[3.1]	Resistencia de la unidad. Demostración de la conformidad	6.2.2.1	9.2, 9.3
[3.2]	Resistencia de la unidad: resistencia a la fatiga	6.2.2.1	5.6
[4]	<b>EN 15273-2:2013+A1 :2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 2: Gálibos del material rodante</b>		
[4.1]	Gálibos	4.2.3.1	5, anexos A a J, L, MyP

[5]	<b>EN 15528:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Categorías de línea para la gestión de las interfaces entre límites de cargas de los vehículos y la infraestructura</b>		
[5.1]	Compatibilidad con la capacidad de carga de las líneas	4.2.3.2	6.1, 6.2
[6]	<b>EN 15437-1:2009+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Monitorización de la condición de las cajas de grasa. Requisitos de interfaz y diseño. Parte 1: Equipo al lado de la vía y cajas de grasa del material rodante</b>		
[6.1]	Control del estado de los rodamientos de los ejes	4.2.3.4	5.1, 5.2
[7]	<b>EN 14363:2016+A2:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayos y simulaciones para la aceptación de las características dinámicas de los vehículos ferroviarios. Comportamiento dinámico y ensayos estáticos</b>		
[7.1]	Seguridad frente al descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	6.2.2.2	4, 5, 6.1
[7.2]	Comportamiento dinámico	4.2.3.5.2	4, 5, 7
[7.3]	Comportamiento dinámico: ensayos en vía	6.2.2.3	4, 5, 7
[7.4]	Aplicación a unidades que circulan por la red de 1 668 mm de ancho de vía	6.2.2.3	7.6.3.2.6 (2)
[7.5]	Comportamiento dinámico	C.20	Cuadro H.1
[8]	<b>EN 16235:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayo de aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios. Vagones de mercancías. Condiciones para la dispensa de vagones de mercancías con características definidas por los ensayos en vía según la Norma EN 14363</b>		
[8.1]	Comportamiento dinámico	6.1.2.1	5
[8.2]	Órganos de rodadura establecidos	6.1.2.1	6
[8.3]	Carga mínima por eje para los órganos de rodadura establecidos	6.1.2.1	Cuadros 7, 8, 10, 13, 16 y 19, en el capítulo 6
[9]	<b>EN 13749:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Métodos para especificar los requisitos estructurales de los bastidores de bogie</b>		
[9.1]	Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.6.1	6.2
[9.2]	Evaluación de la resistencia del bastidor del bogie	6.1.2.1	6.2
[10]	<b>EN 13260:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ejes montados. Requisitos de producto</b>		
[10.1]	Características de los ejes montados	6.1.2.2	4.2.1

[11]	<b>EN 13979-1:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas monobloque. Procedimiento de aprobación técnica. Parte 1: Ruedas forjadas y laminadas</b>		
[11.1]	Características mecánicas de las ruedas	6.1.2.3	8
[11.2]	Comportamiento termomecánico y criterios relativos a las tensiones residuales	6.1.2.3	7
[11.3]	Propiedades específicas del producto relativas a la rueda	Apéndice C, punto 15	7
[11.4]	Propiedades específicas del producto relativas a la rueda. Ensayo de tipo termomecánico	Apéndice C, punto 15	Cuadro A.1
[12]	<b>EN 13103-1:2017+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Parte 1: Método de diseño de los ejes con manguetas exteriores</b>		
[12.1]	Método de verificación	6.1.2.4	5, 6, 7
[12.2]	Criterios de decisión relativos a las tensiones permisibles	6.1.2.4	8
[13]	<b>EN 12082:2017+A1:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Cajas de grasa. Ensayo de funcionamiento</b>		
[13.1]	Características de resistencia mecánica y de fatiga de los rodamientos	6.2.2.4	7
[14]	<b>UIC 430-1:2012</b> <b>Condiciones que deben cumplir los vagones para que se permita su tránsito entre los ferrocarriles de vía normal y los de vía ancha españoles y portugueses</b>		
[14.1]	Cambio de ancho de vía de 1 435 mm a 1 668 mm, para las unidades de ejes	6.2.2.5	Figuras 9 y 10 del anexo B.4 y figura 18 del anexo H
[14.2]	Cambio de ancho de vía de 1 435 mm a 1 668 mm, para las unidades con bogies	6.2.2.5	Figura 18 del anexo H y figuras 19 y 20 del anexo I
[15]	<b>UIC 430-3:1995</b> <b>Vagones de mercancías. Requisitos que deben cumplir los vagones de mercancías para que puedan circular tanto en redes de ancho estándar como en la red de ferrocarriles estatales finlandeses</b>		
[15.1]	Cambio entre los anchos de vía de 1 435 mm y 1 524 mm	6.2.2.5	Anexo 7
[16]	<b>EN 14531-1:2015+A1 :2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Métodos para el cálculo de las distancias de frenado de parada y desaceleración e inmovilización. Parte 1: Algoritmos generales que utilizan el cálculo del valor medio de composiciones de trenes o vehículos aislados</b>		
[16.1]	Freno de servicio	4.2.4.3.2.1	4
[16.2]	Freno de estacionamiento	4.2.4.3.2.2	5

[16.3]	Cálculo de la distancia	Apéndice C, punto 9, cuadro C.3	4
[17]	<b>UIC 544-1:2014 Frenos. Prestación de frenado</b>		
[17.1]	Freno de servicio: cálculo	4.2.4.3.2.1	1 a 3 y 5 a 8
[17.2]	Freno de servicio: validación	4.2.4.3.2.1	Apéndice B
[17.3]	Evaluación del modo de frenado G	C.9 — Cuadro C.3	1 a 3 y 5 a 8
[18]	<b>EN 50125-1:2014 Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 1: Material rodante y equipos embarcados</b>		
[18.1]	Condiciones ambientales	4.2.5	4.7
[19]	<b>EN 1363-1:2020 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales</b>		
[19.1]	Barreras	6.2.2.8.1	4 a 12
[20]	<b>ISO 5658- 2:2006/Am1:2011 Reacción a las pruebas de fuego. Propagación de llamas. Parte 2: Propagación lateral en materiales de construcción y transporte en configuración vertical</b>		
[20.1]	Ensayos de las propiedades de inflamabilidad y propagación de llama de los materiales	6.2.2.8.2	5 a 13
[21]	<b>EN 13501-1:2018 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego</b>		
[21.1]	Propiedades de los materiales	6.2.2.8.2	8
[22]	<b>EN 45545-2:2020 Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes</b>		
[22.1]	Condiciones de ensayo	6.2.2.8.2	Ref. T03.02 del cuadro 6
[23]	<b>ISO 5660-1:2015+Amd1:2019 Ensayos de reacción al fuego. Liberación de calor, producción de humo y ratio de pérdida de masa. Parte 1: ratio de liberación de calor (método del calorímetro cónico) y tasa de producción de humo (medición dinámica)</b>		
[23.1]	Ensayo de las partes de caucho de los bogies	6.2.2.8.2	5 a 13
[24]	<b>EN 50355:2013 Aplicaciones ferroviarias. Cables con comportamiento especial frente al fuego para material rodante ferroviario. Guía de uso</b>		
[24.1]	Cables	6.2.2.8.3	1, 4 a 9
[25]	<b>EN 50343:2014/A1:2017 Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Reglas para la instalación del cableado</b>		
[25.1]	Cables	6.2.2.8.3	1, 4 a 7

[26]	<b>EN 45545-7:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 7</b> <b>Requisitos de seguridad contra el fuego de instalaciones de líquidos y gases inflamables</b>		
[26.1]	Líquidos inflamables	6.2.2.8.4	4 a 9
[27]	<b>EN 50153:2014+A2:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos</b>		
[27.1]	Medidas de protección contra el contacto indirecto (puesta a tierra)	4.2.6.2.1	6.4
[27.2]	Medidas de protección contra el contacto directo	4.2.6.2.2	5
[28]	<b>EN 16116-2:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos de diseño para los estribos, pasamanos y accesos destinados para el personal. Parte 2: Vagones de mercancías</b>		
[28.1]	Dispositivos de sujeción para señales de cola	4.2.6.3	Figura 10
[28.2]	Estribos y asideros UIC Espacios libres	Apéndice C, punto 2	4, 5 6.2
[29]	<b>EN 15153-1:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Dispositivos externos de aviso, ópticos y acústicos, para trenes. Parte 1: Luces de cabeza, de posición y de cola de tren</b>		
[29.1]	Señales de cola: color de la luz emitida por las señales luminosas de cola	Apéndice E, punto 1	5.5.3
[29.2]	Señales de cola: intensidad de la luz emitida por las señales luminosas de cola	Apéndice E, punto 1	Cuadro 8
[30]	<b>EN 12899-1:2007</b> <b>Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas</b>		
[30.1]	Placas reflectantes	Apéndice E, punto 2	Clase de ref. 2
[31]	<b>EN 15566:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Órganos de tracción y tensor de enganche</b>		
[31.1]	Sistema de acoplamiento manual	Apéndice C, punto 1	4, 5, 6, 7 (excepto 4.3 y la dimensión "a" de la figura B.1 del anexo B, que se considerará a título informativo)
[32]	<b>EN 15551:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Topes</b>		
[32.1]	Topes	Apéndice C, punto 1	4 (excepto 4.3), 5, 6 (excepto 6.2.2.3 y E.4) y 7

[33]	<b>EN 15839:2012+A1:2015</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayos de aceptación del comportamiento dinámico de los vehículos ferroviarios. Vagones de mercancías. Ensayos para la seguridad de la circulación bajo fuerzas longitudinales de compresión</b>		
[33.1]	Ensayos de determinación de las fuerzas de compresión longitudinales	Apéndice C, punto 8	Todos
[34]	<b>EN 15355:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Válvulas de distribuidor y dispositivos de aislamiento del distribuidor</b>		
[34.1]	Distribuidor y dispositivo de aislamiento del distribuidor	Apéndice C, punto 9, letra h)	5, 6
[35]	<b>EN 15611:2020+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Válvulas relé</b>		
[35.1]	Válvula relé para carga variable	Apéndice C, punto 9, cuadro C.3	5, 6, 7, 10
[35.2]	Tipo de válvula relé	Apéndice C, punto 9, letra o)	5, 6, 7, 10
[36]	<b>UIC 540:2016</b> <b>Frenos. Frenos neumáticos de trenes de mercancías y de viajeros</b>		
[36.1]	Freno UIC	Apéndice C, punto 9, letras c) y e)	2
[37]	<b>EN 14531-2:2015</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Métodos para el cálculo de las distancias de frenado de parada y desaceleración e inmovilización. Parte 2: Cálculos paso a paso para composiciones de tren o vehículos aislados</b>		
[37.1]	Freno de servicio	4.2.4.3.2.1	4 y 5
[38]	<b>EN 15624:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Dispositivos de cambio de régimen vacío-cargado</b>		
[38.1]	Especificación del cambio	Apéndice C, punto 9, cuadro C.3	4, 5, 8
[39]	<b>EN 15625:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Dispositivos sensores automáticos de carga variable</b>		
[39.1]	Dispositivos sensores de carga variable	Apéndice C, punto 9, cuadro C.3	5, 6, 9
[40]	<b>EN 286-3:1994</b> <b>Recipientes a presión simples, no sometidos a la llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 3: Recipientes a presión, de acero, para los equipos de frenado por aire y para equipos neumáticos auxiliares del material rodante ferroviario</b>		
[40.1]	Depósitos de aire. Acero	Apéndice C, punto 9, letra f)	4, 5, 6, 7

[41]	<b>EN 286-4:1994</b> <b>Recipientes a presión simples, no sometidos a llama, diseñados para contener aire o nitrógeno. Parte 4: Recipientes a presión de aleaciones de aluminio para los equipos de frenado por aire y los equipos neumáticos auxiliares del material rodante ferroviario</b>		
[41.1]	Depósitos de aire. Aluminio	Apéndice C, punto 9, letra f)	4, 5, 6, 7
[42]	<b>EN 15807:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Semiacoplamientos neumáticos</b>		
[42.1]	Interfaz de la tubería de freno	Apéndice C, punto 9, letra i)	5, 6, 9
[43]	<b>EN 14601:2005+A1:2010+A2 :2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Grifos de aislamiento rectos y curvados para tuberías de freno y tuberías de depósitos principales</b>		
[43.1]	Llaves de aislamiento	Apéndice C, punto 9, letra i)	4, 5, 7, 9
[44]	<b>UIC 541-1:2013</b> <b>Frenos. Reglamentos relativos al diseño de los componentes de los frenos</b>		
[44.1]	Dispositivo de conmutación del modo de frenado	Apéndice C, punto 9, letra j)	Apéndice E
[45]	<b>UIC 542:2015</b> <b>Piezas de los frenos. Intercambiabilidad</b>		
[45.1]	Soportes de las zapatas de freno	Apéndice C, punto 9, letra k)	1 a 5
[46]	<b>UIC 541-4:2020</b> <b>Zapatas de freno de material compuesto. Condiciones generales de certificación y uso</b>		
[46.1]	Elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura	Apéndice C, punto 9, letra l)	1, 2
[47]	<b>EN 16452:2015+A1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Zapatas de freno.</b>		
[47.1]	Elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura	Apéndice C, punto 9, letra l)	4 a 11
[48]	<b>EN 16241:2014+A1 :2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Reguladores de timonería</b>		
[48.1]	Reguladores de timonería Evaluación de la conformidad	Apéndice C, punto 9, letra m)	4, 5, 6.2 6.3.2 a 6.3.5
[49]	<b>EN 15595:2018+AC :2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Protección contra el deslizamiento de la rueda</b>		
[49.1]	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas	Apéndice C, punto 9, letra n)	5 a 9, 11

[50]	<b>EN 15085-1:2007+A1:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y de componentes ferroviarios. Parte 1: Generalidades</b>		
[50.1]	Soldadura	Apéndice C, punto 12	4
[51]	<b>EN 15085-2:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y de componentes ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el fabricante de soldeo</b>		
[51.1]	Soldadura	Apéndice C, punto 12	4, 5, 6, 7
[52]	<b>EN 15085-3:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y de componentes ferroviarios. Parte 3: Requisitos de diseño</b>		
[52.1]	Soldadura	Apéndice C, punto 12	4, 5, 6, 7
[53]	<b>EN 15085-4:2007</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y de componentes ferroviarios. Parte 4: Requisitos de producción</b>		
[53.1]	Soldadura	Apéndice C, punto 12	4, 5, 6
[54]	<b>EN 15085-5:2007</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Soldeo de vehículos y de componentes ferroviarios. Parte 5: Inspección, ensayo y documentación</b>		
[54.1]	Soldadura	Apéndice C, punto 12	4 a 10
[55]	<b>EN 13262:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas. Requisito de producto</b>		
[55.1]	Propiedades específicas del producto relativas a la rueda	Apéndice C, punto 15	4, 5 y 6
[56]	<b>UIC 535-2:2006</b> <b>Normalización y posicionamiento en los vagones de los estribos, plataformas de extremo, pasarelas de interconexión, pasamanos, ganchos de tracción, acoplamiento automático (AC), controles del acoplamiento automático para la tracción y de la válvula de freno en las administraciones ferroviarias miembros de la UIC y de la OSJD</b>		
[56.1]	Ganchos de amarre Condiciones para soluciones alternativas	Apéndice C, punto 16	1.4 1.4.2 a 1.4.9
[56.2]	Dispositivos de protección en las partes sobresalientes	Apéndice C, punto 17	1.3
[57]	<b>IRS 50575:2020, Ed1</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vagones. Portaetiquetas y paneles de identificación de peligros: intercambiabilidad</b>		
[57.1]	Portaetiquetas y dispositivos de sujeción para señales de cola	Apéndice C, punto 18	2

[58]	<b>EN 16834:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Prestaciones del freno.</b>		
[58.1]	Freno de servicio	4.2.4.3.2.1	Anexo D
[58.2]	Validación de las prestaciones de frenado calculadas con el índice [17]	4.2.4.3.2.1	6, 8, 9, 10, 12
[58.3]	Evaluación del modo de frenado G	Apéndice C, punto 9, cuadro C.3	6, 8, 9, 12
[59]	<b>EN 16839:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Disposición de la traviesa de cabecera</b>		
[59.1]	Disposición de la traviesa de cabecera	Apéndice C, punto 1	4, excepto 4.3, 5, excepto 5.5.2.3 y 5.5.2.4, 6, 7 y 8

## D.2 Documentos técnicos (disponibles en el sitio web de la AFE)

Índice	Características que deben evaluarse	Punto ETI	Punto del documento técnico obligatorio
[A]	<b>Interfaces entre el subsistema de control y mando y señalización en tierra y otros subsistemas</b> <b>Apéndice A de la ETI CMS, índice [77]</b> <b>ERA/ERTMS/033281 V5.0</b>		
[A.1]	Sistema de detección de trenes basado en circuitos de vía	4.2.3.3, letra a)	Distancias entre ejes (3.1.2.1, 3.1.2.3, 3.1.2.4, 3.1.2.5), carga por eje del vehículo (3.1.7.1), impedancia entre ruedas (3.1.9), uso de zapatas de freno de material compuesto (3.1.6), si el material rodante está equipado: uso de dispositivos de cortocircuito (3.1.8), si el material rodante tiene a bordo equipos eléctricos o electrónicos que crean una corriente de interferencia en el carril: interferencia conducida (3.2.2)
[A.2]	Sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes	4.2.3.3, letra b)	Distancias entre ejes (3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.4, 3.1.2.5), geometría de las ruedas (3.1.3.1 a 3.1.3.4), componentes metálicos/inductivos — espacio libre entre las ruedas (3.1.3.5), material de las ruedas (3.1.3.6), si el material rodante tiene a bordo equipos eléctricos o electrónicos que crean campos electromagnéticos de interferencia cerca del sensor de rueda: campos electromagnéticos (3.2.1)
[A.3]	Sistema de detección de trenes por circuitos isla	4.2.3.3, letra c)	Estructura metálica del vehículo (3.1.7.2)
[A.4]	Unidad influyente	7.1.2, letra d), punto 1	Punto 3.2

[A.5]	Impedancia del vehículo	7.1.2, letra d), punto 1	Punto 3.2.2
[A.6]	Método de ensayo armonizado	7.1.2, letra d), punto 1	Punto 3.2.1
[A.7]	Unidad influyente	Apéndice C, punto 7	Punto 3.2
[A.8]	Impedancia del vehículo	Apéndice C, punto 7	Punto 3.2.2
[A.9]	Método de ensayo armonizado	Apéndice C, punto 7	Punto 3.2.1
[B]	<b>Documento técnico de la AFE sobre la codificación del transporte combinado ERA/TD/CT versión 1.1 (publicada el 21.3.2023)</b>		
[B.1]	Codificación de las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado	4.2.3.1 Apéndice H	2.2
[C]	<b>Documento técnico de la AFE sobre la lista de zapatas de freno de material compuesto homologadas por la UIC para el transporte internacional ERA/TD/2009-02/INT, versión 15.0».</b>		

67) El apéndice E se modifica como sigue:

a) en el punto 1, los párrafos primero y segundo se sustituyen por el texto siguiente:

«El color de la luz emitida por las señales luminosas de cola se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [29].

La luz emitida por las señales luminosas de cola estará diseñada para tener una intensidad conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [29].»;

b) en el punto 2, la cuarta frase se sustituye por el texto siguiente:

«La placa deberá ser retrorreflectante conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice D, índice [30].».

68) El apéndice F se modifica como sigue:

después de «Comportamiento dinámico» se añade una nueva línea como sigue:

«Función de detección y prevención del descarrilamiento	4.2.3.5.3	x	x	n. a.	—».
---	-----------	---	---	-------	-----

69) El apéndice G se sustituye por el texto siguiente:

«*Apéndice G*

**Lista de zapatas de freno de material compuesto exentas de una declaración de conformidad con arreglo al artículo 8 ter**

Este apéndice se menciona en el apéndice D.2, índice [C].».

70) Se añade el apéndice H siguiente:

«*Apéndice H*

**Codificación de las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado**

La codificación de las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado se realizará de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice D.2, índice [B].

Los siguientes requisitos son aplicables a las unidades destinadas a ser utilizadas en el transporte combinado y que requieren un código de compatibilidad del vagón.

### H.1. Código de compatibilidad del vagón

- 1) El código de compatibilidad del vagón (CCV) especifica el tipo de unidad de carga intermodal que puede cargarse en la unidad.
- 2) El CCV se determinará para todas las unidades y será evaluado por un organismo notificado.

### H.2. Dígito de corrección del vagón

- 1) El dígito de corrección del vagón (DCV) es el resultado de una comparación entre las características geométricas de la unidad objeto de evaluación y las características de los vagones de referencia definidos en el punto H.3.
- 2) Esta comparación se llevará a cabo para todas las unidades y será evaluada por un organismo notificado. El resultado de la evaluación se incluirá en el informe del organismo notificado.

- 3) Sobre el fundamento de la evaluación:

Para las unidades con características geométricas equivalentes o más favorables que el vagón de referencia, el DCV podrá calcularse si así lo solicita el solicitante.

Para las unidades con características geométricas menos favorables que el vagón de referencia, la presente ETI no exige el cálculo del DCV.

### H.3. Características de los vagones de referencia

Los perfiles de transporte combinado "P" se calculan sobre la base de las características del vagón con hueco para semirremolque de referencia, definidas como:

- Distancia entre pivotes de los *bogies* (a): 11 200 mm
- Distancia entre ejes de los *bogies* (p): 1 800 mm
- Altura del plano de carga del semirremolque: 330 mm
- Voladizo máximo (na): 2 000 mm
- Tolerancia de carga: 10 mm
- Disimetría: 1°
- Altura del semirremolque + centro de rotación del vagón (Hc): 1 000 mm
- Holgura q + w: 11,5 mm
- Holgura de las resbaladeras laterales (j): 12 mm
- Distancia media entre las resbaladeras laterales: 850 mm
- Flexibilidad del vagón+ semirremolque (s): 0,3

Los perfiles de transporte combinado "C" y los perfiles ISO se calculan sobre la base de las características del vagón de referencia, definidas como:

- Distancia entre pivotes de los *bogies* (a): 13 500 mm
- Distancia entre ejes de los *bogies* (p): 1 800 mm
- Altura del plano de carga de la caja móvil: 1 175 mm
- Voladizo máximo (na): 2 000 mm
- Tolerancia de carga: 10 mm
- Disimetría: 1°
- Altura del centro de rotación del vagón (Hc): 500 mm
- Holgura q + w: 11,5 mm
- Holgura de las resbaladeras laterales (j): 12 mm
- Distancia media entre las resbaladeras laterales: 850 mm
- Flexibilidad del vagón (s): 0,15».

## ANEXO II

El anexo del Reglamento (UE) n.º 1299/2014 se modifica como sigue:

- 1) el punto 2.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«2.5. Relación con el sistema de gestión de seguridad**

Los procesos necesarios para gestionar la seguridad y las operaciones 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 administrador de infraestructuras, tal como requiere la Directiva (UE) 2016/798.»;

- 2) se añade el punto 2.6 siguiente:

**«2.6. Relación con la codificación del transporte combinado**

- 1) Las disposiciones relativas al gálibo de implantación de obstáculos se establecen en el punto 4.2.3.1.
- 2) El sistema de codificación utilizado para el transporte de unidades de carga intermodales en el transporte combinado deberá ser conforme con la especificación citada en el apéndice T, índice [A]. Podrá basarse en:
- a) las características de la línea y la posición exacta de los obstáculos;
  - b) el perfil de referencia del gálibo de implantación de obstáculos de esa línea;
  - c) una combinación de los métodos mencionados en las letras a) y b).»;
- 3) en el punto 4.1, el punto 6 se sustituye por el texto siguiente:
- «6) Cuando en la presente ETI se indiquen velocidades de líneas en [km/h] como categoría o parámetro característico, se podrá traducir la velocidad a la unidad equivalente [mph] como en el apéndice G, para Irlanda y para las redes del Reino Unido con respecto a Irlanda del Norte.»;
- 4) el punto 4.2.1 se modifica como sigue:
- a) los puntos 4 a 8 se sustituyen por el texto siguiente:

«4) Las líneas se clasificarán en función del tipo de tráfico (código de tráfico) caracterizado por los siguientes parámetros característicos:

- gálibo de implantación de obstáculos,
- carga por eje,
- velocidad de la línea,
- longitud del tren,
- longitud útil del andén.

Los valores de las columnas correspondientes al “gálibo de implantación de obstáculos” y a la “carga por eje”, que afectan directamente a la circulación del tren, serán niveles mínimos obligatorios según el código de tráfico considerado. No obstante los requisitos de la RTE-T, se aplicará el intervalo de valores indicado en las columnas correspondientes a “velocidad de la línea”, “longitud útil del andén” y “longitud del tren”, siempre que sea razonablemente viable.

- 5) Los parámetros característicos enumerados en los cuadros 2 y 3 no están pensados para usarse en la comprobación de la compatibilidad entre el material rodante y la infraestructura. Las comprobaciones de la compatibilidad con la ruta están sujetas al punto 4.2.2.5 y al apéndice D.1 del anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión (“ETI de explotación”) (\*).
- 6) La información que define los requisitos mínimos de capacidad para las estructuras existentes en relación con diferentes tipos de trenes figura en el apéndice E. Para las redes del Reino Unido con respecto a Irlanda del Norte, la información que define la relación entre la carga máxima por eje y la velocidad máxima de acuerdo con el tipo de vehículo figura en el apéndice F.
- 7) Los niveles de prestación de cada tipo de tráfico se indican en el cuadro 2 y el cuadro 3.

Cuadro 2

**Parámetros característicos de la infraestructura para tráfico de pasajeros**

(las comprobaciones de la compatibilidad con la ruta están sujetas al punto 4.2.2.5 y al apéndice D.1 de la ETI de explotación)

Código de tráfico	Gálibo de implantación de obstáculos	Carga por eje [t]	Velocidad de la línea [km/h]	Longitud útil del andén [m]
P1	GC	17 <sup>(1)</sup> / 21,5 <sup>(2)</sup>	250-350	400
P2	GB	20 <sup>(1)</sup> / 22,5 <sup>(2)</sup>	200-250	200-400
P3	DE3	22,5 <sup>(3)</sup>	120-200	200-400
P4	GB	22,5 <sup>(3)</sup>	120-200	200-400
P5	GA	20 <sup>(3)</sup>	80-120	50-200
P6	G1	12 <sup>(3)</sup>	n.a.	n.a.
P1520	S	22,5 <sup>(3)</sup>	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5 <sup>(3)</sup>	80-160	75-240

<sup>(1)</sup> Valores mínimos exigidos de carga por eje que deben utilizarse para las comprobaciones de puentes empleando una evaluación dinámica, sobre la base de la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas motrices y locomotoras y la masa de operación bajo carga útil normal para vehículos capaces de transportar una carga útil de pasajeros o equipaje (definiciones de masas de acuerdo con la especificación citada en el apéndice T, índice [1]).

<sup>(2)</sup> Valores mínimos exigidos de carga por eje que deben utilizarse para las comprobaciones de la infraestructura utilizando una carga estática, sobre la base de la masa de diseño bajo carga útil excepcional para vehículos capaces de transportar una carga útil de pasajeros o equipaje (definiciones de masas de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [1], con respecto a la especificación citada en el apéndice T, índice [2]). Esta carga por eje podrá estar vinculada a una velocidad limitada.

<sup>(3)</sup> Debe utilizarse para las comprobaciones de la infraestructura bajo carga estática, sobre la base de la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas motrices y locomotoras y la masa de diseño bajo carga útil excepcional para otros vehículos (definiciones de masas de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [1], con respecto a la especificación citada en el apéndice T, índice [2]). Esta carga por eje podrá estar vinculada a una velocidad limitada.

Cuadro 3

**Parámetros característicos de la infraestructura para tráfico de mercancías**

(las comprobaciones de la compatibilidad con la ruta están sujetas al punto 4.2.2.5 y al apéndice D.1 de la ETI de explotación)

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

<sup>(1)</sup> Debe utilizarse para las comprobaciones estáticas de la infraestructura, sobre la base de la masa de diseño en orden de trabajo para cabezas motrices y locomotoras y la masa de diseño bajo carga útil normal para otros vehículos (definiciones de masas de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [1]). Esta carga por eje podrá estar vinculada a una velocidad limitada.

Nota: Los cuadros 2 y 3 no han de utilizarse para comprobar la compatibilidad entre el material rodante y la infraestructura.

- 8) Para las estructuras, la carga por eje como tal no es suficiente para establecer los requisitos de la infraestructura. Los requisitos se especifican como sigue:
- para las estructuras nuevas, en los puntos 4.2.7.1 y 4.2.7.2,
  - para las estructuras existentes, en el punto 4.2.7.4,
  - para la vía, en el punto 4.2.6.;

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema explotación y gestión del tráfico del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE (DO L 139I de 27.5.2019, p. 5).».

- b) el punto 11 se sustituye por el texto siguiente:

«11) (no se utiliza);»

- 5) en el punto 4.2.3.1, los puntos 1, 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

- «1) El gálibo de implantación de obstáculos para las partes altas se fijará sobre la base de los gálibos seleccionados conforme al punto 4.2.1, que figuran en la especificación citada en el apéndice T, índice [3].
- 2) El gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas será GI2, como figura en la especificación citada en el apéndice T, índice [3]. Cuando las vías estén equipadas con frenos de vía, se aplicará el gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas GI1 que figura en esa misma especificación.
- 3) Los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se efectuarán utilizando el método cinemático de conformidad con los requisitos de la especificación citada en el apéndice T, índice [3].»;

- 6) en el punto 4.2.3.2, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) La distancia entre ejes de vías cumplirá como mínimo los requisitos de distancia de tendido límite entre ejes de vías, definida conforme a la especificación citada en el apéndice T, índice [3].»;

- 7) en el punto 4.2.3.4, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) Las contracurvas, excepto en estaciones de clasificación donde los vagones se separen de uno en uno, con radios pequeños para líneas nuevas, se proyectarán para impedir el bloqueo de los topes.

Para elementos de vía intermedios rectos entre las curvas, se aplicará la especificación citada en el apéndice T, índice [4], cuyos valores se basan en los vehículos de referencia definidos en la misma especificación. Para evitar el bloqueo de los topes de los vehículos existentes que no cumplan los supuestos de los vehículos de referencia, el administrador de infraestructuras podrá especificar longitudes mayores del elemento intermedio recto.

Para elementos de vía intermedios no rectos, se realizará un cálculo detallado para comprobar la magnitud de las diferencias de los desplazamientos transversales relativos entre topes.»;

- 8) en el punto 4.2.4.5, punto 4, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los ejes montados siguientes, según se definen en la especificación citada en el apéndice T, índice [6], se modelizarán sobre la vía en las condiciones de diseño (la simulación se llevará a cabo mediante cálculo conforme a la especificación citada en el apéndice T, índice [5]):

- a) S 1002 con SR1;
- b) S 1002 con SR2;
- c) GV 1/40 con SR1;
- d) GV 1/40 con SR2.»;

- 9) en el punto 4.2.4.6, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1) El perfil de la cabeza de carril se seleccionará del intervalo establecido en una de las especificaciones citadas en el apéndice T, índice [7] e índice [8], o será conforme con lo establecido en el punto 2.»;

10) en el punto 4.2.6.1, las letras b) y c) se sustituyen por el texto siguiente:

- «b) fuerza máxima vertical de las ruedas; las fuerzas máximas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [9];
- c) fuerzas verticales cuasiestáticas de las ruedas; las fuerzas cuasiestáticas máximas de las ruedas para condiciones de ensayo definidas se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [9].»;

11) en el punto 4.2.6.3, las letras a) y b) se sustituyen por el texto siguiente:

- «a) fuerzas transversales: las fuerzas transversales máximas ejercidas sobre la vía por un eje montado para condiciones de ensayo definidas se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [9];
- b) fuerzas de guiado cuasiestáticas: las fuerzas de guiado cuasiestáticas máximas  $Y_{qst}$  para radios y condiciones de ensayo definidos se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [9].»;

12) el punto 4.2.7 se sustituye por el texto siguiente:

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

Deben aplicarse los requisitos de las especificaciones citadas en el apéndice T, índice [10] e índice [11], que se especifican en este punto de la ETI, de acuerdo con los puntos correspondientes de los anexos nacionales a esas especificaciones, si existieran.

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

##### 4.2.7.1.1. Cargas verticales

- 1) Los puentes se diseñarán para soportar cargas verticales de acuerdo con los siguientes modelos de carga, presentados en la especificación citada en el apéndice T, índice [10]:
  - a) modelo de carga 71, según figura en la especificación citada en el apéndice T, índice [10];
  - b) además, para puentes continuos, el modelo de carga SW/0, según figura en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].
- 2) Los modelos de carga se multiplicarán por el factor alfa ( $\alpha$ ) indicado en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].
- 3) El valor del factor alfa ( $\alpha$ ) será igual o mayor que los valores indicados en el cuadro 11.

Cuadro 11

#### Factor alfa ( $\alpha$ ) para el diseño de puentes nuevos

Tipo de tráfico	Factor alfa ( $\alpha$ ) mínimo
P1, P2, P3 y P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	1
P1600	1,1
F1, F2 y F3	1,0
F4	0,91
F1520	1,46
F1600	1,1

#### 4.2.7.1.2. Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales

- 1) Los efectos de las cargas del modelo de carga 71 y del modelo de carga SW/0 se aumentarán con el factor dinámico  $F_i$  ( $\Phi$ ) indicado en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].
- 2) En el caso de puentes para velocidades superiores a 200 km/h, cuando la especificación citada en el apéndice T, índice [10], requiera la realización de un análisis dinámico, el puente se diseñará además para el modelo de carga HSLM definido en dicha especificación.
- 3) Se permite diseñar puentes nuevos de tal modo que también puedan ser aptos para trenes específicos de pasajeros con cargas por eje superiores a las cubiertas por el modelo de carga HSLM. El análisis dinámico se llevará a cabo utilizando el valor característico de la carga de cada tren específico tomada como la masa de diseño 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) de dicho apéndice.

#### 4.2.7.1.3. Fuerzas centrífugas

Cuando la vía sobre un puente esté en curva en toda la longitud del puente o en parte de ella, se tendrá en cuenta la fuerza centrífuga en el diseño del puente como se indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].

#### 4.2.7.1.4. Fuerzas de lazo

La fuerza de lazo se tendrá en cuenta en el diseño de los puentes como se indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].

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

Las fuerzas de arranque y frenado se tendrán en cuenta en el diseño de los puentes como se indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].

#### 4.2.7.1.6. Alabeo de diseño 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 indicados en la especificación citada en el apéndice T, índice [11].

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

- 1) Las estructuras geotécnicas y las obras de tierra se diseñarán y los efectos de empuje del terreno se especificarán teniendo en cuenta las cargas verticales producidas por el modelo de carga 71, como se indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].
- 2) La carga vertical equivalente se multiplicará por el factor alfa ( $\alpha$ ) indicado en la especificación citada en el apéndice T, índice [10]. 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 ellas

Se tendrán en cuenta las acciones aerodinámicas producidas por el paso de los trenes como se indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].

#### 4.2.7.4. Resistencia de las estructuras existentes (puentes, estructuras geotécnicas y obras de tierra) a las cargas de tráfico

- 1) Los puentes, estructuras geotécnicas y obras de tierra deberán ser acondicionados hasta que alcancen el nivel de interoperabilidad indicado de acuerdo con la categoría ETI de línea conforme al punto 4.2.1.
- 2) En el apéndice E se muestran los requisitos mínimos de capacidad de las estructuras para cada código de tráfico, que deben cumplirse para que la línea se declare interoperable.

- 3) Son aplicables las siguientes condiciones:
- 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
  - Si la capacidad mínima de las estructuras existentes satisface los requisitos del apéndice E, las estructuras existentes cumplen los requisitos de interoperabilidad aplicables.
  - Cuando la capacidad de una estructura existente no satisfaga los requisitos del apéndice E y se estén llevando a cabo obras (por ejemplo, refuerzos) para aumentar su capacidad a fin de satisfacer los requisitos de la presente ETI (y la estructura no se vaya a sustituir por una nueva), la estructura deberá ponerse en conformidad con los requisitos del apéndice E.
- 4) Para las redes del Reino Unido (Irlanda del Norte), en los puntos 2 y 3, la categoría EN de línea 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, las referencias al apéndice E se sustituyen por referencias al apéndice F.;
- 13) en el punto 4.2.8.1, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados de alineación se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [12]. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1.»;
- 14) en el punto 4.2.8.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Los límites de actuación inmediata para defectos aislados en la nivelación longitudinal se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [12]. Los defectos aislados no superarán los límites del intervalo de longitud de onda D1.»;
- 15) el punto 4.2.8.3 se modifica como sigue:
- los puntos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:
    - 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 indica en la especificación citada en el apéndice T, índice [13].
    - El límite del alabeo de vía es una función de la base de medida aplicada según la especificación citada en el apéndice T, índice [12].»;
  - el punto 6 se sustituye por el texto siguiente:

«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 la especificación citada en el apéndice T, índice [12].»;
- 16) el punto 4.2.9.2 se modifica como sigue:
- el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) En el caso de los andenes en los que, en el servicio normal, solo vayan a parar trenes de pasajeros explícitamente excluidos del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) n.º 1302/2014 de la Comisión (“ETI de locomotoras y material rodante de viajeros”) (\*) en su punto 1.1, podrían aplicarse disposiciones diferentes para la altura nominal del andén.
- 
- (\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 228).»;
- al final del punto 4 se añade la frase siguiente:

«Estos valores se considerarán con una tolerancia de - 10/+ 20 mm.»;

17) el punto 4.2.9.3 se modifica como sigue:

a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1) La distancia entre el eje de la vía y el borde del andén paralelo al plano de rodadura ( $b_q$ ), como se define en la especificación citada en el apéndice T, índice [3], se establecerá sobre la base del gálibo límite de implantación de obstáculos ( $b_{q\text{lim}}$ ). El gálibo límite de implantación de obstáculos se calculará sobre la base del gálibo G1.»;

b) al final del punto 3 se añade la frase siguiente:

«Estos valores se considerarán con una tolerancia de - 10/+ 10 mm.»;

18) el punto 4.2.10.1 se sustituye por el texto siguiente:

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

1) Todo túnel o estructura subterránea nuevos pertenecientes a las categorías descritas en la especificación citada en el apéndice T, índice [14], tendrán 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) El requisito del punto 1 debe satisfacerse a lo largo del exterior de cualquier tren conforme con la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

3) En caso de acondicionamiento o renovación del subsistema de infraestructura, el túnel o la estructura subterránea existentes que vayan a utilizarse a velocidades iguales o superiores a 200 km/h tendrán 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. La evaluación ha de realizarse de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [14], o en el punto 6.2.4.12, punto 1, cuando no sea posible aplicar una evaluación de la conformidad simplificada.»;

19) el punto 4.2.12.4 se modifica como sigue:

a) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) El equipo fijo para el aprovisionamiento de agua destinada al consumo humano será abastecido con agua potable que cumpla los requisitos de la Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*).

(\*) Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DO L 435 de 23.12.2020, p. 1).»;

b) se añade el punto 3 siguiente:

«3) Los materiales utilizados para aprovisionar al material rodante de agua destinada al consumo humano (por ejemplo, depósito, bomba, tubería, grifo y material de sellado y calidad) deberán cumplir los requisitos aplicables al agua destinada al consumo humano.»;

20) el punto 4.3.1 se modifica como sigue:

a) el cuadro 15 se modifica como sigue:

i) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Interfaces con el subsistema “material rodante, locomotoras y material rodante de viajeros”»;

ii) en la segunda columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:

«Referencia en la ETI de infraestructura»;

iii) en la tercera columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:

«Referencia en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros»;

- iv) en la fila «Instalaciones para servicio de los trenes», tercera columna, se suprime el texto «4.2.11.4 Equipo de recarga de agua»;
- b) el cuadro 16 se modifica como sigue:
- i) el título se sustituye por el texto siguiente:  
«Interfaces con el subsistema “material rodante, vagones de mercancías”»;
  - ii) en la segunda columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de infraestructura»;
  - iii) en la tercera columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de vagones»;
- 21) en el punto 4.3.2, el cuadro 17 se modifica como sigue:
- i) en la segunda columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de infraestructura»;
  - ii) en la tercera columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de energía»;
- 22) en el punto 4.3.3, el cuadro 18 se modifica como sigue:
- i) en la segunda columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de infraestructura»;
  - ii) en la tercera columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de control-mando y señalización»;
- 23) en el punto 4.3.4, el cuadro 19 se modifica como sigue:
- i) en la segunda columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de infraestructura»;
  - ii) en la tercera columna, el encabezamiento se sustituye por el texto siguiente:  
«Referencia en la ETI de explotación»;
  - iii) la fila «Competencia del personal» se sustituye por el texto siguiente:

«Competencias del personal	4.6 Competencias profesionales	4.2.1.1 Requisitos generales»;
----------------------------	--------------------------------	--------------------------------

- 24) en el punto 5.3.3, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «2) Para el sistema de ancho de vía nominal de 1 435 mm, el ancho de vía de diseño para traviesas en alineaciones rectas y en curvas horizontales con un radio superior a 300 m será de 1 437 mm.»;
- 25) en el punto 6.1.5.1, las letras a), b) y c) se sustituyen por el texto siguiente:
- a) La dureza del carril se someterá a ensayo en la posición RS de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [7].
  - b) La resistencia a la tracción se someterá a ensayo de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [7].
  - c) El ensayo de fatiga se realizará de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [7].»;
- 26) en el punto 6.1.5.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) (no se utiliza)»;
- 27) en el punto 6.2.4.1, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) La evaluación del gálibo de implantación de obstáculos como revisión del diseño se deberá hacer con referencia a las secciones transversales características y utilizando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante sobre la base de la especificación citada en el apéndice T, índice [3].»;

28) en el punto 6.2.4.2, los puntos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

- «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 sobre la base de la especificación citada en el apéndice T, índice [3]. 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 aproximación a la distancia límite de instalación entre ejes de vías definida conforme a la especificación citada en el apéndice T, índice [3], sea inferior a 50 mm.»;

29) en el punto 6.2.4.4 se añade el punto 3 siguiente:

- «3) En el momento del montaje, antes de la puesta en servicio, para la revisión de la curva horizontal mínima se evaluarán los valores medidos facilitados por el solicitante o el administrador de infraestructuras. Se tendrán en cuenta las normas de recepción de trabajos definidas por el administrador de infraestructuras.»;

30) el punto 6.2.4.6 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 deberá hacer utilizando los resultados de los cálculos efectuados por el administrador de infraestructuras o la entidad contratante sobre la base de la especificación citada en el apéndice T, índice [5].»;

31) el punto 6.2.4.10 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.4.10. Procedimiento de evaluación de las estructuras existentes**

- 1) La evaluación de las estructuras existentes con respecto a los requisitos del punto 4.2.7.4, punto 3, letras b) y c), se realizará mediante uno de los métodos siguientes:
  - a) una comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, 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;
  - b) una comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, en combinación con la velocidad permitida especificada para los puentes o para el diseño, o requisitos alternativos especificados con el modelo de carga 71 y el factor alfa ( $\alpha$ ) para P1 y P2, son conformes con los requisitos del apéndice E;
  - c) una 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, 4.2.7.1.2 y 4.2.7.2; al revisar el valor del factor alfa ( $\alpha$ ) de acuerdo con los puntos 4.2.7.1.1 y 4.2.7.2, solo es necesario comprobar que el valor del factor alfa ( $\alpha$ ) es conforme con el valor del factor alfa ( $\alpha$ ) que se indica en el cuadro 11;
  - d) cuando el requisito aplicable a un puente existente se especifique por referencia al modelo de carga de diseño HSLM en el apéndice E, la evaluación del puente existente se realizará con uno de los métodos siguientes:
    - comprobando la especificación del diseño del puente existente,
    - comprobando la especificación de la evaluación dinámica,
    - comprobando la capacidad portante del puente existente publicada en el Registro de la Infraestructura (RINF) para el parámetro 1.1.1.1.2.4.2 [Conformidad de las estructuras con el modelo de carga de alta velocidad (HSLM)];
  - e) cuando el requisito de un puente existente se especifique por referencia a requisitos de carga dinámica alternativos (apéndice E, nota 8), la evaluación del puente existente se efectuará comprobando la especificación de la evaluación dinámica de estos requisitos de carga alternativos con respecto a los requisitos del apéndice E, nota 8.

- 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, punto 4, respectivamente.»;
- 32) en el punto 6.2.4.11, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 sobre la base de la especificación citada en el apéndice T, índice [3].»;
- 33) el punto 6.2.4.12 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.4.12. Evaluación de la variación máxima de presión en los túneles**

- 1) La evaluación de la variación máxima de presión en el túnel (criterio de 10 kPa) se llevará a cabo de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [14], con trenes que cumplan la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y que puedan circular a la velocidad máxima de la línea en el túnel concreto que se va a evaluar.
  - 2) Los parámetros de entrada que se utilicen durante la evaluación deberán ser tales que se respete la huella de presión característica de referencia de los trenes según la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.
  - 3) Las superficies de sección transversal de referencia se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [14].»;
- 34) el punto 6.3 se sustituye por el texto siguiente:

«6.3. (no se utiliza);»;

- 35) el punto 6.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.4. Evaluación de la ficha de mantenimiento**

- 1) De conformidad con el artículo 15, apartado 4, de la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*), el solicitante será responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación requerida para el mantenimiento.
- 2) El organismo notificado verificará únicamente que se facilita la documentación requerida para el mantenimiento, según se indica en el punto 4.5.1. No se exige que el organismo notificado verifique la información contenida en la documentación presentada.»;

---

(\*) Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (DO L 138 de 26.5.2016, p. 44).

- 36) en el punto 6.5.1, punto 1, la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Hasta que se revise la lista de componentes de interoperabilidad del capítulo 5 de la presente ETI, se permite que un organismo notificado expida un certificado “CE” de verificación 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:»;

- 37) en el capítulo 7 se suprime el párrafo primero;

- 38) los puntos 7.1 a 7.6 se sustituyen por el texto siguiente:

**«7.1. Plan de implementación nacional**

Los Estados miembros elaborarán un plan nacional para la implementación de la presente ETI, buscando la coherencia de todo el sistema ferroviario de la Unión Europea. El plan deberá incluir todos los proyectos relativos a un subsistema de infraestructura nuevo y a la renovación y el acondicionamiento de un subsistema de infraestructura existente y deberá garantizar una migración gradual en un plazo razonable hacia un subsistema de infraestructura interoperable plenamente conforme con la presente ETI.

## 7.2. Aplicación de la presente ETI a un subsistema de infraestructura nuevo

- 1) En el caso de un subsistema de infraestructura nuevo, la aplicación de la presente ETI será obligatoria.
- 2) Se entiende por “subsistema de infraestructura nuevo” un subsistema de infraestructura puesto en servicio después del 28 de septiembre de 2023 que cree un itinerario o una parte de un itinerario donde actualmente no exista ninguno.

Cualquier otro subsistema de infraestructura se considerará “subsistema de infraestructura existente”.

- 3) Los casos siguientes se consideran un acondicionamiento y no la puesta en servicio de un subsistema de infraestructura nuevo:
  - 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.

## 7.3. Aplicación de la presente ETI a un subsistema de infraestructura existente

### 7.3.1. Criterios de prestaciones del subsistema

Además de los casos mencionados en el punto 7.2, punto 3, se entiende por “acondicionamiento” los trabajos de modificación importante de un subsistema de infraestructura existente que den lugar al menos al cumplimiento de un código de tráfico adicional o a un cambio en la combinación declarada de códigos de tráfico (mencionados en el cuadro 2 y el cuadro 3 del punto 4.2.1).

### 7.3.2. Aplicación de la ETI

La conformidad con la presente ETI es obligatoria para un subsistema o una o varias de sus partes que se hayan acondicionado o renovado. Debido a las características del sistema ferroviario heredado, la conformidad del subsistema de infraestructura existente con la presente ETI puede lograrse mediante una mejora gradual de la interoperabilidad:

- 1) Para el subsistema de infraestructura acondicionado, la presente ETI será obligatoria y se aplicará al subsistema acondicionado dentro de la cobertura geográfica del acondicionamiento. La cobertura geográfica del acondicionamiento se definirá sobre la base de los emplazamientos en las vías y las referencias métricas y dará lugar al cumplimiento de todos los parámetros básicos del subsistema de infraestructura asociados a las vías que sean objeto del acondicionamiento del subsistema de infraestructura.

La adición de uno o más carriles que permitan un ancho de vía adicional también se considerará un acondicionamiento cuando se apliquen los criterios de prestaciones del subsistema según se describe en el punto 7.3.1.

- 2) En el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento del subsistema de infraestructura, la aplicación de la presente ETI a cada uno de los parámetros básicos (mencionados en el punto 4.2.2) afectados por el cambio será obligatoria cuando el cambio requiera la realización de un nuevo procedimiento de verificación “CE” de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión (\*). Serán de aplicación las disposiciones de los artículos 6 y 7 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250.
- 3) En el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento del subsistema de infraestructura, y con respecto a los parámetros básicos que no se vean afectados por el cambio, o cuando este cambio no requiera la realización de una nueva verificación “CE”, la demostración del nivel de conformidad con la presente ETI será voluntaria.
- 4) En caso de acondicionamiento o renovación del subsistema de infraestructura, no se exigirá el cumplimiento de los requisitos establecidos para líneas nuevas.
- 5) En el caso de un “trabajo importante de sustitución”, según la definición del artículo 2, punto 15, de la Directiva (UE) 2016/797, en el marco de una “renovación”, los elementos del subsistema o de una o varias de sus partes que no sean conformes con la ETI se sustituirán sistemáticamente por elementos que lo sean.

- 6) Por “sustitución en el marco de una operación de mantenimiento” se entiende toda sustitución de componentes por piezas de función y prestaciones idénticas en el marco de una operación de mantenimiento, según la definición del artículo 2, punto 17, de la Directiva (UE) 2016/797. Se realizará de conformidad con los requisitos de la presente ETI, siempre que sea razonable y económicamente viable y no requiera una verificación “CE”.
- 7) Se permiten las siguientes excepciones para un subsistema de infraestructura existente, en caso de acondicionamiento o renovación:
- a) En caso de acondicionamiento o renovación del subsistema de infraestructura, con respecto a los parámetros de peralte y de insuficiencia de peralte regulados por el punto 4.2.4.2 y el punto 4.2.4.3, respectivamente, de la presente ETI, se permite desviarse de los valores límite indicados en la presente ETI respetando los valores límite excepcionales y aplicando las restricciones y medidas específicas que figuran en la especificación citada en el apéndice T, índice [4]. La aplicación de esta excepción no impedirá el acceso de vehículos autorizados para los valores máximos exigidos en el punto 4.2.4.3 de la presente ETI.
- b) En el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento del subsistema de infraestructura, serán de aplicación las siguientes condiciones relacionadas con la altura y la separación de los andenes reguladas por los puntos 4.2.9.2 y 4.2.9.3 de la presente ETI:
- Se permitirá aplicar otras alturas nominales de los andenes, si el cumplimiento de los valores indicados en el punto 4.2.9.2 requeriría alteraciones estructurales de cualquier elemento portante de carga.
  - Se permitirá aplicar una separación de los andenes distinta de la indicada en el punto 4.2.9.3, punto 2, siempre que el valor de  $b_q$  sea igual o mayor que  $b_{q\text{lim}}$ .

### 7.3.3. Líneas existentes que no son objeto de un proyecto de renovación o acondicionamiento

Cuando un administrador de infraestructuras desee demostrar el nivel de conformidad de una línea existente con los parámetros básicos de la presente ETI, aplicará el procedimiento descrito en la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión (\*\*).

### 7.3.4. Comprobaciones de la compatibilidad con la ruta previas al uso de vehículos autorizados

El procedimiento de comprobación de la compatibilidad con la ruta que debe aplicarse y los parámetros del subsistema de infraestructura que deben utilizarse figuran en el punto 4.2.2.5 y en el apéndice D.1 de la ETI de explotación.

7.4. **no se utiliza**

7.5. **no se utiliza**

7.6. **no se utiliza**

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión, de 12 de febrero de 2019, relativo a las plantillas para las declaraciones y los certificados CE de los componentes y los subsistemas de interoperabilidad ferroviaria, al modelo de declaración de conformidad con un tipo autorizado de vehículo ferroviario y a los procedimientos de verificación CE para subsistemas de conformidad con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 201/2011 de la Comisión (DO L 42 de 13.2.2019, p. 9).

(\*\*) Recomendación 2014/881/UE 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 520).»;

39) el punto 7.7.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«7.7.1.1. **(no se utiliza)**»;

40) el punto 7.7.6.7 se sustituye por el texto siguiente:

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

Casos P

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

- a) en lugar del punto (J.1)(b), el radio mínimo a través de un cruzamiento obtuso será de 200 m; para un radio entre 200-220 m, el radio pequeño se compensará con un sobrecancho de vía;
- b) en lugar del punto (J.1)(c), la altura mínima del contracarril será de 39 mm.»;

41) se añade el punto 7.7.8.2 siguiente:

«7.7.8.2. **Límites de actuación inmediata para el ancho de vía como defecto aislado (4.2.8.4)**

Caso P

En lugar del punto 4.2.8.4, punto 1, el ancho de vía mínimo para todas las velocidades será de 1 430 mm.»;

42) el punto 7.7.10.2, punto 2, se modifica como sigue:

- a) el texto «EN 15302:2008+A1:2010» se sustituye por el texto «EN 15302:2021»;
- b) las letras a) a e) se sustituyen por el texto siguiente:
  - «a) S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2020 con SR1;
  - b) S 1002 como se define en el anexo C de la norma EN 13715:2020 con SR2;
  - c) GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2020 con SR1;
  - d) GV 1/40 como se define en el anexo B de la norma EN 13715:2020 con SR2;
  - e) EPS como se define en el anexo D de la norma EN 13715:2020 con SR1.»;

43) en el punto 7.7.15.1, puntos 1 y 3, el punto 7.7.15.2, el punto 7.7.15.7, punto 1, y los puntos 7.7.15.8, 7.7.16.2, 7.7.6.2, 7.7.6.3, 7.7.6.11, 7.7.6.13, 7.7.13.1, 7.7.13.2, 7.7.13.6 y 7.7.13.7, el texto «EN 15273-3:2013» se sustituye por el texto «EN 15273-3:2013+A1:2016»;

44) el punto 7.7.17 se sustituye por el texto siguiente:

«7.7.17. **(no se utiliza)**»;

45) en el apéndice C.1, letra c), segundo guion, el segundo subguion se sustituye por el texto siguiente:

«— Madera: conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [15]»;

46) en el apéndice C.2 la letra c) se sustituye por el texto siguiente:

«c) Soporte

— Tipo

— Resistencia a cargas verticales:

— Hormigón: momentos flectores de diseño

— Madera: conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [15]

— Acero: momento de inercia de la sección transversal

— Resistencia a cargas longitudinales y laterales: geometría y peso

— Ancho de vía nominal»;

47) el apéndice E se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice E

### Requisitos de capacidad de las estructuras existentes de acuerdo con el código de tráfico

Los requisitos mínimos de capacidad para los puentes existentes de conformidad con el punto 4.2.7.4, punto 2, se indican en los cuadros 38A y 39A de conformidad con los códigos de tráfico que figuran en los cuadros 2 y 3. Estos requisitos de capacidad se establecen utilizando la carga vertical únicamente definida por la categoría EN de línea con una velocidad correspondiente, o por el modelo de carga 71 con el factor alfa. Los requisitos adicionales de capacidad dinámica se expresan mediante el modelo de carga dinámica HSLM. La categoría EN de línea y la velocidad asociada se considerarán como una cantidad combinada única.

Los requisitos mínimos de capacidad para las estructuras geotécnicas y obras de tierra existentes de conformidad con el punto 4.2.7.4, punto 2, se indican en los cuadros 38B y 39B de conformidad con los códigos de tráfico que figuran en los cuadros 2 y 3.

Las categorías EN de línea están en función de la carga por eje y de los aspectos geométricos relativos a la distancia entre ejes y se indican en la especificación citada en el apéndice T, índice [2].

En el caso de los puentes de tablero continuo se tendrá en cuenta el caso con los efectos más desfavorables entre el modelo de carga 71 (LM71) y el modelo de carga SW/0. Los modelos de carga 71, SW/0 y HSLM figuran en la especificación citada en el apéndice T, índice [10].

Cuadro 38A

### Requisitos de capacidad de carga para puentes y requisitos adicionales debidos a efectos dinámicos <sup>(1)</sup>

#### Tráfico de pasajeros

Código de tráfico	Tráfico con trenes remolcados por locomotoras: Trenes de pasajeros, incluidos los coches de viajeros (coches, furgones y portaaautos) y vagones de mercancías ligeras, así como locomotoras y cabezas motrices <sup>(2)(3)(5)(6)(4)</sup>	Tráfico con unidades múltiples, unidades de tracción y autopropulsados eléctricos o diésel <sup>(2)(5)</sup> <sup>(4)</sup>
P1	n.a. <sup>(7)</sup>	HSLM <sup>(8)</sup> y D2-200 o HSLM <sup>(8)</sup> y LM71 con $\alpha = 1,0$ <sup>(14)</sup>
P2	HSLM <sup>(8)</sup> y D2-200 o HSLM <sup>(8)</sup> y LM71 con $\alpha = 0,91$ <sup>(14)</sup>	HSLM <sup>(8)</sup> y D2-200 o HSLM <sup>(8)</sup> y LM71 con $\alpha = 0,91$ <sup>(14)</sup>
P3a (> 160 km/h)	$L \geq 4$ m D2-100 y $L < 4$ m D2-200 <sup>(9)(10)(15)</sup>	$L \geq 4$ m C2-100 y $L < 4$ m C2-200 <sup>(9)(15)</sup>
P3b ( $\leq 160$ km/h)	$L \geq 4$ m D2-100 y $L < 4$ m D2-160 <sup>(9)(11)(15)</sup>	$L \geq 4$ m D2-100 y $L < 4$ m D2-160 <sup>(9)(15)</sup>
P4a (> 160 km/h)	$L \geq 4$ m D2-100 y $L < 4$ m D2-200 <sup>(9)(12)(15)</sup>	$L \geq 4$ m C2-100 y $L < 4$ m C2-200 <sup>(9)(15)</sup>
P4b ( $\leq 160$ km/h)	$L \geq 4$ m D2-100 y $L < 4$ m D2-160 <sup>(9)(13)(15)</sup>	$L \geq 4$ m C2-100 y $L < 4$ m C2-160 <sup>(9)(15)</sup>
P5	C2-120	B1-120
P6	a12	
P1520	Cuestión pendiente	
P1600	Cuestión pendiente	

Cuadro 39 A

**Requisitos de capacidad de carga para puentes expresados por categoría EN de línea y velocidad asociada<sup>(1)</sup>****Tráfico de mercancías**

Código de tráfico	Trenes de mercancías, incluidos vagones de mercancías, otros vehículos y locomotoras <sup>(2)</sup>
F1	D4 – 120
F2	D2 – 120
F3	C2 – 100
F4	B2 – 100
F1520	Cuestión pendiente
F1600	Cuestión pendiente

**Notas:**

- <sup>(1)</sup> El valor de velocidad indicado en los cuadros representa el requisito máximo para la línea y puede ser inferior de conformidad con los requisitos del punto 4.2.1, punto 12. Al comprobar las estructuras individuales de la línea, es aceptable tener en cuenta las velocidades locales permitidas, como también se indica en las notas 2 y 3 del cuadro 2 y en la nota 1 del cuadro 3.
- <sup>(2)</sup> Los coches de viajeros (incluidos coches, furgones y portaaautos); otros vehículos; locomotoras, cabezas motrices; unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados, diésel y eléctricos, se definen en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros. Los vagones de mercancías ligeras se definen como furgones, con la salvedad de que se les permite circular en composiciones no destinadas al transporte de pasajeros.
- <sup>(3)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras establecidos utilizando las categorías EN de línea o el modelo de carga LM71 son compatibles con un máximo de dos locomotoras y/o cabezas motrices 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 motrices acopladas adyacentes (o un tren de locomotoras y/o cabezas motrices) siempre que estas unidades cumplan los límites correspondientes para vagones de mercancías.
- <sup>(4)</sup> Para los códigos de tráfico P2, P3 y P4 se aplicarán los requisitos relativos tanto al tráfico con trenes remolcados por locomotoras como al tráfico con unidades múltiples. Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas motrices.
- <sup>(5)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con los coches de viajeros, vagones de mercancías ligeras y unidades múltiples eléctricas o diésel con una masa media por unidad de longitud sobre la longitud de cada vehículo de 2,45 t/m para la categoría EN de línea A, 2,75 t/m para la categoría EN de línea B1, 3,1 t/m para la categoría EN de línea C2 y 3,5 t/m para la categoría EN de línea D2 (no para P5).
- <sup>(6)</sup> Los requisitos aplicables a las estructuras son compatibles con locomotoras y cabezas motrices de cuatro ejes con una separación de los ejes en un bogie de al menos 2,6 m y una masa media por unidad de longitud sobre la longitud del vehículo de hasta 5,0 t/m.
- <sup>(7)</sup> Teniendo en cuenta el estado de la técnica de la operación, no es necesario definir requisitos armonizados a fin de conseguir un nivel adecuado de interoperabilidad de estos tipos de vehículos para el código de tráfico P1.
- <sup>(8)</sup> Con respecto a las líneas P1 y P2, se declarará el cumplimiento del HSLM de acuerdo con la especificación citada en el apéndice T, índice [10] (véase el procedimiento en el punto 6.2.4.10 de la presente ETI). Si no puede demostrarse el cumplimiento del HSLM, a efectos de las comprobaciones de compatibilidad dinámica establecidas con arreglo a la comprobación de la compatibilidad con la ruta del apéndice D.1 de la ETI de explotación (parámetro 1.1.1.1.2.4.4 del RINF), la carga dinámica, con respecto a la cual conviene comprobar la compatibilidad con los puentes existentes, deberá indicarse en los documentos con los procedimientos como se indica en el parámetro 1.1.1.1.2.4.4 del RINF (véase también el procedimiento en el punto 6.2.4.10 de la presente ETI). Cuando deba realizarse un análisis dinámico con modelos de carga basados en trenes específicos, el valor característico de la carga correspondiente a los vehículos que transporten pasajeros o equipaje será acorde con la masa de diseño bajo carga útil normal de acuerdo con el apéndice K de la presente ETI.

- <sup>(9)</sup> Para evitar efectos dinámicos excesivos, incluida la resonancia, en la actualidad no es posible especificar propiedades mínimas armonizadas de los puentes para evitar la necesidad de una evaluación dinámica. La carga dinámica de los vehículos que cumplen los requisitos de carga estática del puente (especificados o bien como categoría de línea de acuerdo con la especificación citada en el apéndice T, índice [2], o bien en términos de modelo de carga LM71) puede superar en algunos casos estos requisitos normales de carga estática del puente (cuando estas cargas estáticas son mayoradas por tolerancias normales del sector con respecto a factores dinámicos para el recálculo o el diseño del puente). Este riesgo para la compatibilidad entre vehículos y puentes se gestiona mediante las comprobaciones de compatibilidad dinámica que figuran en el apéndice D.1 de la ETI de explotación (parámetro 1.1.1.1.2.4.4 del RINF). Cuando deba realizarse un análisis dinámico con modelos de carga basados en trenes específicos, el valor característico de la carga correspondiente a los vehículos que transporten pasajeros o equipaje será acorde con la masa de diseño bajo carga útil normal de acuerdo con el apéndice K de la presente ETI.
- <sup>(10)</sup> Los requisitos aplicables a los trenes de pasajeros remolcados por locomotoras son válidos para coches de viajeros y vagones de mercancías ligeras que cumplan los requisitos de la categoría EN de línea A para velocidades de hasta 200 km/h (velocidad local permitida) o de la categoría EN de línea C2 para velocidades de hasta 160 km/h (velocidad local permitida).
- <sup>(11)</sup> Los requisitos aplicables a los trenes de pasajeros remolcados por locomotoras son válidos para coches de viajeros y vagones de mercancías ligeras que cumplan los requisitos de la categoría EN de línea C2 para velocidades de hasta 160 km/h (velocidad local permitida).
- <sup>(12)</sup> Los requisitos aplicables a los trenes de pasajeros remolcados por locomotoras son válidos para coches de viajeros y vagones de mercancías ligeras que cumplan los requisitos de la categoría EN de línea A para velocidades de hasta 200 km/h (velocidad local permitida) o de la categoría EN de línea B1 para velocidades de hasta 160 km/h (velocidad local permitida).
- <sup>(13)</sup> Los requisitos aplicables a los trenes de pasajeros remolcados por locomotoras son válidos para coches de viajeros y vagones de mercancías ligeras que cumplan los requisitos de la categoría EN de línea B1 para velocidades de hasta 160 km/h (velocidad local permitida).
- <sup>(14)</sup> Los requisitos establecidos utilizando las categorías EN de línea o el modelo de carga LM71 pueden cumplirse, bien a través de la categoría EN de línea con la velocidad correspondiente, bien con el modelo de carga 71 con el factor alfa de acuerdo con la especificación citada en el apéndice T, índice [10]. La decisión entre las dos opciones disponibles, no necesariamente la más desfavorable, corresponde exclusivamente al solicitante. La categoría EN de línea con la velocidad correspondiente se basa en la carga estática multiplicada por un factor de amplificación dinámico.
- <sup>(15)</sup> Cuando los requisitos mínimos de capacidad para un código de tráfico indicados en el cuadro 38A se den, por ejemplo, en la forma  $L > 4$  m D2-100 (\*) y  $L < 4$  m D2-200 (\*\*), deberán cumplirse los criterios pertinentes de acuerdo con la longitud cargada L del elemento de puente considerado. La categoría EN de línea con la velocidad correspondiente se basa en la carga estática multiplicada por un factor de amplificación dinámico.

Cuadro 38B

**Requisitos de capacidad de carga para estructuras geotécnicas y obras de tierra <sup>(1)(2)</sup>****Tráfico de pasajeros**

Código de tráfico	Tráfico con trenes remolcados por locomotoras: Trenes de pasajeros, incluidos los coches de viajeros (coches, furgones y portaaautos) y vagones de mercancías ligeras, así como locomotoras y cabezas motrices <sup>(3)</sup>	Tráfico con unidades múltiples, unidades de tracción y autopropulsados eléctricos o diésel <sup>(3)</sup>
P1	n.a. <sup>(4)</sup>	D2
P2	D2	D2
P3a (> 160 km/h)	D2	C2
P3b (≤ 160 km/h)	D2	D2
P4a (> 160 km/h)	D2	C2
P4b (≤ 160 km/h)	D2	C2

P5	C2	B1
P6	a12	
P1520	cuestión pendiente	
P1600	cuestión pendiente	

Cuadro 39 B

### Requisitos de capacidad de carga para estructuras geotécnicas y obras de tierra

#### Tráfico de mercancías <sup>(2)</sup>

Código de tráfico	Trenes de mercancías, incluidos vagones de mercancías, otros vehículos y locomotoras
F1	D4
F2	D2
F3	C2
F4	B2
F1520	cuestión pendiente
F1600	cuestión pendiente

#### Notas:

- <sup>(1)</sup> Las categorías de línea publicadas de la sección de línea, incluidas las obras de tierra, tienen en cuenta las velocidades locales permitidas.
- <sup>(2)</sup> Los coches de viajeros (incluidos coches, furgones y portaaautos); otros vehículos; locomotoras, cabezas motrices; unidades múltiples, unidades de tracción y vehículos autopropulsados, diésel y eléctricos, se definen en el punto 2.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros. Los vagones de mercancías ligeras se definen como furgones, con la salvedad de que se les permite circular en composiciones no destinadas al transporte de pasajeros.
- <sup>(3)</sup> Para los códigos de tráfico P2, P3 y P4 se aplicarán los requisitos relativos tanto al tráfico con trenes remolcados por locomotoras como al tráfico con unidades múltiples. Para el código de tráfico P5, el Estado miembro puede indicar si se aplican los requisitos aplicables a las locomotoras y cabezas motrices.
- <sup>(4)</sup> Teniendo en cuenta el estado de la técnica de la operación, no es necesario definir requisitos armonizados a fin de conseguir un nivel adecuado de interoperabilidad de este tipo de vehículos para el código de tráfico P1.

(\*) Para velocidades locales permitidas de hasta 100 km/h, la capacidad de carga mínima requerida es D2 a la velocidad local permitida. Para velocidades locales permitidas superiores a 100 km/h, la capacidad de carga mínima requerida es D2 a 100 km/h.

(\*\*) Para velocidades locales permitidas de hasta 200 km/h, la capacidad de carga mínima requerida es D2 a la velocidad local permitida.»;

48) el apéndice F se modifica como sigue:

a) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Requisitos de capacidad para estructuras conforme al código de tráfico del Reino Unido (Irlanda del Norte);»

b) en el cuadro 41, se suprimen todas las notas;

c) en el apéndice G, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Conversión de la velocidad a millas por hora para Irlanda y el Reino Unido (Irlanda del Norte);»

49) el apéndice I se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice I

(no se utiliza);»;

50) el apéndice K se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice K

### Base de requisitos mínimos aplicables a las estructuras para coches de viajeros y unidades múltiples

Las siguientes definiciones de las masas de los coches de viajeros y unidades múltiples son la base de los requisitos dinámicos mínimos para las estructuras y la comprobación de la compatibilidad de las estructuras con los coches de viajeros y las unidades múltiples.

Cuando se requiera una evaluación dinámica para determinar la capacidad portante del puente, esta deberá especificarse y expresarse en términos de masa de diseño bajo carga útil normal, de acuerdo con la especificación citada en el apéndice T, índice [1], teniendo en cuenta los valores de carga útil de pasajeros en las zonas de permanencia de pie que se indican en el cuadro 45.

Las definiciones de masas para la compatibilidad estática se basan en la masa de diseño bajo carga útil excepcional establecida de conformidad con la especificación citada en el apéndice T, índice [1], teniendo en cuenta la especificación citada en el apéndice T, índice [2].

Cuadro 45

### Carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie en kg/m<sup>2</sup> conforme a la especificación citada en el apéndice T, índice [1]

Tipo de tren	Carga útil normal para especificar la compatibilidad dinámica
Trenes de alta velocidad y larga distancia	160 <sup>(1)</sup>
Trenes de alta velocidad y larga distancia Reserva obligatoria	0
Otros (trenes regionales, cercanías, suburbanos)	280

<sup>(1)</sup> Carga útil normal de la especificación citada en el apéndice T, índice [1], más una carga adicional de 160 kg/m<sup>2</sup> para zonas de permanencia de pie.»

51) el apéndice N se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice N

**(no se utiliza);**

52) el apéndice P se modifica como sigue:

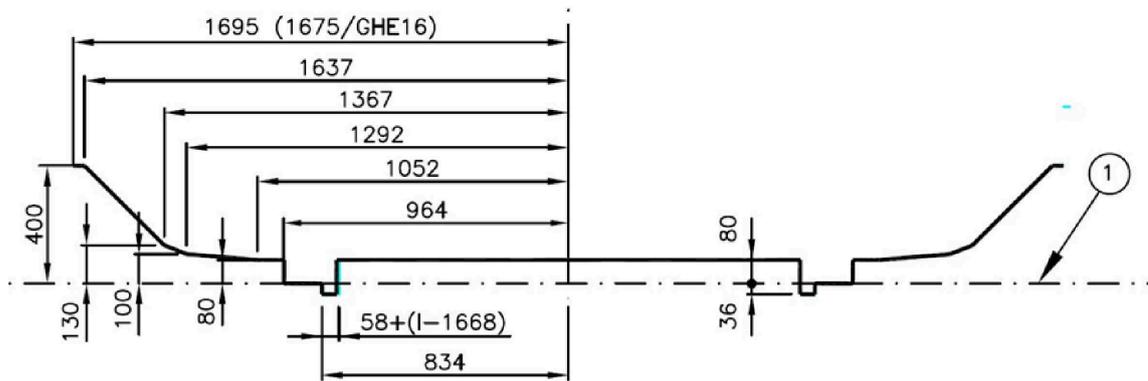
a) el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:

«Los cálculos del gálibo de implantación de obstáculos se realizarán usando el método cinemático de acuerdo con los requisitos de la especificación citada en el apéndice T, índice [3], con los perfiles de referencia cinemáticos y las normas correspondientes que se definen en el presente apéndice.»

b) en el punto P.1.2, el gráfico 13 se sustituye por el siguiente:

«Perfil de referencia del gálibo cinemático GEI2 de las partes bajas 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.»;

53) el apéndice Q se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice Q

**(no se utiliza)**»;

54) en el apéndice R, el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«4) Categoría EN de línea – Velocidad asociada [km/h] para los códigos de tráfico P1520 (todos los vehículos), P1600 (todos los vehículos), F1520 (todos los vehículos) y F1600 (todos los vehículos) en el apéndice E, cuadros 38A, 39A, 38B y 39B.»;

55) en el apéndice S, cuadro 48, la tercera columna se modifica como sigue:

a) la décima cuarta fila se sustituye por el texto siguiente:

«El resultado del proceso de clasificación establecido en la especificación citada en el apéndice T, índice [2], 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 regular (“normal”).»;

b) las filas décima sexta a vigésima primera se sustituyen por el texto siguiente:

---

«Distancia entre el borde activo de la punta del corazón y la cara activa del contracarril (véase la cota 2 del gráfico 14).

---

Cota entre la superficie de rodadura y la parte inferior de la garganta de guía (véase la cota 6 del gráfico 14).

---

Cota entre un hilo activo y un contracarril o pata de liebre adyacentes (véase la cota 5 del gráfico 14).

---

Distancia entre la cara activa del contracarril o la pata de liebre del corazón y la cara activa del carril opuesto, (en ancho de vía) 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 el contracarril o la pata de liebre.

---

Distancia entre la cara activa de la pata de liebre del corazón y la cara activa del contracarril opuesto medida en ancho de vía (véase la cota 3 del gráfico 14).

---

Distancia entre el borde activo de una aguja y la cara de acoplamiento de la aguja opuesta medida en ancho de vía (véase la cota 1 del gráfico 14).»;

---

c) la vigésima tercera fila se sustituye por el texto siguiente:

«Unidad de medida, no perteneciente al SI, de la dureza del acero definida en la especificación citada en el apéndice T, índice [16].»;

d) la vigésima sexta fila se sustituye por el texto siguiente:

«Según se define en el artículo 3, punto 2, de la 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 343 de 14.12.2012, p. 32).»;

e) la quincuagésima tercera fila se sustituye por el texto siguiente:

«Zona de un cruzamiento obtuso en que no existe guiado de la rueda, descrita como “distancia sin guiado” en la especificación citada en el apéndice T, índice [17].»;

56) en el apéndice S, se inserta una nueva línea, en orden alfabético inglés, como sigue:

«Estructuras geotécnicas/Geotechnical structures/ Geotechnische Strukturen/Structures géotechniques	4.2.7.2, 4.2.7.4	Estructura que incluye un elemento estructural o del suelo que depende de la resistencia del suelo.  Nota: Las obras de tierra se consideran un tipo de estructuras geotécnicas.»;
--	---------------------	--

57) el apéndice T se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice T

### Especificaciones técnicas citadas en la presente ETI

Cuadro 49

#### Normas citadas

Índice	Características que deben evaluarse	Punto de la ETI	Apartado de la norma obligatorio
[1]	<b>EN 15663:2017+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Masa de referencia de los vehículos</b>		
[1.1]	Definición de la masa del material rodante	4.2.1, punto 7, cuadro 2 Apéndice K	4.5
[1.2]	Definición de la masa del material rodante	4.2.1, punto 7, cuadro 3	4.5 y 7.4
[1.3]	Carga útil de pasajeros de los trenes de alta velocidad y de larga distancia	Apéndice K, cuadro 45	Tabla 7
[1.4]	Carga útil de pasajeros de otros trenes	Apéndice K, cuadro 45	Tabla 8
[2]	<b>EN 15528:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Categorías de línea para la gestión de las interfaces entre límites de cargas de los vehículos y la infraestructura</b>		
[2.1]	Definición de la masa del material rodante	4.2.1, punto 7, cuadro 2 Apéndice K	6.4
[2.2]	Requisitos de capacidad de las estructuras existentes de acuerdo con el código de tráfico	Apéndice E	Anexo A
[2.3]	Categorías de línea	Apéndice E, cuadro 38A (nota <sup>(9)</sup> )	
[2.4]	Definición de la categoría de línea	Apéndice S	5

[3]	<b>EN 15273-3:2013+A1:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Gálidos. Parte 3: Gálibo de implantación de obstáculos</b>		
[3.1]	Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.3.1, punto 1	Anexo C y anexo D, punto D.4.8
[3.2]	Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.3.1, punto 2	Anexo C
[3.3]	Gálibo de implantación de obstáculos Evaluación	4.2.3.1, punto 3 6.2.4.1.	5, 7 y 10 Anexo C y anexo D, punto D.4.8
[3.4]	Distancia entre ejes de vías Evaluación	4.2.3.2, punto 3 6.2.4.2.	9
[3.5]	Separación de los andenes Evaluación	4.2.9.3, punto 1 6.2.4.11, punto 1	13
[3.6]	Cálculo del gálibo de implantación de obstáculos para las partes bajas del ancho de vía de 1 668 mm	Apéndice P	5, 7 y 10
[4]	<b>EN 13803:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vía. Parámetros de proyecto del trazado de la vía. Anchos de vía de 1 435 mm y mayores</b>		
[4.1]	Radio mínimo de la curva horizontal Definición del vehículo de referencia	4.2.3.4, punto 2	Tablas N.1 y N.2 N.2
[4.2]	Acondicionamiento o renovación de la infraestructura para los parámetros de peralte e insuficiencia de peralte	7.3.2.	6.2 (tabla 5) y 6.3 (tabla 7 para trenes no pendulares) (véanse también las notas correspondientes de ambos capítulos)
[5]	<b>EN 15302:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Parámetros geométricos de contacto rueda-carril. Definiciones y métodos de evaluación</b>		
[5.1]	Conicidad equivalente	4.2.4.5, punto 4	6, 8, 9 y 12
[5.2]	Evaluación	6.2.4.6.	6, 8, 9 y 12
[6]	<b>EN 13715:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas. Perfil de rodadura</b>		
[6.1]	Conicidad equivalente	4.2.4.5, punto 4, letras a) y b)	Anexo C
[6.2]	Conicidad equivalente	4.2.4.5, punto 4, letras c) y d)	Anexo B
[7]	<b>EN 13674-1:2011+A1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles. Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m</b>		
[7.1]	Perfil de la cabeza de carril en plena vía	4.2.4.6, punto 1	Anexo A
[7.2]	Evaluación de carriles	6.1.5.1, letra a)	9.1.8.

[7.3]	Evaluación de carriles	6.1.5.1, letra b)	9.1.9.
[7.4]	Evaluación de carriles	6.1.5.1, letra c)	8.1 y 8.4
[8]	<b>EN 13674-4:2006+A1:2009</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles. Parte 4: Carriles Vignole de masa comprendida entre 27 kg/m y 46 kg/m, excluyendo 46 kg/m</b>		
[8.1]	Perfil de la cabeza de carril en plena vía	4.2.4.6, punto 1	Anexo A
[9]	<b>EN 14363:2016+A2:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayos y simulaciones para la aceptación de las características dinámicas de los vehículos ferroviarios. Comportamiento dinámico y ensayos estáticos</b>		
[9.1]	Resistencia de la vía a las cargas verticales Resistencia de la vía a las cargas transversales	4.2.6.1, letras b) y c) 4.2.6.3, letra b)	7.5.3
[9.2]	Resistencia de la vía a las cargas transversales	4.2.6.3, letra a)	7.5.2 y tabla 4
[10]	<b>EN 1991-2:2003/AC:2010</b> <b>Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes</b>		
[10.1]	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico	4.2.7.	
[10.2]	Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico: Cargas verticales	4.2.7.1.1, punto 1, letra a)	6.3.2, punto (2)P <sup>(1)</sup>
	Carga vertical equivalente para estructuras geotécnicas y obras de tierra nuevas y efectos de empuje del terreno	4.2.7.2, punto 1	
	Requisitos de capacidad de las estructuras existentes de acuerdo con el código de tráfico	Apéndice E, modelo de carga 71	
[10.3]	Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico: Cargas verticales	4.2.7.1.1, punto 1, letra b)	6.3.3, punto (3)P
	Requisitos de capacidad de las estructuras existentes de acuerdo con el código de tráfico	Apéndice E, modelo de carga SW/0	
[10.4]	Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico: Cargas verticales	4.2.7.1.1, punto 2	6.3.2, punto (3)P, y 6.3.3, punto (5)P
	Carga vertical equivalente para estructuras geotécnicas y obras de tierra nuevas y efectos de empuje del terreno	4.2.7.2, punto 2	
[10.5]	Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales	4.2.7.1.2, punto 1	6.4.3, punto (1)P, y 6.4.5.2, punto (2)

[10.6]	Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales	4.2.7.1.2, punto 2	6.4.4.
[10.7]	Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales	4.2.7.1.2, punto 2	6.4.6.1.1, puntos 3 a 6
	Requisitos de capacidad de las estructuras existentes de acuerdo con el código de tráfico	Apéndice E, modelo de carga HSLM	
[10.8]	Fuerzas centrífugas	4.2.7.1.3.	6.5.1, puntos (2), (4)P y (7)
[10.9]	Fuerzas de lazo	4.2.7.1.4	6.5.2.
[10.10]	Acciones causadas por el arranque y el frenado (cargas longitudinales)	4.2.7.1.5	6.5.3, puntos (2)P, (4), (5), (6) y (7)P
[10.11]	Resistencia de las estructuras nuevas sobre las vías o adyacentes a ellas	4.2.7.3.	6.6.2 a 6.6.6
[11]	<b>Anexo A2 de la norma EN 1990:2002 publicado como EN 1990:2002/A1:2005 Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras</b>		
[11.1]	Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico	4.2.7.	
[11.2]	Alabeo de diseño de la vía debido a las acciones del tráfico ferroviario	4.2.7.1.6	A2.4.4.2.2, punto (3)P
[12]	<b>EN 13848-5:2017 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de la vía. Parte 5: Niveles de calidad geométrica. Plena vía y aparatos de vía</b>		
[12.1]	Límite de actuación inmediata para alineación	4.2.8.1, punto 1	7.5 Límites del intervalo de longitudes de onda D1 indicados en la tabla 5
[12.2]	Límite de actuación inmediata para nivelación longitudinal	4.2.8.2, punto 1	7.3 Límites del intervalo de longitudes de onda D1 indicados en la tabla 4
[12.3]	Límite de actuación inmediata para el alabeo de vía	4.2.8.3, punto 2	7.6
[12.4]	Límite de actuación inmediata para el alabeo de vía en un sistema de ancho de vía de 1 668 mm	4.2.8.3, punto 6	Anexo C
[13]	<b>EN 13848-1:2019 Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de la vía. Parte 1: Caracterización de la geometría de vía</b>		
[13.1]	Límite de actuación inmediata para el alabeo de vía	4.2.8.3, punto 1	6.5
[14]	<b>EN 14067-5:2021/AC:2023 Aplicaciones ferroviarias. Aerodinámica. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo aerodinámicos dentro de túneles</b>		
[14.1]	Criterio para túneles nuevos	4.2.10.1, punto 1	6.1.3, tabla 10

[14.2]	Criterio para túneles existentes	4.2.10.1, punto 3	6.1.4.
[14.3]	Procedimiento de evaluación	6.2.4.12, punto 1	6.1 y 7.4
[14.4]	Sección transversal de referencia	6.2.4.12, punto 3	6.1.2.1.
[15]	<b>EN 13145:2001</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vías. Traviesas y soportes de madera</b>		
[15.1]	Resistencia a cargas verticales	Apéndice C.1, letra c) Apéndice C.2, letra c)	
[16]	<b>EN ISO 6506-1:2014</b> <b>Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Método de ensayo</b>		
[16.1]	Definición de la dureza del acero	Apéndice S	
[17]	<b>EN 13232-3:2003</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. Parte 3: Requisitos para la interacción rueda/carril</b>		
[17.1]	Definición de la "distancia sin guiado de un corazón obtuso"	Apéndice S	4.2.5.

(<sup>1</sup>) Si así lo acuerda la ANS, se permite diseñar estructuras geotécnicas y obras de tierra y calcular los efectos de empuje del terreno utilizando cargas lineales o puntuales, para las cuales sus efectos corresponderán al modelo de carga 71 con el factor  $\alpha$ .

Cuadro 50

**Documentos técnicos (disponibles en el sitio web de la AFE)**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto de la ETI	Apartado del documento técnico obligatorio
[A]	<b>Documento técnico de la AFE sobre la codificación del transporte combinado ERA/TD/2023-01/CCT versión 1.1 (publicada el 21.3.2023)</b>		
[A.1]	Codificación de las líneas	2.6	2.1»

## ANEXO III

El anexo del Reglamento (UE) n.º 1300/2014 se modifica como sigue:

1) El punto 2.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 del anexo del Reglamento (UE) n.º 1302/2014 (ETI de locomotoras y material rodante de viajeros).

La presente ETI no se aplica al material rodante destinado a fines distintos del transporte de personas. Las personas que acompañen trenes de mercancías o que circulen en vehículos ferroviarios distintos de los destinados a los viajeros estarán sujetas a las condiciones establecidas por la empresa ferroviaria y publicadas en su sitio web.».

2) En el punto 2.3, se añade la definición siguiente:

«Silla de ruedas interoperable transportable por tren: Una silla de ruedas interoperable transportable por tren es una silla de ruedas cuyas características permiten el pleno uso de todas las características del material rodante diseñado para los usuarios de sillas de ruedas. Las características de una silla de ruedas interoperable transportable por tren están dentro de los límites especificados en el apéndice M.».

3) El capítulo 3 se modifica como sigue:

a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Los cuadros siguientes indican los requisitos esenciales, previstos en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*), a que se atienen las especificaciones establecidas en el capítulo 4 de la presente ETI para el ámbito de aplicación de la presente ETI.

(\*) Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (DO L 138 de 26.5.2016, p. 44).»;

b) en el cuadro 1, en la primera fila del título, «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por «Directiva (UE) 2016/797»;

c) en el cuadro 2, en la primera fila del título, «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por «Directiva (UE) 2016/797».

4) En el punto 4.1, punto 1, «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por «Directiva (UE) 2016/797».

5) En el punto 4.1, punto 3, la segunda frase se sustituye por el texto siguiente:

«Los requisitos operativos y las responsabilidades se recogen en el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión (\*) (ETI de explotación) y en el punto 4.4 de la presente ETI.

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema “explotación y gestión del tráfico” del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE (DO L 1391 de 27.5.2019, p. 5).».

6) En el punto 4.2.1, el cuadro 3 se sustituye por el texto siguiente:

«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 en braille	Características detalladas

Puertas y accesos	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)
Pavimentos	4.2.1.4 (2): Irregularidades en el suelo	4.2.1.4 (1): Resistencia al deslizamiento
Señalización de obstáculos transparentes		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	4.2.1.12 (2) — (5) 4.2.1.12 (6) — (9): Presencia de los elementos	4.2.1.12 (1) 4.2.1.12 (6) — (9): Características del contraste y de las marcas visuales y táctiles
Extremos de los andenes	4.2.1.13: Presencia de los elementos	4.2.1.13: Características del contraste y de las marcas visuales y táctiles.
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	

7) En el punto 4.2.1.2, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) 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 4.2.1.2.2 (3a) (rampas), 4.2.1.3 (2) (puertas), 4.2.1.12 (3) (andenes) y 4.2.1.15 (2) (cruces a nivel).».

8) En el punto 4.2.1.2.1, se suprime el punto 1.

9) El punto 4.2.1.2.2 se sustituye por el texto siguiente:

#### «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) Los peldaños y las escaleras situadas en un recorrido libre de obstáculos tendrán una anchura mínima de 160 cm medida entre los pasamanos.
- 2a) Como mínimo, el primer peldaño y el último estarán indicados mediante una banda contrastada. Este requisito se aplicará desde que exista un solo peldaño.
- 2b) Como mínimo, se instalarán bandas podotáctiles antes del primer peldaño descendente en escaleras de tres peldaños o más.

- 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.
  - 3a) Cuando se utilicen como complemento de las escaleras, las rampas podrán tener una anchura de 120 cm, medida al nivel del suelo.
  - 4) Las escaleras de tres peldaños o más 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 refiere 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.».
- 10) El punto 4.2.1.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 una banda podotáctil contrastada. El presente punto no se aplicará a los recorridos libres de obstáculos hacia o desde los aparcamientos.
  - 2a) Si se dispone de más de una instalación de un determinado tipo de espacio público, el itinerario hacia al menos una de ellas se indicará mediante bandas podotáctiles contrastadas.
  - 2b) Las bandas podotáctiles contrastadas pueden omitirse cuando el itinerario esté indicado inequívocamente por elementos contruados o naturales, como bordes y superficies que puedan seguirse de forma táctil y visual.
  - 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 del recorrido libre de obstáculos hacia el andén existen pasamanos o paredes al alcance, deberán llevar una breve información (por ejemplo, el número del andén o información sobre la dirección). La información figurará en braille o en letras o números en relieve. La información se localizará sobre el pasamanos o en la pared a una altura comprendida entre 145 cm y 165 cm.».
- 11) En el punto 4.2.1.6, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «2) Si la estación cuenta con espacios con cambiador para bebés, deberá existir al menos uno que sea accesible a usuarios en silla de ruedas de ambos sexos.».
- 12) El punto 4.2.1.8 se modifica como sigue:
- a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
    - «1) Cuando se disponga de mostradores de venta manual de billetes, mostradores de información y puntos de asistencia al cliente, 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.».
  - b) El punto 4 se sustituye por el texto siguiente:
    - «4) Cuando se disponga de máquinas expendedoras de billetes en una 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. Este requisito se aplicará a todos los proveedores de billetes que dispongan de máquinas expendedoras en la estación.».
- 13) En el punto 4.2.1.9, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:
- «3) Los andenes se iluminarán según la especificación mencionada en el anexo A, índice [3] e índice [4].».

14) El punto 4.2.1.10 se sustituye por el texto siguiente:

«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 estos.
- 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 disponible y legible desde una altura de 160 cm al menos en un lugar de la estación.
- 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 24 h.
- 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, además de una única flecha de dirección.
- 13) El tamaño de las pantallas deberá permitir mostrar los nombres de las estaciones (que podrán abreviarse) o las palabras de los mensajes. Cada nombre de estación, o palabra de un mensaje, deberá visualizarse durante un mínimo de dos segundos. Por “pantalla” se entenderá cualquier soporte de información dinámica.
- 14) 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.
- 15) Las pantallas se diseñarán para una distancia máxima de visualización con arreglo a la fórmula siguiente:  
Distancia de lectura en mm dividida por 250 = altura de los caracteres (por ejemplo:  $10\ 000\text{ mm}/250 = 40\text{ mm}$ ).».

15) En el punto 4.2.1.12, se suprime el punto 5.

- 16) En el punto 4.2.1.15, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Podrán utilizarse cruces a nivel de la vía dentro de un itinerario sin escalones o de un recorrido libre de obstáculos.».
- 17) En el punto 4.2.2.1.1, punto 1, los guiones primero y segundo se sustituyen por el texto siguiente:
- «— del respaldo de otro asiento orientado en dirección opuesta y dotado en el lado del pasillo de un asidero, un pasamanos vertical u otro elemento que pueda contribuir a la estabilidad de las personas,  
— de un pasamanos o un tabique situados en el lado del pasillo del asiento.».
- 18) El punto 4.2.2.1.2.1 se modifica como sigue:
- a) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «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. Esta identificación no será necesaria en el caso de las unidades destinadas a ser explotadas exclusivamente en el marco de un sistema de reserva de asientos: esto se indicará en la documentación técnica a la que se refiere el punto 4.2.12 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.».
- b) los puntos 7 y 8 se sustituyen por el texto siguiente:
- «7) Cada asiento prioritario y el espacio disponible para su usuario deberá ajustarse a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16].  
8) La superficie total útil para sentarse del asiento prioritario tendrá una anchura no inferior a 450 mm (véase la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16]).».
- 19) En el punto 4.2.2.1.2.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) En el caso de los asientos prioritarios unidireccionales, el espacio libre situado delante de cada asiento deberá ajustarse a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16].».
- 20) El punto 4.2.2.1.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16]). 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 especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16]). 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 cuya longitud no se extienda más allá de la línea central del asiento de la ventana no se tendrán en cuenta a efectos de la conformidad con el presente punto.».
- 21) El punto 4.2.2.2 se modifica como sigue:
- a) el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16].»;
- b) los puntos 8 y 9 se sustituyen por el texto siguiente:
- «8) No habrá equipos 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 y podrá también estar situado del otro lado del pasillo.»;
- c) el punto 12 se sustituye por el texto siguiente:
- «12) Este dispositivo deberá estar colocado de forma que el usuario de la silla de ruedas pueda alcanzarlo fácilmente, como se muestra en la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [9].»;
- d) el punto 14 se sustituye por el texto siguiente:
- «14) La interfaz del dispositivo de petición de ayuda será la establecida en el punto 5.3.2.6.».

22) El punto 4.2.2.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«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) Se emitirán señales acústicas y visibles para las personas situadas dentro y fuera del tren cuando se accionen las puertas o cuando estén a punto de accionarse.
- 8) Las señales de accionamiento de las puertas serán las siguientes:
  - a) cuando se active la apertura de una puerta, se emitirá una señal de apertura de puertas; esta durará como mínimo cinco segundos, salvo que se accione la puerta, en cuyo caso podrá cesar transcurridos tres segundos;
  - b) cuando una puerta sea abierta automática o a distancia por el maquinista u otro miembro del personal del tren, se emitirá una señal de apertura de puertas; esta durará un mínimo de tres segundos a partir del momento en que la puerta empiece a abrirse;
  - c) cuando una puerta que se cierre automáticamente o a distancia vaya a accionarse, se emitirá una señal de cierre de puertas; esta se pondrá en marcha como mínimo dos segundos antes de que la puerta empiece a cerrarse y se mantendrá mientras se cierra la puerta;
  - d) cuando una puerta sea cerrada localmente (por un pasajero o por el personal), se emitirá una señal de cierre de puertas; esta se pondrá en marcha después de que se accione el dispositivo de control y se mantendrá hasta que se cierre la puerta.

La señal audible y visible de cierre de puertas podrá omitirse cuando una puerta se cierre por motivos distintos de la salida si existen medios alternativos para mitigar el riesgo de lesiones por parte de los viajeros y del personal del tren. La utilización de señales audibles y visibles de cierre de puertas o de los medios alternativos se aceptará por igual en todos los Estados miembros.
- 9) La señal acústica de apertura de puertas para las personas situadas fuera del tren puede omitirse cuando se emita una señal de detección de puertas. La señal de detección de puertas sonará continuamente mientras se active la apertura de una puerta o mientras esté disponible para su apertura, o ambas cosas.
- 10) La fuente del sonido de las señales de las puertas estará ubicada en la zona donde se encuentre el dispositivo de control.

De no existir dispositivo de mando, la fuente del sonido de las señales de las puertas estará ubicada junto a la puerta.

Si se utiliza una fuente de sonido distinta para la señal de cierre de puertas, esta puede estar ubicada bien en la zona donde se encuentre el dispositivo de control bien junto a la puerta.

Si se dispone de una señal de detección de puertas exterior, su fuente de sonido estará ubicada en la zona donde se encuentre el dispositivo de control, y la fuente de sonido para la señal de cierre de puertas estará ubicada en la zona junto a la puerta.
- 11) Las señales visibles deberán ser visibles desde el interior y el exterior del tren y estarán situadas de tal modo que se reduzca al mínimo la posibilidad de que queden ocultas por los viajeros situados en el vestíbulo. Las señales visibles deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [19].
- 12) Las señales acústicas de las puertas destinadas a los viajeros deberán ser conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice G.
- 13) El método de activación de las puertas será por intervención del personal del tren o semiautomático (por ejemplo, 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.»
- 23) El punto 4.2.2.4 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.2.4. **Iluminación**
- Los valores mínimos de iluminación media en las zonas destinadas a viajeros deberán estar de acuerdo con 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.»
- 24) El punto 4.2.2.6 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.2.6. **Pasos libres**
- 1) Desde la entrada del vehículo, las siguientes secciones del paso libre se ajustarán a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [17]:
- a través de los vehículos,
  - entre vehículos interconectados de una misma composición,
  - 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.
- 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 o del pasillo y la puerta deberá ajustarse a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [17].»
- 25) En el punto 4.2.2.7.1, los puntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:
- «2) La información visual a la que se refiere el punto 1 deberá contrastar con su fondo.
- 3) El carácter tipográfico utilizado para los textos al que se refiere el punto 1 deberá ser fácilmente legible.»
- 26) En el punto 4.2.2.7.2, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «2) No se pondrán en un mismo lugar más de cinco pictogramas adyacentes, además de una única flecha de dirección.»
- 27) El punto 4.2.2.7.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «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, al menos 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 al menos 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) El sistema de información visual dinámica deberá poder mostrar la siguiente parada del tren 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 sistema deberá poder mostrar el nombre de esta inmediatamente después de salir de la estación anterior.
- 6) El requisito del punto 4 no se aplica a los vagones con compartimentos de ocho plazas como máximo y un pasillo adyacente. Sin embargo, esa 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) El sistema de información visual dinámica podrá mostrar información sobre la siguiente parada en el mismo soporte que la información sobre el destino final.
- 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 de los puntos 10 a 13. En dichos puntos, por "pantalla" se entenderá cualquier soporte de información dinámica.
- 10) Cada nombre de estación (que podrá estar abreviado), o palabras de un mensaje, deberá visualizarse durante un mínimo de dos segundos.
- 11) 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.
- 12) En las pantallas exteriores, la altura mínima de los caracteres será de 70 mm en las pantallas frontales y de 35 mm en las pantallas laterales.
- 13) Las pantallas interiores se diseñarán para una distancia máxima de visualización de acuerdo con arreglo a la fórmula del cuadro 5a.

Cuadro 5a

**Distancia máxima de visualización de las pantallas interiores para el material rodante**

Distancia de lectura	Altura de los caracteres
< 8 750 mm	(distancia de lectura/250) mm
8 750 a 10 000 mm	35 mm
> 10 000 mm	(distancia de lectura/285) mm»

28) El punto 4.2.2.8 se modifica como sigue:

a) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) Como mínimo, el primer peldaño y el último estarán indicados mediante una banda contrastada, extendiéndose a todo lo ancho de las superficies frontal y superior del borde exterior del peldaño, con una profundidad de:

- entre 45 y 55 mm en la superficie frontal,
- entre 45 y 75 mm en la superficie superior.»;

b) en el punto 7, cuadro 6, el texto de la segunda fila se sustituye por el texto siguiente:

«Recorridos entre una puerta exterior accesible en silla de ruedas, el espacio para sillas de ruedas, un compartimento dormitorio universal y un aseo universal».

29) En el punto 4.2.2.9, el punto 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5) Los pasamanos mencionados en el punto 4 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.».

30) En el punto 4.2.2.10, el punto 9 se sustituye por el texto siguiente:

«9) Los dispositivos de petición de ayuda descritos en los puntos 7 y 8 estarán ubicados en superficies verticales distintas del compartimento dormitorio.».

31) En el punto 4.2.2.11.1, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) La documentación técnica mencionada 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,
- la altura y separación del andén teórico que den lugar a una distancia vertical ( $\delta_{v-}$ ) de 160 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.».

32) En el punto 4.2.2.11.2, el punto 7 se sustituye por el texto siguiente:

«7) El acceso al vestíbulo se conseguirá con un máximo de cuatro escalones, de los cuales uno podrá ser exterior.».

33) En el punto 4.2.2.12.1, el punto 3 se sustituye por «No se utiliza.».

34) El punto 4.2.2.12.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.2.12.3. **Elevador embarcado**

- 1) Un elevador embarcado es un dispositivo integrado en la zona de 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.».

35) En el punto 4.3.2, el cuadro 11 se sustituye por el texto siguiente:

«Cuadro 11

**Interfaz con el subsistema “material rodante”**

La presente ETI		TSI LOC&PAS	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Subsistema “material rodante”	4.2.2	Elementos relativos a los viajeros	4.2.5
Material rodante destinado a ser explotado exclusivamente en el marco de un sistema de reserva de asientos	4.2.2.1.2.1	Documentación general	4.2.12.2
Altura y separación de los andenes teóricos	4.2.2.11.1	Documentación general	4.2.12.2
Escalón móvil y placa-puente	4.2.2.12.1	Puertas — Sistema de enclavamiento de la tracción	4.2.5.5.7»

36) En el punto 4.4, párrafo segundo, se añade la frase siguiente:

«Se aplicarán las siguientes normas de explotación a la utilización de todos los subsistemas “infraestructura” y “material rodante”.».

37) El punto 4.4.1 se modifica como sigue:

a) el primer guion se sustituye por el texto siguiente:

«— Disposiciones generales

El administrador de infraestructuras, el administrador de estaciones o la empresa ferroviaria 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 una política 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:»;

b) el vigesimoquinto guion se sustituye por el texto siguiente:

«Las condiciones de prestación de la asistencia a personas con discapacidad y a personas de movilidad reducida se definen en el Reglamento (UE) 2021/782 del Reglamento Europeo y del Consejo (\*).

(\*) Reglamento (UE) 2021/782 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2021, sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros de ferrocarril (versión refundida) (DO L 172 de 17.5.2021, p. 1).».

38) El punto 4.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.4.2. Subsistema “material rodante”

Vistos los requisitos esenciales del capítulo 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:

##### 4.4.2.1. 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 o del administrador de estaciones (véase el punto 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:

##### 4.4.2.2. 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 4.2.2.1.2.1(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.

##### 4.4.2.3. 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.

##### 4.4.2.4. 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.

##### 4.4.2.5. 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).

#### 4.4.2.6. **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).

#### 4.4.2.7. **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 puntos 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.

#### 4.4.2.8. **Iluminación**

Cuando cada asiento de pasajeros esté equipado con una luz individual, se permitirá reducir el nivel de iluminación de la unidad en función del tipo de operación (por ejemplo, servicio nocturno, comodidad de los pasajeros). Deberán cumplirse los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [6].

#### 4.4.2.9. **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.

#### 4.4.2.10. **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.

#### 4.4.2.11. **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).

#### 4.4.2.12. **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 y que las pantallas de información dinámica vuelvan a mostrar el destino final tan pronto como el tren se haya detenido (véase el punto 4.2.2.7).

#### 4.4.2.13. **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.

#### 4.4.2.14. **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.

#### 4.4.2.15. **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 (UE) 2021/782.

#### 4.4.2.16. **Andén — Zona operativa de dispositivos de embarque de silla de ruedas**

La empresa ferroviaria y el administrador de infraestructuras o administrador de estaciones 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, 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.

#### 4.4.2.17. **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.

#### 4.4.2.18. **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, los espacios para sillas de ruedas, los aseos universales, los compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas y los dispositivos de petición de ayuda pueden no ser plenamente funcionales en dichas composiciones.

#### 4.4.2.19. **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.

#### 4.4.2.20. **Prestación de servicios a bordo de los trenes**

Cuando se preste un servicio a los viajeros en una zona específica de un tren a la que no puedan acceder los usuarios de sillas de ruedas, se dispondrá de medios operativos para garantizar que:

- a) se ofrezca asistencia gratuita a los usuarios de sillas de ruedas a para ayudarlos a acceder al servicio; o
- b) el servicio se preste gratuitamente a los usuarios de sillas de ruedas en los espacios para sillas de ruedas, a menos que la naturaleza del servicio impida prestarlo a distancia.».

39) El punto 4.4.3 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.4.3. **Suministro de dispositivos de embarque y prestación de asistencia**

El administrador de infraestructuras o el administrador de estaciones 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 (UE) 2021/782, con el fin de establecer la parte responsable del funcionamiento de los dispositivos de embarque y del transporte alternativo. El administrador de infraestructuras (o el administrador o administradores de estaciones) y la empresa ferroviaria se cerciorarán de que la división de responsabilidades que acuerden constituya la solución global más viable.

Los acuerdos tendrán en cuenta el ámbito de utilización de los dispositivos de embarque a que se refieren los puntos 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.2.9 y 5.3.2.10.

Dichos acuerdos definirán:

- a) los andenes de la estación en los que el administrador de infraestructuras o el administrador de estaciones deberá manejar los dispositivos de embarque y el material rodante en el que serán utilizados,
- b) 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,
- c) 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,
- d) el material rodante en el que la empresa ferroviaria deberá proporcionar y el administrador de infraestructuras o el administrador de estaciones deberá manejar los dispositivos de embarque, y el andén en el que serán utilizados,
- e) en el caso de los dispositivos de embarque situados en los andenes, el lugar en el que es más probable que se utilicen, teniendo en cuenta la disponibilidad de un espacio libre (sin obstáculos) de 150 cm desde el borde del dispositivo de embarque y en la dirección donde embarque o desembarque la silla de ruedas, a nivel del andén,
- f) 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.».

40) Se suprime el punto 4.8.

41) Se suprime el punto 5.1.

42) En el punto 5.3, párrafo introductorio, «Directiva 2008/57/CE» se sustituye por «Directiva (UE) 2016/797».

43) Se suprime el punto 5.3.1.1.

44) El punto 5.3.1.2 se modifica como sigue:

a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«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 % (10,2°).»;

b) el punto 5 se sustituye por el texto siguiente:

«5) La superficie de la rampa será antideslizante y deberá tener una posición estable con una anchura efectiva libre no inferior a 760 mm.».

45) En el punto 5.3.1.3, el punto 6 se sustituye por el texto siguiente:

«6) La placa-puente sobre el hueco entre el elevador de andén y el suelo del vagón deberá tener una posición estable con una anchura mínima de 760 mm.».

46) En el punto 5.3.2.2, se insertan los puntos 7 a 9 siguientes:

«7) 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.

8) Las puertas automáticas o semiautomáticas deberán llevar dispositivos que eviten que, durante su accionamiento, los viajeros puedan quedar atrapados.

9) La fuerza necesaria para abrir o cerrar una puerta manual no será superior a 60 N.».

47) En el punto 5.3.2.6, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1) se indicará mediante una señal con un fondo amarillo que contraste con un símbolo negro (según la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [10]); el símbolo representará una campana o un teléfono; la señal podrá colocarse en el botón o tapa o en un pictograma separado;».

48) Se suprime el punto 5.3.2.7.

49) El punto 5.3.2.8 se modifica como sigue:

a) en el punto 2, «índice 11» se sustituye por «índice [11]»;

b) en el punto 5, «índice 11» se sustituye por «índice [11]».

50) En el punto 5.3.2.9, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«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 % (10,2°)».

51) El punto 6.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 9, apartado 2, y al artículo 10, apartado 1, de la Directiva (UE) 2016/797, antes de poner en el mercado un 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.»

52) En el punto 6.1.2, el cuadro 15 se sustituye por el texto siguiente:

«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	CA1 o CA2 <sup>(1)</sup>	CB + CC	CB + CD	CB + CF	CH <sup>(1)</sup>	CH1
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	
5.3.2.6	Dispositivos de petición de ayuda	X		X			X	
5.3.2.8 a 5.3.2.10	Dispositivos de embarque		X		X	X	X	X

<sup>(1)</sup> Los módulos CA1, CA2 o CH podrán utilizarse únicamente en caso de productos fabricados de acuerdo con un diseño desarrollado y ya utilizado para poner en el mercado 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.»

53) El punto 6.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.1. Verificación CE (disposiciones generales)**

Los procedimientos de verificación CE aplicables a los subsistemas se describen en el artículo 15 de la Directiva (UE) 2016/797 y en el anexo IV de dicha Directiva.

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.

Para el subsistema “infraestructura”, el objetivo de la inspección por parte de un organismo notificado es garantizar el cumplimiento de los requisitos de la ETI. La inspección se realizará en forma de examen visual; en caso de duda, para la verificación de los valores, el organismo notificado podrá pedir al solicitante que realice mediciones. De ser posibles diferentes métodos (por ejemplo, para el contraste), el método de medición será el utilizado por el solicitante.

El procedimiento de aprobación y el contenido de la evaluación se acordarán entre el solicitante y el organismo notificado de acuerdo con los requisitos establecidos en la presente ETI.».

54) Se añade el punto 6.2.3.3 siguiente:

**«6.2.3.3. Evaluación del contraste para el subsistema “material rodante”**

La evaluación del contraste para el subsistema “material rodante” se llevará a cabo de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [18].».

55) Los puntos 6.2.5 y 6.2.6 se sustituyen por el texto siguiente:

**«6.2.5. Evaluación del mantenimiento**

De conformidad con el artículo 15, apartado 4, de la Directiva (UE) 2016/797, el responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación requerida para la explotación y el mantenimiento será el solicitante.

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 12 de la Directiva (UE) 2016/798, las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras 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.».

56) En el punto 6.2.7, el párrafo tercero se sustituye por el texto siguiente:

«Después de que dicha unidad haya recibido la autorización de puesta en el mercado, 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).».

57) Los puntos 7.1.1 y 7.1.2 se sustituyen por el texto siguiente:

**«7.1.1. Infraestructura nueva**

La presente ETI será aplicable a todas las estaciones nuevas en su ámbito de aplicación.

No será obligatorio aplicarla 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 de un procedimiento de licitación en la fecha de aplicación de la presente ETI. No obstante, deberá aplicarse una versión anterior de la presente ETI dentro de su ámbito de aplicación definido. La coherencia de los requisitos aplicables de aplicación parcial de diferentes versiones de la presente ETI a secciones concretas de la estación deberá ser justificada por el solicitante certificado por el organismo notificado.

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 estaciones o la entidad de planificación 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 la medida de lo posible, en los accesos a esta. En el caso de las estaciones multimodales, se consultará a otras autoridades de transporte para el acceso hacia y desde el ferrocarril y hacia y desde otros modos de transporte.

**7.1.2. Material rodante nuevo**

1) La presente ETI es aplicable a todas las unidades de material rodante de su ámbito de aplicación que se pongan en el mercado después del 28 de septiembre de 2023, excepto cuando sea aplicable el punto 7.1.1.2, “Aplicación a proyectos en curso”, de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

- 2) El cumplimiento del presente anexo en su versión aplicable antes del 28 de septiembre de 2023 se considera equivalente al cumplimiento de la presente ETI, excepto en el caso de los cambios de la ETI que figuran en el apéndice P.
- 3) Las normas relativas a los certificados de examen CE de tipo o de diseño para el subsistema de material rodante y los componentes de interoperabilidad asociados serán las especificadas en el punto 7.1.3 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.»
- 58) En el punto 7.2.1.1.1, el párrafo tercero se sustituye por el texto siguiente:  
«Las especificaciones a las que se refiere el apéndice A, índices [21] y [22] se aplicarán con respecto al formato y al intercambio de datos de accesibilidad».
- 59) En el punto 7.2.1.1.3, se suprime la última frase.
- 60) El punto 7.2.3 se sustituye por el texto siguiente:

**«7.2.3. Aplicación de la presente ETI al material rodante en funcionamiento o a un tipo de material rodante existente.»**

- 1) Las normas para gestionar los cambios en el material rodante en funcionamiento o en un tipo de material rodante existente serán las especificadas en el punto 7.1.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y en el apéndice F de la presente ETI.
- 2) Las normas para la ampliación del área de uso del material rodante existente en funcionamiento antes del 19 de julio de 2010 o en posesión de una autorización de conformidad con la Directiva 2008/57/CE serán las especificadas en el punto 7.1.4 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.»
- 61) El punto 7.3.2.6 se modifica como sigue:
- a) la sección relativa al «Caso específico de Finlandia “P”», segunda frase, la expresión «índice 14» se sustituye por «índice [15]»;
- b) la sección relativa al «Caso específico de España “P” para la red de ancho de vía de 1 668 mm» se sustituye por el texto siguiente:

**«Caso específico de España “P”**

Para el material rodante destinado a circular por un ancho de vía de 1 435 mm, los valores de  $bq_0$ ,  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  serán los definidos en el punto 4.2.2.1.1.1, cuadros 7 y 8.

Para el material rodante destinado a circular por un ancho de vía de 1 668 mm, la posición del primer peldaño de acceso utilizable se adaptará a las dimensiones que figuran en los cuadros 23 y 24 de la presente ETI, dependiendo de la altura del andén y del gálibo de implantación de obstáculos de la línea, tal como se define en el punto 7.7.15.1 del anexo del Reglamento (UE) n.º 1299/2014 de la Comisión (\*):

*Cuadro 23*

**Caso específico de España — Valores de  $\delta_h$ ,  $\delta_{v+}$  y  $\delta_{v-}$  y  $bq_0$  en una vía recta a nivel con un ancho de vía de 1 668 mm**

**En vía recta a nivel**

Posición del peldaño		Gálibo de implantación de obstáculos de la línea			
		Gálibo GEC16 o GEB16	Gálibo GHE16		Vía con tercer carril <sup>(1)</sup>
			Altura de los andenes de 760 o 680 mm	Altura de los andenes de 550 mm	
$\delta_h$ mm	Vehículos con un ancho de vía variable de 1 435/1 668 mm	275	275	255	316,5
	Vehículos con un ancho de vía de 1 668 mm	200	200	200	241,5
$\delta_{v+}$ 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 con un ancho de vía de 1 668 mm**

**En vía curva de radio de 300 m**

Posición del peldaño		Gálibo de implantación de obstáculos de la línea			
		Gálibo GEC16 o GEB16	Gálibo GHE16		Vía con tercer carril <sup>(1)</sup>
			Altura de los andenes de 760 o 680 mm	Altura de los andenes de 550 mm	
$\delta_h$ mm	Vehículos con un ancho de vía variable de 1 435/1 668 mm	365	365	345	406,5
	Vehículos con un ancho de vía de 1 668 mm	290	290	290	331,5
$\delta_{v+}$ mm		230			
$\delta_{v-}$ mm		160			
$bq_0$		1 737,5	1 737,5	1 717,5	1 779

(1) Estos valores se aplicarán cuando el carril compartido esté situado en la posición más próxima al andén. Si el carril compartido está en la posición más alejada del andén, la posición del peldaño utilizable se adaptará a las dimensiones adecuadas en función del gálibo de implantación de obstáculos de la línea y de la altura del andén, tal como se define en las filas correspondientes al ancho de vía de 1 668 mm con dos carriles.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 1).».

c) La sección relativa al «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 sustituye por el texto siguiente:

«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

Los escalones de acceso de los viajeros al vehículo estarán diseñados para cumplir los requisitos establecidos en las normas técnicas nacionales notificadas a tal efecto.».

62) Se añaden los puntos 7.3.2.7 y 7.3.2.8 siguientes:

**«7.3.2.7. Suministro de dispositivos de embarque y prestación de asistencia (punto 4.4.3)**

Caso específico de España “P”

En la red española es posible explotar trenes con un gálibo de diseño más estrecho que el gálibo de implantación de obstáculos considerado para la instalación de andenes (véase la nota). Esta situación podría provocar una distancia horizontal más amplia entre el tren y el andén. Por consiguiente, la empresa ferroviaria y el administrador de infraestructuras o el administrador de estaciones implicados llevarán a cabo una gestión compartida de riesgos en los siguientes casos:

- para el material rodante destinado a circular por líneas de ancho de vía de 1 668 mm, cuando el peldaño de acceso esté situado fuera de la zona definida en el cuadro 23 para  $\delta_h = 200$  mm y en el cuadro 24 para  $\delta_h = 290$  mm;
- para el material rodante destinado a circular por líneas de 1 435 mm de ancho de vía con tres carriles, cuando el carril compartido se encuentre en la posición más alejada del andén.

Nota: un gálibo del vehículo es más estrecho que un gálibo de implantación de obstáculos si el semiancho del perfil de referencia cinemático del gálibo del vehículo, medido a nivel del andén, es inferior al semiancho del perfil de referencia cinemático del gálibo de implantación de obstáculos.

7.3.2.8. **Identificación del recorrido libre de obstáculos (punto 4.2.1.2.3)**

Caso específico de Francia "T"

Las bandas podotáctiles contrastadas podrán omitirse en las estaciones pequeñas para informar sobre el recorrido libre de obstáculos cuando existan balizas acústicas controladas a distancia.».

63) El apéndice A se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice A

**Normas o Documentos Normativos a los que se hace referencia en la presente ETI**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto ETI	Punto de la norma obligatorio
[1]	<b>EN 81-70:2021+A1:2022</b> <b>Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de personas y personas y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad</b>		
[1.1]	Dimensiones de los ascensores	4.2.1.2.2 (5)	5.3.1, cuadro 3
[1.2]	Señales táctiles	4.2.1.10 (7)	Cuadro 4, letras c), h), j) y k)
[2]	<b>EN 115-1:2017</b> <b>Seguridad de escaleras mecánicas y andenes móviles. Parte 1: Construcción e instalación.</b>		
[2.1]	Diseño de las escaleras mecánicas y pasillos rodantes	4.2.1.2.2 (6)	5.4.1.2.2, 5.4.1.2.3 5.2.2
[3]	<b>EN 12464-2:2014</b> <b>Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores</b>		
[3.1]	Iluminación de andenes	4.2.1.9 (3)	Cuadro 5.12, excepto los puntos 5.12.16 y 5.12.19
[4]	<b>EN 12464-1:2021</b> <b>Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores</b>		
[4.1]	Iluminación de andenes	4.2.1.9 (3)	61.1.2
[5]	<b>EN 60268-16:2020</b> <b>Equipos para sistemas electroacústicos. Parte 16: Evaluación objetiva de la inteligibilidad del habla mediante el índice de transmisión del habla</b>		
[5.1]	Índice de transmisión de voz, estaciones	4.2.1.11 (1)	Anexo B
[5.2]	Índice de transmisión de voz, material rodante	4.2.2.7.4 (5)	
[6]	<b>EN 13272-1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Alumbrado eléctrico para el material rodante de sistemas de transporte público. Parte 1: Sistemas ferroviarios pesados</b>		
[6.1]	Iluminación en el material rodante	4.2.2.4 (1)	4.1.2
[6.2]	Reducción de la iluminación (norma de explotación)	4.4.2.7	4.1.6, 4.1.7

[7]	<b>ISO 3864-1:2011</b> <b>Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad</b>		
[7.1]	Señales de seguridad, advertencia, obligación o prohibición	4.2.2.7.2 (1)	6, 7, 8, 9, 10, 11
[8]	<b>EN 15273-1:2013+A1:2016/AC:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 1: Generalidades. Reglas comunes para infraestructuras y material rodante</b>		
[8.1]	Cálculo de $bq_0$	4.2.2.11.1 (2)	H.2.2
[9]	<b>EN 16585-1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Equipos y componentes a bordo del material rodante. Parte 1: Aseos</b>		
[9.1]	Evaluación del módulo de aseo universal	6.1.3.1	Capítulo 6
[9.2]	Zona de alcance cómodo de un usuario de silla de ruedas	4.2.2.2 (12)	Figura B.2
[10]	<b>ISO 3864-4:2011</b> <b>Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Parte 4: Propiedades colorimétricas y fotométricas de los materiales de las señales de seguridad</b>		
[10.1]	Definición de colores	5.3.2.6 (1)	Capítulo 4
[11]	<b>EN 14752:2019+A1:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de puerta de acceso para material rodante</b>		
[11.1]	Resistencia mecánica del dispositivo de embarque	5.3.2.8 (2)	4.2.2
[11.2]	Detección de obstáculos	5.3.2.8 (5)	5.4
[12]	<b>ISO 7000:2019</b> <b>Símbolos gráficos para su uso en equipos. Símbolos registrados</b>		
[12.1]	Símbolo de la señal que identifica las zonas accesibles en silla de ruedas	Punto N.3 del apéndice N	Símbolo 0100
[13]	<b>ISO 7001:2007/Amd 4:2017</b> <b>Símbolos gráficos. Símbolos destinados a la información del público</b>		
[13.1]	Símbolo de la señal que identifica las zonas accesibles en silla de ruedas	Punto N.3 del apéndice N	Símbolo PIPF 006
[14]	<b>ETSI EN 301 462:2000-03</b> <b>Factores humanos.</b> <b>Símbolos para identificar las instalaciones de telecomunicaciones para personas sordas e hipoacúsicas</b>		
[14.1]	Símbolo de la señal indicativa de bucles de inducción	Punto N.3 del apéndice N	4.3.1.2
[15]	<b>EN 15273-2:2013+A1:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 2: Gálibos del material rodante</b>		
[15.1]	Caso específico de Finlandia	7.3.2.6	Anexo F

[16]	<b>EN 16585-2:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Equipos y componentes a bordo del material rodante. Parte 2: Elementos para sentarse, estar de pie y moverse</b>		
[16.1]	Diagramas de asientos prioritarios	4.2.2.1.2.1 (7) 4.2.2.1.2.1 (8)	Anexo A
[16.2]	Asientos unidireccionales	4.2.2.1.2.2 (1)	Figura A.2
[16.3]	Asientos enfrentados	4.2.2.1.2.3 (1) 4.2.2.1.2.3 (2)	Figuras A.3 y A.4
[16.4]	Diagramas de los espacios para sillas de ruedas	4.2.2.2 (4)	Figuras B1, B2, B3
[16.5]	Diagramas de los espacios para sillas de ruedas	Apéndice F	Figura 5
[17]	<b>EN 16585-3:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Equipos y componentes a bordo del material rodante. Parte 3: Pasillos y puertas interiores</b>		
[17.1]	Paso libre a través de los vehículos	4.2.2.6 (1)	Figura 2
[17.2]	Entre vehículos interconectados de una misma composición	4.2.2.6 (1)	Figura 3
[17.3]	Paso libre desde y hacia las zonas accesibles en silla de ruedas	4.2.2.6 (1)	Figura 5
[17.4]	Anchuras de los pasillos para un cambio de dirección	4.2.2.6 (4)	Cuadro 3
[18]	<b>EN 16584-1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Requisitos generales. Parte 1: Contraste</b>		
[18.1]	Evaluación del contraste para el subsistema "material rodante"	6.2.3.3	Anexo A, punto A.1
[19]	<b>EN 16584-2:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Requisitos generales. Parte 2: Información</b>		
[19.1]	Señales visibles de las puertas	4.2.2.3.2 (11)	5.3.3.2, letras g) y h)
[20]	<b>EN 17285:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medición de las advertencias audibles de la puerta</b>		
[20.1]	Medición de las señales de las puertas interiores	Apéndices G a G.4	5, 6, 7
[20.2]	Medición de las señales de las puertas exteriores	Apéndices G a G.4	5, 6, 7
[20.3]	Medición de las señales de detección de puertas	Apéndices G a G.4	5, 7
[21]	<b>CEN/TS 16614-1: 2020 Transporte público. Intercambio de información de red y horarios (NeTEx). Parte 1: Formato de intercambio de la topología de red</b>		
[21.1]	Formato e intercambio de los datos de accesibilidad	7.2.1.1.1	Todos

[22]	<b>EN 12896-1:2016 Transporte público. Modelo de datos de referencia. Conceptos comunes (Transmodel)</b>		
[22.1]	Formato e intercambio de los datos de accesibilidad	7.2.1.1.1	Todos.

64) El apéndice C se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice C

**(no se utiliza)**».

65) En el apéndice D, el cuadro D.1 se modifica como sigue:

a) se suprime la fila «5.3.1.1 Pantallas»;

b) se suprime la fila «5.3.2.7 Pantallas».

66) En el apéndice E, los cuadros E.1 y E.2 se sustituyen por el texto siguiente:

«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
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

Cuadro E.2

**Evaluación del subsistema “material rodante” (construido y suministrado como productos en serie)**

1	2		3
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		X
Dispositivos de embarque	X	X	X».

67) El apéndice F se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice F

### **Renovación o mejora de material rodante**

Cuando se renueven o mejoren partes de un material rodante, se deberán 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 anticolisión, cajas de vehículos, protección antivuelco, o, en general, si 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 tal caso, se proveerá el máximo número posible de asientos prioritarios.

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 la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [16].

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 intercirculación 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 ese 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. No obstante, cuando se renueven o se mejoren los revestimientos superficiales, se instalará una banda contrastada de advertencia en los bordes exteriores de los escalones.

### 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 del punto 4.2.2.11 y 4.2.2.12 con respecto a la información sobre el trayecto no será obligatorio en caso de renovación o mejora. No obstante, si hay instalados escalones móviles u otros dispositivos de embarque integrados, estos deberán cumplir las disposiciones pertinentes de esos puntos.

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.».

68) El apéndice G se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice G

### Señales acústicas para los viajeros en las puertas exteriores

#### G.1. Definiciones

En el presente apéndice se utilizan los términos siguientes:

$f_{signal}$  = frecuencia del tono de excitación

$L_S$  = nivel de presión acústica medido como  $L_{AFmax}$ , el nivel sonoro máximo con ponderación de frecuencia "A" y ponderación rápida durante el período de medición.

$L_{Smax} = \text{maximum } L_{AFmax}$

$L_{Smin} = \text{minimum } L_{AFmax}$

$L_N =$  nivel del ruido ambiente medido como sigue:

a) gama de frecuencias suma energética de tres bandas de octava

$$L_N = \sum \left( 10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + 10^{\frac{L_3}{10}} \right)$$

donde:

$L_1 = L_{\text{oct.500 Hz}}$

$L_2 = L_{\text{oct.1000 Hz}}$

$L_3 = L_{\text{oct.2000 Hz}}$

b) Nivel de presión acústica medido como nivel de energía equivalente de 20 s ( $L_{Aeq20}$ )

## G.2. Señales de apertura y cierre de puertas

### G.2.1. Señal de apertura de puertas

Características	Un multitono de impulsos lentos (hasta dos impulsos por segundo) que combine dos tonos emitidos consecutivamente
Frecuencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>f_{\text{signal1}} = 2\,200 \text{ Hz } \pm 100 \text{ Hz}</math></li> <li>- <math>f_{\text{signal2}} = 1\,760 \text{ Hz } \pm 100 \text{ Hz}</math></li> </ul>
Nivel de presión acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivo adaptable <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>L_S \geq L_N + 5 \text{ dB}</math></li> <li>- <math>L_{Smax} = 70 \text{ dB } (+ 6 / - 0)</math></li> </ul> </li> <li>- Dispositivo no adaptable <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>L_S = 70 \text{ dB } (+ 6 / - 0)</math></li> </ul> </li> </ul>

### G.2.2. Señal de cierre de puertas

Características	- Un tono de impulsos rápidos (6-10 impulsos por segundo)
Frecuencia	- $f_{\text{signal}} = 1\,900 \text{ Hz } \pm 100 \text{ Hz}$
Nivel de presión acústica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivo adaptable <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>L_S \geq L_N + 5 \text{ dB}</math></li> <li>- <math>L_{Smax} = 70 \text{ dB } (+ 6 / - 0)</math></li> </ul> </li> <li>- Dispositivo no adaptable <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>L_S = 70 \text{ dB } (+ 6 / - 0)</math></li> </ul> </li> </ul>

## G.3. Señales de detección de puertas

La señal de detección de puertas puede ser una señal de tono único (de conformidad con el punto G.3.1) o una señal de tono dual (de conformidad con el punto G.3.2). Ambos tipos de señal se aceptarán por igual en todos los Estados miembros.

## G.3.1. Señal de tono único

Características	Intervalo de tono (rectángulo), sin efecto de entrada ni efecto de salida — duración del impulso de señal = $5 \text{ ms} \pm 1 \text{ ms}$ "on" (impulso de tono puro) — pauta temporal de la señal de tres a cinco impulsos por segundo
Frecuencia	— $f_{\text{signal}} = 630 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$
Nivel de presión acústica	Dispositivo adaptable — $L_S \geq L_N + 5 \text{ dB}$ — $L_{Smin} = 45 \text{ dB} (+/- 2)$ — $L_{Smax} = 65 \text{ dB} (+/- 2)$ Dispositivo no adaptable — $L_S = 60 \text{ dB}$

## G.3.2. Señal de tono dual

Características	Intervalo de tonos (definición de la señal) — Nivel de presión acústica de 100 ms, efecto de entrada — 100 ms primer tono acústico $550 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$ — Nivel de presión acústica de 100 ms, efecto de salida — 200 ms "off" — Nivel de presión acústica de 100 ms, efecto de entrada — 100 ms segundo tono acústico $750 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$ — Nivel de presión acústica de 100 ms, efecto de salida — 900 ms "off" — tiempo de repetición de la señal = 1 700 ms
Frecuencia	$f_{\text{signal1}} = 550 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$ $f_{\text{signal2}} = 750 \text{ Hz} \pm 50 \text{ Hz}$
Nivel de presión acústica	Dispositivo adaptable — $L_S \geq L_N + 5 \text{ dB}$ — $L_{Smin} = 50 \text{ dB} (+/- 2 \text{ dB})$ — $L_{Smax} = 70 \text{ dB} (+/- 2 \text{ dB})$ Dispositivo no adaptable — $L_S = 70 \text{ dB}$

## G.4. Posiciones de medición

La posición del micrófono para las mediciones de las señales acústicas de las puertas se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [20]. La especificación también se utilizará para la posición del micrófono de la señal de detección de puertas, a pesar del ámbito de aplicación de la especificación, que excluye la señal de detección de puertas.

Las mediciones para demostrar el cumplimiento de este requisito se efectuarán en tres emplazamientos de puertas del tren. La puerta deberá estar totalmente abierta para el ensayo de cierre y totalmente cerrada para el ensayo de apertura.».

70) El apéndice M se sustituye por el texto siguiente:

«*Apéndice M*

### **Silla de ruedas interoperable transportable en tren**

#### **M.1. ÁMBITO**

El presente apéndice define los límites técnicos máximos de una silla de ruedas interoperable transportable en tren. Estos límites se utilizan para diseñar y evaluar el material rodante (arquitectura, estructura, disposición) y sus componentes (puertas de acceso, puertas interiores, asientos, aseos, etc.). Cuando las características de una silla de ruedas superen esos límites, las condiciones de uso del material rodante podrían verse degradadas para el usuario (por ejemplo, podría perderse el acceso a las zonas para sillas de ruedas). La superación de determinados límites puede impedir el acceso del usuario al material rodante. Dichos límites son definidos por cada empresa ferroviaria, tal como se especifica en el punto 4.2.6.1 del anexo del Reglamento (UE) n.º 454/2011.

#### **M.2. CARACTERÍSTICAS**

Los valores considerados límites técnicos 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**

1 450 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° (17 %) 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° (10 %).
- La silla tendrá estabilidad estática en todas direcciones (incluso con el freno aplicado) a un ángulo de 9° (16 %).

71) El apéndice N se modifica como sigue:

a) el punto N.3 se sustituye por el texto siguiente:

#### **«N.3. SÍMBOLOS QUE SE UTILIZARÁN EN LA SEÑALIZACIÓN**

##### **Señal internacional de silla de ruedas**

La señal que identifica las zonas accesibles en silla de ruedas deberá incluir un símbolo con arreglo a una de las especificaciones a las que se refiere el apéndice A, índice [12] o índice [13].

##### **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 refiere el apéndice A, índice [14].

##### **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**

b) se añade el punto N.4 siguiente:

**«N.4. COLOR DE LOS SIGNOS**

La señalización específica a la que se refiere el presente apéndice será de color blanco sobre fondo azul oscuro. Cuando las 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).».

72) Se añade el apéndice P siguiente:

«Apéndice P

**Cambios en los requisitos y regímenes de transición**

Para otros puntos ETI distintos de los que figuran en los cuadros P.1 y P.2, el cumplimiento de la “ETI anterior” [es decir, el presente Reglamento, modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/772 de la Comisión (\*)] implica la conformidad con la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

**Cambios con un régimen de transición genérico de siete años**

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro P.1, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la versión de la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023 cumplirán el requisito de la presente ETI a partir del 28 de septiembre de 2030.

Los proyectos en fase de producción y el material rodante en funcionamiento no se ven afectados por los requisitos de la ETI que figuran en el cuadro P.1.

Cuadro P.1

**Régimen de transición de siete años**

Punto(s) ETI	Punto(s) de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI
4.2.2.1.1 (1a)	Ningún requisito	Nuevo requisito que precisa la posición correcta del asidero
4.2.2.2(8)	4.2.2.2(8)	Redacción más precisa del requisito
4.2.2.3.2(8) Cuando una puerta sea cerrada localmente (por un pasajero o por el personal), se emitirá una señal de cierre de puertas; esta se pondrá en marcha después de que se accione el dispositivo de control y se mantendrá hasta que se cierre la puerta	Ningún requisito	Nuevo requisito

4.2.2.3.2(11)	Ningún requisito	Nuevo requisito
4.2.2.11.1(3) La documentación técnica mencionada 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 160 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	Ningún requisito	Nuevo requisito
5.3.2.6(1)	5.3.2.6(1)	Limitación de las posibilidades ofrecidas
5.3.2.8	5.3.2.8	Nuevo requisito en la especificación a la que se refiere el apéndice A, índice [11]
6.2.3.3	Ningún requisito	Nuevo requisito relativo a una norma específica sobre el contraste
7.3.2.6. Posición del escalón para entrar y salir del vehículo Caso específico de España "P"	7.3.2.6. Posición del escalón para entrar y salir del vehículo Caso específico de España "P" para la red de ancho de vía de 1 668 mm	Nuevo requisito aplicable a los vehículos con ancho de vía de 1 668 mm
Apéndice G — Señales de apertura y cierre de puertas	Apéndice G — Señales de apertura y cierre de puertas	Cambio del método de medición

#### Cambios con un régimen de transición específico:

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro P.2, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la presente ETI, aplicable a partir del 28 September 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 September 2023, los proyectos en fase de producción y el material rodante en funcionamiento cumplirán el requisito de la presente ETI de conformidad con el régimen de transición respectivo establecido en el cuadro P.2 a partir del 28 September 2023.

#### Cuadro P.2

#### Régimen de transición específico

Punto(s) ETI	Punto(s) ETI de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI	Régimen de transición			
			Fase de diseño no iniciada	Fase de diseño iniciada	Fase de producción	Material rodante en funcionamiento
No aplicable».						

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/772 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 1300/2014 en lo que respecta al inventario de activos, con el fin de identificar los obstáculos a la accesibilidad, proporcionar información a los usuarios y controlar y evaluar los avances en materia de accesibilidad (DO L 139I de 27.5.2019, p. 1).

## ANEXO IV

El anexo del Reglamento (UE) n.º 1301/2014 queda modificado como sigue:

- 1) en el punto 2.1, punto 2, la letra a) se sustituye por el texto siguiente:
  - «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 de tracción adecuados para los trenes; las subestaciones se conectan por su lado secundario al sistema de la línea aérea de contacto del ferrocarril;»
- 2) el punto 2.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

«2.1.1. **Alimentación eléctrica de tracción**

- 1) El objetivo del sistema de alimentación eléctrica de tracción 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 de tracción se definen en el punto 4.2.»
- 3) en el punto 2.1.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
    - «1) El objetivo es garantizar la transferencia fiable y continua de energía eléctrica desde el sistema de alimentación eléctrica de tracción al material rodante. La interacción entre la línea aérea de contacto y el pantógrafo es un aspecto importante de la interoperabilidad.»
  - 4) en el capítulo 3, en el cuadro, las filas 4.2.4 y 4.2.5 se sustituyen por el texto siguiente:

«4.2.4.	Rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.5.	Corriente en reposo	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—»;

- 5) el punto 4.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
  - «4.2.1. **(no se utiliza)**»;
- 6) el punto 4.2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
  - «4.2.2.1. **Sistema de alimentación eléctrica de tracción**
    - a) tensión y frecuencia (4.2.3);
    - b) parámetros relacionados con el rendimiento del sistema de alimentación eléctrica de tracción (4.2.4);
    - c) corriente 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 tracción de CA (4.2.8).»;
- 7) el punto 4.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
  - «4.2.3. **Tensión y frecuencia**

La tensión nominal y la frecuencia nominal del sistema de alimentación eléctrica de tracción corresponderá a uno de los cuatro sistemas siguientes:

    - a) CA 25 kV, 50 Hz;
    - b) CA 15 kV, 16,7 Hz;
    - c) CC 3 kV;
    - d) CC 1,5 kV.

Para las líneas nuevas con una velocidad superior a 250 km/h, las disposiciones de aplicación se especifican en el punto 7.1.1.»;

8) el punto 4.2.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.4. Rendimiento del sistema de alimentación eléctrica de tracción**

En el caso de subsistemas de nueva construcción, o en caso de que se cambie el sistema de alimentación eléctrica de tracción (por ejemplo, migración de CC a CA), el índice de calidad del subsistema deberá cumplir la especificación citada en el apéndice E, índice [1], a fin de que los trenes puedan cumplir el horario previsto.»;

9) el punto 4.2.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.5. Corriente en reposo**

La LAC estará diseñada para soportar al menos los valores de corriente en reposo por pantógrafo, de conformidad con la especificación citada en el apéndice E, índice [2].»;

10) en el punto 4.2.6, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1) Los sistemas de alimentación eléctrica de tracción se diseñarán de manera que permitan el uso del frenado de recuperación con arreglo a la especificación citada en el apéndice E, índice [1].»;

11) el punto 4.2.7 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 indicados en la especificación citada en el apéndice E, índice [1].»;

12) en el punto 4.2.8, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) A fin de evitar la inestabilidad y de lograr la compatibilidad del sistema eléctrico, las sobretensiones armónicas se limitarán por debajo de los valores críticos de conformidad con la especificación citada en el apéndice E, índice [1].»;

13) el punto 4.2.9 se modifica como sigue:

a) en el punto 1, «7.2.3» se sustituye por «7.1.2»;

b) el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) La altura del hilo de contacto y su desviación lateral bajo la acción de viento transversal son factores que determinan la interoperabilidad de la red ferroviaria.»;

14) en el punto 4.2.9.1, los puntos 1, 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«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	$v \geq 250$ [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 especificación citada en el apéndice E, índice [3], 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 especificación citada en el apéndice E, índice [3], 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 alturas de trabajo del pantógrafo, véase la especificación citada en el apéndice E, índice [3].

3) En los pasos a nivel, la altura del hilo de contacto vendrá determinada por las normas nacionales o, en ausencia de estas, de conformidad con la especificación citada en el apéndice E, índice [4].»;

15) el punto 4.2.9.2 se modifica como sigue:

a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

«1) La desviación lateral máxima del hilo de contacto en relación con el eje de la vía por efecto de un viento transversal se ajustará a la especificación citada en el apéndice E, índice [2].»;

b) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) Sistema de ancho de vía de 1 520 mm:

Para los Estados miembros que apliquen el perfil del pantógrafo de conformidad con el punto 4.2.8.2.9.2.3 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, 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.»;

16) el punto 4.2.10 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.2.10. Gálibo del pantógrafo

1) Sistema de ancho de vía diferente de 1 520 mm:

El gálibo cinemático mecánico del pantógrafo se especificará utilizando el método indicado en la especificación citada en el apéndice E, índice [2], de la presente ETI y los perfiles del pantógrafo definidos en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros, puntos 4.2.8.2.9.2.1 y 4.2.8.2.9.2.2.

2) Sistema de ancho de vía de 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, punto 4.2.8.2.9.2.3, el gálibo estático disponible para el pantógrafo se define en el apéndice D de la presente ETI.

3) Ninguna parte del subsistema de energía entrará dentro del gálibo del pantógrafo indicado en los puntos 1 y 2, salvo el hilo de contacto y el brazo de atirantado.»;

17) en el punto 4.2.11, los puntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«2) Los intervalos de  $F_m$  para cada uno de los sistemas de alimentación eléctrica de tracción se definen en la especificación citada en el apéndice E, índice [2].

3) Las líneas aéreas de contacto se diseñarán de manera que puedan soportar el límite superior de diseño de  $F_m$  indicado en la especificación citada en el apéndice E, índice [2].»;

18) en el punto 4.2.12, los puntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

«2)  $S_0$  es la elevación simulada o medida del hilo de contacto en un brazo de atirantado, con dos pantógrafos como mínimo funcionando simultáneamente con el límite superior de  $F_m$  a la velocidad de diseño de la LAC. 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 especificación citada en el apéndice E, índice [3]).

3) La fuerza máxima ( $F_{max}$ ) está generalmente dentro del intervalo de  $F_m$  más tres desviaciones típicas  $\sigma_{max}$ ; en puntos determinados se pueden producir valores mayores, que se indican en la especificación citada en el apéndice E, índice [3]. 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.»;

19) el punto 4.2.13 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.2.13. Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto

La línea aérea de contacto se diseñará para trenes con dos pantógrafos funcionando simultáneamente. La separación de diseño entre los ejes de las cabezas de los dos pantógrafos deberá ser igual o inferior a los valores indicados en la especificación citada en el apéndice E, índice [2].»;

20) en el punto 4.2.14, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«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 especificación citada en el apéndice E, índice [5].»;

21) el punto 4.2.15 se sustituye por el texto siguiente:

«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 puentear las dos fases. Antes de entrar en la sección de separación de fases, se pondrá a cero el intercambio de energía entre la LAC y la unidad, apagando el disyuntor de a bordo o por otro medio equivalente. Se dispondrán los medios que permitan volver a arrancar un tren parado dentro de la sección de separación de fases (salvo en el caso de secciones de separación de tipo corto).
- 2) La longitud total D de las secciones neutras se define en la especificación citada en el apéndice E, índice [2]. Para el cálculo de las distancias de aislamiento D, se tendrán en cuenta la especificación citada en el apéndice E, índice [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 diseño de las secciones de separación de fases:

- 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 como mínimo 402 m;  
véanse los requisitos detallados en la especificación citada en el apéndice E, índice [2];
- b) una separación de fases más corta con tres seccionamientos aislados tal como se muestra en la especificación citada en el apéndice E, índice [2]; la longitud total de la sección neutra es inferior a 142 m, incluidas distancias de aislamiento 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 especificación citada en el apéndice E, índice [2]. Cuando se proponga una solución alternativa, se tendrá que demostrar que dicha alternativa es, al menos, igual de fiable.»

22) el punto 4.2.16.1 se modifica como sigue:

- a) en el punto 1, la primera frase se sustituye por el texto siguiente:  
«El diseño de las secciones de separación de sistemas asegurará que los trenes puedan pasar de un sistema de alimentación eléctrica de tracción a otro adyacente sin puentear los dos sistemas.»;
- b) el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:  
«3) La longitud total D de las secciones neutras se define en la especificación citada en el apéndice E, índice [2]. Para el cálculo de las distancias de aislamiento D, se tendrán en cuenta la especificación citada en el apéndice E, índice [3], y una elevación de  $S_0$ »;

23) el punto 4.2.16.2 se modifica como sigue:

- a) el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:  
«1) Antes de entrar en la sección de separación de sistemas, se pondrá a cero el intercambio de energía entre la LAC y la unidad, apagando el disyuntor de a bordo o por otro medio equivalente.»;
- b) en el punto 2, las letras b) y c) se sustituyen por el texto siguiente:  
«b) se tomarán medidas en el subsistema de energía para evitar que se puenteen ambos sistemas de alimentación eléctrica de tracción adyacentes en el caso de que falle la apertura de los disyuntores de a bordo;  
c) la variación de la altura del hilo de contacto a lo largo de toda la sección de separación deberá cumplir los requisitos fijados en la especificación citada en el apéndice E, índice [3].»;

24) en el punto 4.2.16.3, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

- «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 alimentación eléctrica de tracción por un pantógrafo levantado de forma accidental.»;

25) en el punto 4.2.17, los puntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

- «2) El sistema de captación de datos (SCD) de energía situado en tierra recibirá, almacenará y exportará los DCFE sin corromperlos, de conformidad con la especificación citada en el apéndice E, índice [6].
- 3) El SCD de energía situado en tierra deberá satisfacer todos los requisitos para el intercambio de datos indicados en el punto 4.2.8.2.8.4 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros y los requisitos establecidos en la especificación citada en el apéndice E, índice [7].»;

26) el punto 4.2.18 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.18. Disposiciones para la protección contra choques eléctricos**

La seguridad eléctrica del sistema de la línea aérea de contacto y la protección contra choques eléctricos se lograrán mediante el cumplimiento de la especificación citada en el apéndice E, índice [4], y, por lo que respecta a los límites de tensión de CA para la seguridad de las personas y los límites de tensión de CC, mediante el cumplimiento de la especificación citada en el apéndice E, índice [4].»;

27) en el punto 4.3.2, el cuadro se modifica como sigue:

a) las filas segunda y tercera se sustituyen por el texto siguiente:

«Rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción	4.2.4	Corriente máxima procedente de la LAC Factor de potencia	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Corriente en reposo	4.2.5	Corriente máxima en reposo	4.2.8.2.5»

b) la sexta fila se sustituye por el texto siguiente:

«Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de CA	4.2.8.	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de CA	4.2.8.2.7»
--	--------	---	------------

28) en el punto 4.3.4, los puntos 2 y 3 se sustituyen por el texto siguiente:

- «2) La información se transmite entre los subsistemas ETCS en tierra y ETCS a bordo, así como entre el ETCS a bordo y el sistema de alimentación eléctrica del vehículo. La interfaz de transmisión se especifica en la ETI de controlando y señalización y en la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.
- 3) La información pertinente para realizar el apagado del disyuntor de a bordo, el cambio de la corriente máxima del tren, el cambio del sistema de alimentación eléctrica de tracción y la gestión del pantógrafo se transmitirá a través del ETCS cuando la línea esté equipada con ETCS y estén implantadas esas funcionalidades en tierra.»;

29) en el punto 4.3.5, en el cuadro, la primera fila se sustituye por el texto siguiente:

«Rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción	4.2.4.	Composición del tren Preparación del libro de itinerarios	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1»
---	--------	--	-------------------------

30) el punto 5.2.1.6 se sustituye por el texto siguiente:

**«5.2.1.6. Corriente en reposo**

La línea aérea de contacto se diseñará según los requisitos del punto 4.2.5.»;

31) el punto 6.1.4.1 se modifica como sigue:

a) en el punto 1, la letra d) se sustituye por el texto siguiente:

- «d) El diseño de la línea aérea de contacto se evaluará mediante una herramienta de simulación validada con arreglo a la especificación citada en el apéndice E, índice [8], y mediante medición de acuerdo con la especificación citada en el apéndice E, índice [9].

En el caso de una LAC con una velocidad de diseño de hasta 100 km/h, inclusive, no será necesario simular ni medir el comportamiento dinámico.»;

b) en el punto 3, la letra f) se sustituye por el texto siguiente:

«f) Para ser aceptable, la calidad de la captación de corriente medida estará de acuerdo con el punto 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. Se medirá la elevación de al menos dos brazos de atirantado.»;

32) el punto 6.1.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.1.4.2. Evaluación de la corriente en reposo (solamente sistemas de CC)**

La evaluación de la conformidad de los sistemas de CC se llevará a cabo con arreglo a la especificación citada en el apéndice E, índice [2].»;

33) en el punto 6.1.5, la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«De acuerdo con el artículo 9, apartado 2, de la Directiva (UE) 2016/797, la declaración CE de conformidad estará acompañada por la declaración que establezca las condiciones de utilización.»;

34) el punto 6.2.4.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.4.1. Evaluación de la tensión y la frecuencia**

1) El solicitante declarará en el expediente técnico la tensión nominal elegida para la alimentación eléctrica de tracción solo en los siguientes casos:

- a) construcción de un nuevo subsistema de energía;
- b) modificación del sistema de alimentación eléctrica de tracción (por ejemplo, migración de CC a CA).

2) El sistema de alimentación eléctrica de tracción seleccionado se evaluará mediante un análisis documental en la fase de diseño. Solo se requiere una evaluación en los siguientes casos:

- a) construcción de un nuevo subsistema de energía;
- b) modificación del sistema de alimentación eléctrica de tracción (por ejemplo, migración de CC a CA).»;

35) se inserta el punto 6.2.4.1 bis siguiente:

**«6.2.4.1 bis Evaluación del rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción**

1) El solicitante declarará:

- a) un índice de calidad del subsistema, tal como se define en el punto 4.2.4;
- b) que el resultado del estudio de diseño se ajusta a la especificación citada en el apéndice E, índice [1].

2) La evaluación se llevará a cabo verificando únicamente la existencia de la declaración.»;

36) el punto 6.2.4.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.4.2. Evaluación del frenado de recuperación**

1) La evaluación de las instalaciones fijas de alimentación eléctrica de tracción de CA se demostrará de conformidad con la especificación citada en el apéndice E, índice [1].

2) La evaluación de la alimentación eléctrica de tracción de CC se demostrará mediante una revisión del diseño.»;

37) los puntos 6.2.4.3 y 6.2.4.4 se sustituyen por el texto siguiente:

**«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 demostrará con arreglo a la especificación citada en el apéndice E, índice [1].

**6.2.4.4. Evaluación de armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de CA**

1) Se llevará a cabo un estudio de compatibilidad de acuerdo con la especificación citada en el apéndice E, índice [1].

2) Ese estudio se efectuará solo en el caso de que se introduzcan convertidores con semiconductores activos en el sistema de alimentación eléctrica de tracción.

3) El organismo notificado evaluará si se cumplen los criterios de la especificación citada en el apéndice E, índice [1].»;

38) en el punto 6.2.4.5, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

- «2) Las mediciones de los parámetros de interacción se llevarán a cabo de acuerdo con la especificación citada en el apéndice E, índice [9].»;

39) en el punto 6.3.1, punto 1, la parte introductoria se sustituye por el texto siguiente:

«Hasta que se revise la lista de componentes de interoperabilidad del capítulo 5 de la presente ETI, un organismo notificado podrá expedir un certificado CE de verificación de un subsistema, aunque algunos de los componentes de interoperabilidad incorporados en el subsistema 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.»;

40) en el capítulo 7 se suprime el párrafo primero;

41) los puntos 7.1 a 7.3 se sustituyen por el texto siguiente:

#### «7.1. **Plan de implementación nacional**

- a) 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. Ese plan incluirá todos los proyectos relativos a subsistemas de energía nuevos y a la renovación y el acondicionamiento de subsistemas de energía existentes y garantizará una migración gradual en un plazo razonable en pos de un sistema de energía interoperable plenamente conforme con la presente ETI.
- b) 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 de conformidad con el punto 4.2.17 de la presente ETI.

#### 7.1.1. **Normas de implementación de tensión y frecuencia**

Las líneas nuevas con una velocidad superior a 250 km/h serán alimentadas con uno de los sistemas de CA enumerados en el punto 4.2.3, letras a) y b).

#### 7.1.2. **Normas de implementación de la geometría de la LAC**

##### 7.1.2.1. **Normas de implementación para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm**

La LAC se diseñará teniendo en cuenta las siguientes normas:

- a) Los subsistemas de energía nuevos con una velocidad superior a 250 km/h deberán permitir la utilización de ambos pantógrafos, tal como se especifica en los puntos 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) y 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm) de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

Si esto no es posible, la LAC deberá diseñarse para su utilización por al menos un pantógrafo con la geometría del arco especificada en el punto 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

- b) Los subsistemas de energía renovados o acondicionados con una velocidad superior a 250 km/h deberán permitir la utilización de al menos un pantógrafo con la geometría del arco especificada en el punto 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

- c) Otros casos: la LAC deberá diseñarse para su utilización por al menos uno de los pantógrafos con la geometría del arco especificada en los puntos 4.2.8.2.9.2.1 (1 600 mm) o 4.2.8.2.9.2.2 (1 950 mm) de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

##### 7.1.2.2. **Sistemas de ancho de vía diferente de 1 435 mm**

La LAC deberá diseñarse para su utilización por al menos uno de los pantógrafos con la geometría del arco especificada en el punto 4.2.8.2.9.2 de la ETI de locomotoras y material rodante de viajeros.

#### 7.2. **Aplicación de la presente ETI a un subsistema de energía nuevo**

- 1) Para un subsistema de energía nuevo, la aplicación de la presente ETI será obligatoria.
- 2) Se entiende por “subsistema de energía nuevo” un subsistema de energía puesto en servicio después del 28 de septiembre de 2023, que se crea donde no existen previamente una fuente de alimentación eléctrica de tracción ni una LAC.

Cualquier otro subsistema de energía se considerará un “subsistema de energía existente”.

- 3) Los siguientes casos se consideran un acondicionamiento, y no la puesta en servicio de subsistemas de energía nuevos:
  - 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.

### 7.3. Aplicación de la presente ETI a un subsistema de energía existente

#### 7.3.1. Criterios de prestaciones del subsistema

Además de los casos mencionados en el punto 7.2, punto 3, el “acondicionamiento” constituye una obra de modificación importante de un subsistema de energía existente de la que resulta un aumento de la velocidad de la línea de más de 30 km/h.

#### 7.3.2. Aplicación de la ETI

La conformidad con la presente ETI es obligatoria para un subsistema o una o varias de sus partes que se hayan acondicionado o renovado. Debido a las características del sistema ferroviario heredado, la conformidad del subsistema de energía existente con la presente ETI puede lograrse mediante una mejora gradual de la interoperabilidad:

- 1) La presente ETI será de aplicación obligatoria para el subsistema de energía acondicionado, dentro de la cobertura geográfica del acondicionamiento. La cobertura geográfica del acondicionamiento se definirá sobre la base de los emplazamientos en las vías y las referencias métricas y dará lugar al cumplimiento de todos los parámetros básicos del subsistema de energía asociados a las vías que sean objeto del acondicionamiento del subsistema de energía.

La adición de uno o más carriles que permitan un ancho de vía adicional también se considerará un acondicionamiento cuando se activen los criterios de prestaciones del subsistema según se describe en el punto 7.3.1.

- 2) En el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento del subsistema de energía, la aplicación de la presente ETI a cada uno de los parámetros básicos (a los que se refiere el punto 4.2.2) afectados por el cambio será obligatoria cuando el cambio requiera la realización de un nuevo procedimiento de verificación “CE” de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión (\*). Serán de aplicación las disposiciones definidas en los artículos 6 y 7 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250.
- 3) En el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento del subsistema de energía, y con respecto a los parámetros básicos que no se vean afectados por el cambio, o cuando el cambio no requiera una nueva verificación “CE”, la demostración del nivel de conformidad con la presente ETI será voluntaria.
- 4) En el caso de un “trabajo importante de sustitución”, según la definición del artículo 2, punto 15, de la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*\*), en el marco de una “renovación”, los elementos del subsistema o de una o varias de sus partes que no sean conformes con la ETI se sustituirán sistemáticamente por elementos que lo sean.
- 5) Por “sustitución en el marco de una operación de mantenimiento” se entiende toda sustitución de componentes por piezas de función y prestaciones idénticas en el marco de una operación de mantenimiento, según la definición del artículo 2, punto 17, de la Directiva (UE) 2016/797. Se realizará de conformidad con los requisitos de la presente ETI, siempre que sea razonable y económicamente viable y no requiera una verificación “CE”.
- 6) Con respecto al subsistema de energía existente, en el caso de un cambio que no sea un acondicionamiento, por lo que se refiere a la desviación lateral máxima de la LAC, se permite apartarse del requisito del punto 4.2.9.2 siempre que el administrador de infraestructuras haya presentado pruebas de que el material rodante conforme con la ETI provisto de un pantógrafo conforme con la ETI (como se indica en el punto 7.1.2.1 de la presente ETI) ha funcionado ya con el mismo diseño de LAC instalado en la red sin que se produzca ningún incidente.

#### 7.3.3. Líneas existentes que no son objeto de un proyecto de renovación o acondicionamiento

Cuando un administrador de infraestructuras desee demostrar el nivel de conformidad de una línea existente con los parámetros básicos de la presente ETI, aplicará el procedimiento descrito en la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión (\*\*).

#### 7.3.4. Comprobaciones de la compatibilidad con la ruta previas al uso de vehículos autorizados

El procedimiento de “comprobación de la compatibilidad con la ruta” que debe aplicarse y los parámetros del subsistema de energía que deben utilizarse se establecen en el punto 4.2.2.5 y el apéndice D.1 de la ETI de explotación.

- (\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión, de 12 de febrero de 2019, relativo a las plantillas para las declaraciones y los certificados “CE” de los componentes y los subsistemas de interoperabilidad ferroviaria, al modelo de declaración de conformidad con un tipo autorizado de vehículo ferroviario y a los procedimientos de verificación “CE” para subsistemas de conformidad con la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 201/2011 de la Comisión (DO L 42 de 13.2.2019, p. 9.)
- (\*\*) Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (DO L 138 de 26.5.2016, p. 44).
- (\*\*\*) Recomendación 2014/881/UE 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 520).»

42) el punto 7.4.1 se modifica como sigue:

- a) se suprime el punto 1;
- b) la primera frase del punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«Los siguientes casos específicos podrán aplicarse en determinadas redes. Los casos específicos se clasifican como:»;

43) el punto 7.4.2.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4.2.2.1. **(no se utiliza)**»;

44) el punto 7.4.2.6 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4.2.6. **(no se utiliza)**»;

45) el punto 7.4.2.7.1 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4.2.7.1. **(no se utiliza)**»;

46) el punto 7.4.2.8 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4.2.8. **(no se utiliza)**»;

47) el punto 7.4.2.9 se sustituye por el texto siguiente:

«7.4.2.9. **(no se utiliza)**»;

48) en el apéndice A, cuadro A.1, fila «Corriente en reposo — 5.2.1.6», cuarta columna, «X» se sustituye por «X (solo para sistemas de CC)»;

49) en el apéndice B, cuadro B.1, primera columna, las filas segunda y tercera se sustituyen por el texto siguiente:

---

«Rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción — 4.2.4

---

Solo sistemas de CC: corriente en reposo — 4.2.5»

---

50) el apéndice C se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice C

**(no se utiliza)**»;

- 51) el apéndice D se modifica como sigue:  
a) el título se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice D

**Especificación del gálibo estático del pantógrafo (sistema de ancho de vía de 1 520 mm);**

- b) se suprime el punto D.1;  
c) se suprime el título del punto D.2;  
52) el apéndice E se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice E

**Lista de normas citadas**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto de la ETI	Apartado de la norma obligatorio
[1]	<b>EN 50388-1:2022</b> <b>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. Parte 1: Generalidades</b>		
[1.1]	Rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción	4.2.4.	8.2.
[1.2]	Frenado de recuperación	4.2.6.	12.2.2.
[1.3]	Medidas de coordinación de la protección eléctrica	4.2.7.	11.2 y 11.3, puntos 2 y 3
[1.4]	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de CA	4.2.8, punto 2	10.3, tabla 6
[1.5]	Evaluación del rendimiento de la alimentación eléctrica de tracción	6.2.4.1a	8.4.
[1.6]	Evaluación del frenado de recuperación	6.2.4.2, punto 1	15.6.2.
[1.7]	Evaluación de las medidas de coordinación de la protección eléctrica	6.2.4.3.	15.5.1.2 y 15.5.2.1
[1.8]	Evaluación de armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de CA	6.2.4.4, punto 1	10.3.
[1.9]	Evaluación de armónicos y efectos dinámicos para sistemas de alimentación eléctrica de tracción de CA	6.2.4.4, punto 3	10.3.
[2]	<b>EN 50367: 2020+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas y material rodante. Criterios para lograr la compatibilidad técnica entre los pantógrafos y la línea aérea de contacto</b>		
[2.1]	Corriente en reposo	4.2.5.	7.2, tabla 5
[2.2]	Desviación lateral máxima	4.2.9.2, punto 1	5.2.5.
[2.3]	Gálibo cinemático mecánico del pantógrafo	4.2.10, punto 1	5.2.2.

[2.4]	Fuerza de contacto media	4.2.11, puntos 2 y 3	Tabla 6
[2.5]	Separación de pantógrafos para el diseño de la línea aérea de contacto	4.2.13	8.2.2, tabla 9
[2.6]	Secciones de separación de fases. Generalidades: longitud D de la sección neutra	4.2.15.1, punto 2	4.
[2.7]	Líneas con velocidad $v \geq 250$ km/h	4.2.15.2, letra a)	Anexo A.1.2
[2.8]	Líneas con velocidad $v \geq 250$ km/h	4.2.15.2, letra b)	Anexo A.1.4
[2.9]	Líneas con velocidad $v < 250$ km/h	4.2.15.3.	Anexo A.1
[2.10]	Secciones de separación de sistemas. Generalidades: longitud D de la sección neutra	4.2.16.1, punto 3	4.
[2.11]	Evaluación de la corriente en reposo (solamente sistemas de CC)	6.1.4.2.	Anexo A.3
[3]	<b>EN 50119:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica</b>		
[3.1]	Altura mínima de diseño del hilo de contacto	4.2.9.1, punto 1	5.10.4.
[3.2]	Altura máxima de diseño del hilo de contacto	4.2.9.1, punto 1 (nota <sup>(1)</sup> )	figura 3
[3.3]	Relación con la altura de trabajo del pantógrafo	4.2.9.1, punto 2	figura 3
[3.4]	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	4.2.12, punto 2	5.10.2.
[3.5]	Comportamiento dinámico y calidad de la captación de corriente	4.2.12, punto 3	5.2.5.2, tabla 4
[3.6]	Secciones de separación de fases: cálculo de D, distancias de aislamiento	4.2.15.1, punto 2	5.1.3.
[3.7]	Secciones de separación de sistemas. Generalidades: cálculo de D, distancias de aislamiento	4.2.16.1, punto 3	5.1.3.
[3.8]	Secciones de separación de sistemas: pantógrafos levantados	4.2.16.2, punto 2	5.10.3.
[4]	<b>EN 50122-1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 1: Disposiciones para la protección contra choques eléctricos</b>		
[4.1]	Altura del hilo de contacto	4.2.9.1, punto 3	5.2.5 y 5.2.7
[4.2]	Disposiciones para la protección contra choques eléctricos	4.2.18	5.1 y, en áreas públicas: — 5.2.1, 5.2.2, o — 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 y 5.3.4
[4.3]	Límites de tensión de CA	4.2.18	9.2.2.2 y 9.2.2.4
[4.4]	Límites de tensión de CC	4.2.18	9.3.2.2 y 9.3.2.4

[5]	<b>EN 50149:2012</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Tracción eléctrica. Hilos de contacto acanalados de cobre y de aleación de cobre</b>		
[5.1]	Material del hilo de contacto	4.2.14, punto 3	4.2 (excluida la referencia al anexo B de la norma), 4.3 y 4.6 a 4.8
[6]	<b>EN 50463-3:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 3: Tratamiento de la información</b>		
[6.1]	Sistema de captación de datos de energía situado en tierra	4.2.17, punto 2	4.12.
[7]	<b>EN 50463-4:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 4: Comunicación</b>		
[7.1]	Sistema de captación de datos de energía situado en tierra	4.2.17, punto 3	4.3.6 y 4.3.7
[8]	<b>EN 50318:2018+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Validación de la simulación de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto</b>		
[8.1]	Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente. Herramienta de simulación	6.1.4.1, punto 1	5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11
[9]	<b>EN 50317:2012+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Requisitos y validaciones de medidas de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto</b>		
[9.1]	Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente. Medición	6.1.4.1, punto 1	5, 6, 7, 8 y 9
[9.2]	Evaluación del comportamiento dinámico y de la calidad de la captación de corriente (integración en un subsistema)	6.2.4.5, punto 2	5, 6, 7, 8 y 9»

53) en el apéndice G, cuadro G.1, se suprimen las filas «Tensión útil media del tren» y «Tensión útil media de zona».

## ANEXO V

El anexo del Reglamento (UE) n.º 1302/2014 se modifica como sigue:

- 1) Salvo que se indique lo contrario en los puntos 2 a 165, el término «cláusula» o «Cláusula» se sustituye por el término «punto».
- 2) El punto 1 se sustituye por el texto siguiente:

**«1. INTRODUCCIÓN**

Una especificación técnica de interoperabilidad (ETI) es una especificación de la que es objeto un subsistema, o parte de él, tal como se define en el artículo 2, apartado 11, de la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*).

(\*) Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Unión Europea (DO L 138 de 26.5.2016, p. 44).».

- 3) El punto 1.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«1.2. Ámbito geográfico**

La presente ETI se aplica al sistema ferroviario de la Unión.».

- 4) El punto 1.3 se sustituye por el texto siguiente:

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

De conformidad con el artículo 4, apartado 3, de la Directiva (UE) 2016/797, la presente ETI cubre el subsistema de material rodante “Locomotoras y material rodante de viajeros”.».

- 5) El punto 2.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 subsistemas con arreglo a lo dispuesto en el anexo II de la Directiva (UE) 2016/797.

El subsistema “Locomotoras y material rodante de viajeros” tiene interfaces con otros subsistemas del sistema ferroviario de la Unión. Tales interfaces se consideran en el marco de un sistema integrado que cumple todas las ETI aplicables.

Hay otras ETI que describen aspectos específicos del sistema ferroviario y que afectan a varios subsistemas, entre ellos el subsistema de material rodante.

Los requisitos del subsistema de material rodante establecidos en el Reglamento (UE) n.º 1300/2014 de la Comisión (\*) (“ETI de personas con movilidad reducida”) y en el Reglamento (UE) n.º 1304/2014 de la Comisión (\*\*) (“ETI de ruido”) no se repiten en la presente ETI. Esas ETI se aplican al subsistema “Locomotoras y material rodante de viajeros” conforme a sus respectivos ámbitos de aplicación y normas de aplicación.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 110).

(\*\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 421).».

- 6) En el punto 2.2.1, la letra g) se sustituye por el texto siguiente:

«g) “Explotación múltiple”: formación en condiciones de servicio que consta de una o más unidades, que pueden ser:

- ramas de tren diseñadas de tal 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 tal manera que varias de ellas (del tipo sujeto a evaluación) puedan incluirse en un tren único controlado desde una cabina de conducción.».

7) En el punto 2.2.2, letra A), punto 2, el título se sustituye por el texto siguiente:

«Ramas de tren autopropulsadas térmicas o eléctricas».

8) En el punto 2.2.2, las letras B) y C) se sustituyen por el texto siguiente:

«B) Vagones de mercancías, incluidos los vehículos de piso rebajado diseñados para toda la red y los vehículos diseñados para el transporte de camiones.

Estos vehículos están fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI. Están regulados por el Reglamento (UE) n.º 321/2013 de la Comisión (\*) («ETI de vagones»).

C) Vehículos especiales

Los vehículos especiales, tales como el material rodante auxiliar, se clasifican en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1614 de la Comisión (\*\*), sobre el registro europeo de vehículos. Pueden agruparse en los siguientes subconjuntos:

- i) El material rodante auxiliar son vehículos especialmente diseñados para la construcción y el mantenimiento de las vías e infraestructuras.
- ii) Los vehículos de inspección de infraestructuras se utilizan para controlar el estado de las infraestructuras.
- iii) Los vehículos medioambientales son vehículos diseñados para mantener las vías despejadas en determinadas condiciones ambientales, como las máquinas para quitar la nieve.
- iv) Los vehículos de emergencia son vehículos diseñados para un uso de emergencia específico, como la evacuación, la extinción de incendios o la recuperación de trenes (incluidas las grúas de avería).
- v) Los vehículos ferrocarril-carretera (bimodales) son máquinas autopropulsadas que pueden desplazarse por raíles y por carretera.

Los vehículos especiales pueden utilizarse en uno o varios de los modos siguientes: modo de trabajo, modo de desplazamiento y modo de circulación, como vehículos autopropulsados o remolcados.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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).

(\*\*) Decisión de Ejecución (UE) 2018/1614 de la Comisión, de 25 de octubre de 2018, por la que se establecen especificaciones para los registros de vehículos contemplados en el artículo 47 de la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifica y deroga la Decisión 2007/756/CE de la Comisión, C(2018) 6929 (DO L 268 de 26.10.2018, p. 53).

9) En el punto 2.3.1, las letras B) y C) se sustituyen por el texto siguiente:

«B) Los vagones de mercancías, incluidos los vehículos de piso rebajado diseñados para toda la red y los vehículos diseñados para el transporte de camiones, quedan fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI, pero sí están cubiertos por la ETI de vagones, 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, aun cuando haya personas a bordo de esos automóviles, quedan fuera del ámbito de aplicación de la presente ETI.

C) Vehículos especiales

Los vehículos especiales entran en el ámbito de aplicación de la presente ETI y deberán demostrar el cumplimiento de los requisitos de la presente ETI cuando estén en modo de circulación y cuando:

- 1) circulen por los raíles sobre sus propias ruedas (en modo de circulación, autopropulsado o remolcado); y
- 2) estén diseñados y previstos para ser detectados por un sistema de detección de trenes instalado en tierra para la gestión del tráfico.

Los requisitos específicos establecidos en el capítulo 4 y en el apéndice C para el material rodante auxiliar también son aplicables a los vehículos de inspección de infraestructuras, salvo que estén diseñados para integrarse en un tren de viajeros de formación fija; en tal caso se considerarán vehículos que no transportan viajeros según se definen en la letra A), punto 3.

Los vehículos ferrocarril-carretera quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente ETI.»:

10) El punto 3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«3.1. **Elementos del subsistema de material rodante correspondientes a los requisitos esenciales**

El cuadro siguiente indica los requisitos esenciales, según se establecen y se numeran en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797, que se tienen en consideración en las especificaciones establecidas en el capítulo 4.

Elementos del material rodante correspondientes a requisitos esenciales

*Nota:* Solo se enumeran los puntos del punto 4.2 que contienen requisitos.

Punto de referencia	Elemento del subsistema de material rodante	Seguridad	Fiabilidad — Disponibilidad	Salud	Protección del medio ambiente	Compatibilidad técnica	Accesibilidad
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 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 de los cristales	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 descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	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 2.3.2	
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 límite 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 de diseño de los perfiles de rueda nueva	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					
4.2.3.5.3	Sistemas automáticos de cambio de ancho	1.1.1 1.1.2, 1.1.3	1.2			1.5	
4.2.3.6	Radio mínimo de curva	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 freno					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.1	Mando de freno de emergencia	2.4.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.2	Mando de freno de servicio					2.4.3 2.3.2	
4.2.4.4.3	Mando de freno directo					2.4.3	
4.2.4.4.4	Mando de freno dinámico	1.1.3				2.3.2	
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	
4.2.4.5.2	Frenado de emergencia	1.1.2 2.4.1				2.4.3 2.3.2	
4.2.4.5.3	Frenado de servicio					2.4.3 2.3.2	
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 antideslizamiento de las ruedas	2.4.1	1.2 2.4.2				
4.2.4.7	Freno dinámico: sistemas de frenado ligados al 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 2.3.2	
4.2.4.8.3	Freno de Foucault					2.4.3 2.3.2	
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 comunicación sonora	2.4.1					
4.2.5.3	Alarma de viajeros	2.4.1					
4.2.5.4	Dispositivos de comunicación para viajeros	2.4.1					
4.2.5.5	Puertas exteriores: entrada al material rodante y salida de este	2.4.1				2.3.2	
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					
4.2.5.8	Calidad del aire interior			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 2.3.2	
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 2.3.2	
4.2.8.2 4.2.8.2.1 a 4.2.8.2.9	Alimentación eléctrica					1.5 2.4.3 2.3.2	
4.2.8.2.10	Protección eléctrica del tren	2.4.1					
4.2.8.4	Protección contra los riesgos eléctricos	2.4.1					

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 2.3.2	
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		2.3.2	
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 2.3.2	
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				2.3.2	

4.2.9.3.7	Procesamiento de las señales de detección y de prevención del descarrilamiento	1.1.1 1.1.2					
4.2.9.3.7a	Función de detección y de prevención del descarrilamiento a bordo	1.1.1 1.1.2					
4.2.9.3.8	Requisitos para la gestión de los modos del ETCS	1.1.1				1.5 2.3.2	
4.2.9.3.9	Estado de la tracción					2.3.2	
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	Registrador					2.4.4 2.3.2	
4.2.10.2	Seguridad contra incendios: medidas de prevención de incendios	1.1.4		1.3.2	1.4.2		
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				2.3.2	
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 aseos					1.5	

4.2.11.5	Interfaz para la recarga de agua					1.5	
4.2.11.6	Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de trenes					1.5	
4.2.11.7	Equipos de repostaje de combustible					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	
4.2.13	Requisitos de la interfaz con la Operación Automatizada de Trenes					1.5 2.3.2 2.4.3»	

11) El punto 3.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«3.2. Requisitos esenciales no cubiertos por la presente ETI**

Algunos de los requisitos esenciales clasificados como “requisitos generales” o “requisitos específicos de cada subsistema” en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797 que afectan al subsistema de material rodante están comprendidos de forma limitada en el ámbito de aplicación de la presente ETI.».

12) En el punto 4.1.1, el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:

«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 el punto 7.1.2 (véase el cuadro 17a). Adicionalmente, se requiere que esas características se hagan constar en la documentación técnica del material rodante que se describe en el punto 4.2.12.».

13) En el punto 4.1.3, punto 3, los últimos dos guiones se sustituyen por el texto siguiente:

«— Vehículos especiales (véase el punto 2.2.2, letra C).».

- 14) El punto 4.2.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.1.2. Puntos abiertos**

Los puntos abiertos de conformidad con el artículo 4, apartado 6, de la Directiva (UE) 2016/797 se enumeran en el apéndice I.»

- 15) En el punto 4.2.2.2.3, letra b), punto b-2), los puntos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«1) Los topes y el enganche de husillo se instalarán de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [2].

2) Las dimensiones y la disposición de las tuberías y mangas, los enganches y las válvulas de freno cumplirán los requisitos establecidos en esa misma especificación.»

- 16) En el punto 4.2.2.2.4, punto 3, letra a), el segundo guion se sustituye por el texto siguiente:

«— colocación lateral de las tuberías y las válvulas de freno conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [2].»

- 17) En el punto 4.2.2.2.5, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«Para cumplir esta exigencia, las unidades equipadas con sistemas de enganche manual de tipo UIC con arreglo al punto 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 [2],

— 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.»

- 18) En el punto 4.2.2.4, los puntos 3, 4 y 5 se sustituyen por el texto siguiente:

«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 cumplirá los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [1], y las categorías de material rodante que deben tenerse en cuenta corresponderán a la categoría L para las locomotoras y las cabezas motrices y a las categorías PI o PII para todos los demás tipos de vehículos cubiertos por la presente ETI.

4) La resistencia de la estructura del vehículo podrá demostrarse mediante cálculos y/o mediante ensayos, según las condiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [1].

5) En caso de que una unidad se diseñe para una fuerza de compresión superior a las de las categorías de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [1] (exigidas en el punto 3 como un mínimo obligatorio), la presente 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 el punto 4.2.12.»

- 19) El punto 4.2.2.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.2.5. Seguridad pasiva**

1) Los requisitos especificados en este punto 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) En el caso de las unidades diseñadas para ser operadas en el ancho de vía de 1 520 mm, los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en el presente punto se aplicarán de manera voluntaria. Si el solicitante opta por aplicar los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en este punto, esto será reconocido por los Estados miembros. Los Estados miembros podrán asimismo exigir la aplicación de estos requisitos.

- 3) En el caso de las locomotoras diseñadas para ser operadas en el ancho de vía de 1 524 mm, los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en el presente punto se aplicarán de manera voluntaria. Si el solicitante opta por aplicar los requisitos sobre seguridad pasiva descritos en este punto, 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 con la ayuda de medios que permitan:
    - limitar la desaceleración,
    - mantener un espacio de supervivencia así como la integridad estructural de las zonas ocupadas,
    - reducir el riesgo de encaballamiento,
    - reducir el riesgo de descarrilamiento,
    - limitar las consecuencias de un choque con un obstáculo en la vía.Para satisfacer estos requisitos funcionales, las unidades cumplirán los requisitos detallados que se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3], relativos a la categoría de diseño C-I de resistencia a la colisión.  
Se tendrán en cuenta los siguientes cuatro escenarios de colisión de referencia:
    - 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 impacto de la unidad contra un obstáculo bajo (por ejemplo, un coche en un paso a nivel, un animal, una roca, etc.).
  - 6) Los escenarios del punto 5 se describen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3].
  - 7) Los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3], se aplicarán en relación con los escenarios de colisión de referencia indicados anteriormente.
  - 8) A fin de limitar las consecuencias de una colisión en caso de obstrucción de la vía, los testers delanteros de las locomotoras, las cabezas tractoras, los coches con cabina y los trenes autopropulsados 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 [3].».
- 20) En el punto 4.2.2.6, los puntos 7, 8 y 9 se sustituyen por el texto siguiente:
- «7) La geometría de los puntos de levante con gatos/elevación será conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [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 [5].
  - 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 [1]; la resistencia de la estructura del vehículo podrá demostrarse mediante cálculos o mediante ensayos, según las condiciones establecidas en esa misma especificación.  
Podrán emplearse documentos normativos alternativos que sean de acceso público, en las mismas condiciones anteriormente definidas en la cláusula 4.2.2.4.».
- 21) En el punto 4.2.2.7, punto 3, el texto «índice 12» se sustituye por el texto «índice [1]».
- 22) El punto 4.2.2.10 se modifica como sigue:
- a) El punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
    - «1) Se determinarán las siguientes condiciones de carga definidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [6]:
      - i) masa de diseño bajo carga útil excepcional,
      - ii) masa de diseño bajo carga útil normal,
      - iii) masa de diseño en orden de trabajo,

iv) masa de explotación bajo carga útil normal,

v) masa de explotación en orden de trabajo.»

b) En el punto 2, el texto «índice 13» se sustituye por el texto «índice [6]».

23) El punto 4.2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.3.1. Gálibo**

1) Este punto 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 ser operadas 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 el punto 4.2.12.

3) Se demostrará que una unidad se ajusta al perfil de referencia previsto mediante uno de los métodos que establece la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7].

4) En caso de declararse que la unidad es conforme con uno o varios de los perfiles de referencia G1, GA, GB, GC o DE3, incluidos los relativos a la parte inferior GI1, GI2 o GI3, según lo dispuesto en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7], la conformidad se establecerá mediante el método cinemático establecido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7].

La conformidad con estos perfiles de referencia se registrará en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.

5) Para las unidades eléctricas, el gálibo del pantógrafo se verificará mediante cálculo de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7], 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 del Reglamento (UE) n.º 1301/2014 de la Comisión (\*) (“ETI ENE”) y depende de la geometría del arco del pantógrafo elegida: las dos posibilidades permitidas se definen en el punto 4.2.8.2.9.2.

La tensión de la alimentación eléctrica se tiene en cuenta en el gálibo de la infraestructura a fin de asegurar las distancias de aislamiento adecuadas entre el pantógrafo y las instalaciones fijas.

6) El desplazamiento del pantógrafo especificado en el punto 4.2.10 de la ETI ENE y utilizado para el cálculo del gálibo cinemático mecánico se justificará mediante cálculos o mediciones según lo establecido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7].

Para las unidades diseñadas para ser operadas en el ancho de vía de 1 520 mm:

7) El perfil estático del vehículo estará dentro del gálibo uniforme de vehículos “T”; el perfil de referencia para la infraestructura es el gálibo “S”. Este perfil 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 ENE; se tendrá en cuenta la geometría del arco del pantógrafo elegida: las posibilidades permitidas se definen en el punto 4.2.8.2.9.2.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 179).».

24) El punto 4.2.3.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.3.2.1. Parámetro de carga por eje**

1) La carga por eje en combinación con la distancia entre ejes, la longitud de la unidad y la velocidad máxima permitida para la unidad en la línea considerada es un parámetro de la interfaz entre la unidad y la infraestructura.

Para el sistema objetivo de infraestructura especificado en el punto 4.2.1 del Reglamento (UE) n.º 1299/2014 de la Comisión (\*) (“ETI INF”), la carga por eje es un parámetro característico y depende del código de tráfico de la línea.

- 2) En la documentación general que se produzca cuando se evalúe la unidad, descrita en el punto 4.2.12.2, se consignarán las características siguientes, que deberán utilizarse como interfaz con la infraestructura:
  - la masa por eje (para cada eje) para todas las condiciones de carga (definidas y requeridas como parte de la documentación en el punto 4.2.2.10),
  - 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 el punto 4.2.8.1.2),
  - la categoría de línea EN como resultado de la categorización de la unidad con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [10].
- 2a) En el caso de los trenes autopropulsados térmicos o eléctricos de viajeros y de los coches de viajeros y otros coches relacionados con estos, deberá documentarse siempre la categoría de línea EN, indicando el valor estándar de la carga útil en las zonas de permanencia de pie en kg por m<sup>2</sup>, tal como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [10].
- 2b) Si se utiliza un valor particular de carga útil en las zonas de permanencia de pie para determinar la condición de carga “masa de diseño bajo carga útil excepcional”, de conformidad con el punto 4.2.2.10, puntos 1 y 2, deberá documentarse una segunda categoría de línea EN utilizando este valor particular de carga útil en zonas de permanencia de pie.
- 2c) Para todas estas unidades, deberá documentarse cualquier categoría de línea EN indicando la carga útil utilizada en las zonas de permanencia de pie, tal como se describe en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [10].
- 3) Uso de la información relativa a la carga por eje 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 debe ser definida por la empresa ferroviaria según lo dispuesto en el punto 4.2.2.5 del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión (\*\*) (“ETI OPE”), 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 el punto 4.2.4.5.2.

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 1).

(\*\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema explotación y gestión del tráfico” del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE (DO L 139I de 27.5.2019, p. 5).».

25) El punto 4.2.3.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.3.3.1. **Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes**

- 1) En los puntos 4.2.3.3.1.1, 4.2.3.3.1.2 y 4.2.3.3.1.3 se define 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 puntos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A] [a la que también se refiere el apéndice A, cuadro A.2, índice 77, de la ETI de Control-Mando y Señalización (“ETI CMS”) (\*)]. Los casos específicos conexos se definen en el punto 7.7 de la ETI CMS.
- 2) El conjunto de características con las que el material rodante es compatible se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2023/1695 de la Comisión, de 10 de agosto de 2023, sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a los subsistemas de “control-mando y señalización” del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga el Reglamento (UE) 2016/919 (DO L 222 de 8.9.2023, p. 380).».

26) El punto 4.2.3.3.1.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«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**

La especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A], especifica las características relativas a:

i) **Geometría del vehículo**

- 1) La distancia máxima entre ejes consecutivos.
- 2) La distancia máxima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje.
- 3) La distancia mínima entre el primer eje y el último.

ii) **Diseño del vehículo**

- 4) La carga por eje mínima en todas las condiciones de carga.
- 5) La resistencia eléctrica entre las superficies de rodadura de las ruedas opuestas de un eje montado y el método para medirla.
- 6) Para las unidades eléctricas equipadas con pantógrafo, la impedancia mínima del vehículo.
- 7) El uso de dispositivos de asistencia para maniobras.

iii) **Emisiones de aislamiento**

- 8) El uso de equipos de enarenado.  
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 disponga que dichos puntos no son compatibles con el enarenado.
- 9) El uso de zapatas de freno de material compuesto.
- 10) Si el vehículo está equipado con ellos, los requisitos aplicables a los lubricadores de pestañas.

iv) **EMC**

- 11) Los requisitos relativos a la interferencia por conducción.».

27) El punto 4.2.3.3.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«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**

La especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A], especifica las características relativas a:

i) **Geometría del vehículo**

- 1) La distancia máxima entre ejes consecutivos.
- 2) La distancia mínima entre ejes consecutivos.
- 3) En el extremo de una unidad destinada a acoplarse, la distancia mínima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje (que será la mitad del valor indicado).
- 4) La distancia máxima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje.

ii) **Geometría de las ruedas**

- 5) La geometría de las ruedas.

iii) **Diseño del vehículo**

- 6) El espacio libre de componentes metálicos e inductivos entre ruedas.
- 7) Las características del material de las ruedas.

iv) **EMC**

- 8) Los requisitos relativos a los campos electromagnéticos.
- 9) El uso de frenos de Foucault o frenos de vía magnéticos.».

28) El punto 4.2.3.3.1.3 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.3.3.1.3. Características del material rodante para la compatibilidad con los circuitos de lazo**

La especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A], especifica las características relativas a:

**Diseño del vehículo**

- 1) La construcción metálica del vehículo.».

- 29) En el punto 4.2.3.3.2.1, los puntos 3 y 4 se sustituyen por el texto siguiente:
- «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 se describe en el punto 4.2.12.4 y en la documentación de mantenimiento que se describe en el punto 4.2.12.3.».
- 30) En el punto 4.2.3.3.2.2, en los puntos 1 y 2a, el texto «índice 15» se sustituye por el texto «índice [8]».
- 31) En el punto 4.2.3.4.1, el párrafo segundo se sustituye por el texto siguiente:
- «Dicho procedimiento de evaluación de la conformidad es aplicable para cargas por eje dentro de los márgenes mencionados en el punto 4.2.1 de la ETI INF y en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9].».
- 32) El punto 4.2.3.4.2 se modifica como sigue:
- a) La letra a) se sustituye por el texto siguiente:
    - «a) **Requisitos técnicos**
    - 1) La unidad circulará de manera segura y producirá un nivel aceptable de esfuerzo sobre la vía al ser operada dentro de los límites definidos por la combinación o las combinaciones de velocidad e insuficiencia de peralte en las condiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9].

Ello se evaluará verificando que se respetan los valores límite especificados más adelante en los puntos 4.2.3.4.2.1 y 4.2.3.4.2.2; el procedimiento de evaluación de la conformidad se describe en el punto 6.2.3.4.
    - 2) 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 el punto 4.2.1 de la ETI INF y en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9].

No son aplicables a los vehículos diseñados para una carga por eje superior, dado que no se han definido valores límite de esfuerzo sobre la vía armonizados; esos casos podrían estar contemplados por normas nacionales o por el procedimiento para soluciones innovadoras descrito en el artículo 10 y el capítulo 6.
    - 3) El informe de ensayo del comportamiento dinámico en circulación (que incluirá los límites de uso y los parámetros de esfuerzo sobre la vía) se hará constar en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.

Los parámetros de esfuerzo sobre la vía (incluidos los adicionales  $Y_{max}$ ,  $B_{max}$  y el  $B_{qst}$  cuando proceda) que deberán registrarse se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9].».
  - b) En la letra b), punto 6, subpunto 2, la palabra «contorno» se sustituye por la palabra «perfil».
  - c) Se inserta la letra d) siguiente:
    - «d) **Requisitos adicionales relativos a la interfaz con el ETCS embarcado**
    - 8) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Estado del sistema de basculación” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].».
- 33) En el punto 4.2.3.4.2.1, punto 1, el texto «índice 17» se sustituye por el texto «índice [9]».
- 34) En el punto 4.2.3.4.2.2, punto 1, el texto «índice 19» se sustituye por el texto «índice [9]».
- 35) En el punto 4.2.3.4.3.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Las conicidades equivalentes combinadas para las que está diseñado el vehículo, verificadas mediante la demostración de la conformidad del comportamiento dinámico en circulación que se especifica en el punto 6.2.3.4, 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 rueda y de carril.».
- 36) En el punto 4.2.3.5.1, puntos 1 y 3, el texto «índice 20» se sustituye por el texto «índice [11]».
- 37) En el punto 4.2.3.5.1, punto 2, el texto «índice 21» se sustituye por el texto «índice [1]».

- 38) En el punto 4.2.3.5.2.1, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 será conforme al punto 6.2.3.7, punto 7.»
- 39) (no afecta a la versión española)
- 40) El punto 4.2.3.7 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 mediante protecciones quitapiedras instaladas delante de las ruedas del eje delantero.
- 3) Las protecciones quitapiedras se ajustarán a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3].».
- 41) El punto 4.2.4.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.4.3. Tipo de sistema de freno**
- 1) Las unidades diseñadas y evaluadas para ser operadas en 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 sistema de 1 520 mm irán equipadas con un sistema de freno que tenga una tubería de freno compatible con el sistema de freno UIC. Con este fin, la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [12], 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 freno para las unidades (ramas o vehículos) evaluadas en formación fija o predefinida.
- 3) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Presión de freno” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].
- 4) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Estado del freno especial: freno electroneumático” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].».
- 42) En el punto 4.2.4.4.1, el punto 3 se sustituye por el texto siguiente:
- «3) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Orden de freno de emergencia” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].».
- 43) En el punto 4.2.4.4.2 se añade el punto 5 siguiente:
- «5) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Orden de freno de servicio” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].».
- 44) En el punto 4.2.4.4.4, después de la nota del punto 3, se añaden los puntos 4 y 5 siguientes:
- «4) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de recuperación” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de recuperación por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.».
- 5) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Inhibición del freno especial. Órdenes del SMT: freno de recuperación” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de recuperación por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.».

- 45) En el punto 4.2.4.5.1, los puntos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:
- «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 [13] o bien índice [14], 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 rueda-carril necesario (véase el punto 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 [13]).».
- 46) El punto 4.2.4.5.2 se sustituye por el texto siguiente:

#### «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 tiempo de retardo evaluados sobre el esfuerzo total de frenado de emergencia desarrollado en caso de orden de freno de emergencia serán inferiores a los valores siguientes:
  - tiempo de respuesta equivalente:
    - 3 segundos para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h
    - 5 segundos para otras unidades
  - tiempo de retardo: 2 segundos

El “tiempo de respuesta equivalente” y el “tiempo de retardo” se evaluarán sobre la base del esfuerzo total de frenado, o sobre la base de la presión en los cilindros de los frenos para el caso de los sistemas de frenos neumáticos, de acuerdo con la definición de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [13].
- 2) En el caso de las unidades diseñadas y evaluadas para explotación general, el tiempo de respuesta será el especificado para el sistema de freno UIC (véase también el punto 4.2.4.3: el sistema de freno será compatible con el sistema UIC).

##### 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 [13] o bien índice [14]; 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; la velocidad máxima de diseño de la unidad.
- 4) En el caso de 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 [65], 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 de los sistemas de freno considerados en el punto 4.2.4.2.2, riesgo n.º 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 ambientales (influencia externa) de temperatura y humedad (véase la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [67] o bien índice [68]).

*Nota:* Estos diferentes modos y condiciones tienen que considerarse especialmente cuando se instalen 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 el punto 4.2.2.10),
- carga normal: “masa de diseño bajo carga útil normal” (según se describe en el punto 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 el punto 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 el punto 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 el punto 6.2.3.8.

- 8) Para cada condición de carga, se registrará en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.2 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 “prestaciones de frenado de emergencia en modo normal” no será superior a los siguientes valores para la condición de carga correspondiente a “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.».

- 47) En el punto 4.2.4.5.3, los puntos 1 y 2 se sustituyen por el texto siguiente:

«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 [13] o bien índice [14], 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 el punto 6.2.3.9.».

- 48) En el punto 4.2.4.5.5, punto 3, el texto «índice 29» se sustituye por el texto «índice [13]».

- 49) El punto 4.2.4.6.1 se sustituye por el texto siguiente:

#### «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 de “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 el punto 4.2.4.6.2 relativo a la eficiencia del sistema de protección 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 el punto 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 el punto 4.2.4.5.2.  
Todos los valores de adherencia se redondearán a dos decimales.».
- 50) El punto 4.2.4.6.2 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.4.6.2. **Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (WSP)**

- 1) El sistema de 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 frenos que actúan sobre la banda de rodadura, 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 frenos que actúan sobre la banda de rodadura, 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 el punto 4.2.4.7).

Requisitos de las prestaciones del sistema de protección antideslizamiento de las ruedas:

- 5) Las unidades equipadas con un sistema de frenado 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 [15]; el procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en el punto 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 de la distancia de parada en comparación con la distancia de parada sobre carril seco) cuando esté integrado en la unidad; el procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en el punto 6.2.3.10.  
En el análisis de seguridad de la función de frenado de emergencia requerido en el punto 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 cuya velocidad máxima de diseño sea 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 el apéndice J-1, índice [15].».

- 51) El punto 4.2.4.7 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 el punto 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 el punto 4.2.4.2.1);
- 2) deberá estar sujeto a un análisis de seguridad que cubra el riesgo consistente en “tras la activación de la orden de emergencia, pérdida completa del esfuerzo de frenado dinámico”.

Dicho análisis de seguridad se considerará en el análisis de seguridad exigido por el requisito de seguridad N.º 3 establecido en el punto 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 el punto 4.2.4.5.2.».

- 52) El punto 4.2.4.8.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 el punto 4.2.4.6).
- 2) Es admisible incluir la aportación de los frenos independiente de la adherencia rueda-carril en las prestaciones de frenado en modo normal definidas en el punto 4.2.4.5 para el freno de emergencia; en tal caso, el sistema de freno independiente de la adherencia:
  - a) deberá estar gestionado por la línea de control del sistema de freno principal (véase el punto 4.2.4.2.1);
  - b) deberá estar sujeto a un análisis de seguridad que cubra el riesgo consistente en “tras la activación de la orden de emergencia, 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 N.º 3 establecido en el punto 4.2.4.2.2 para la función de frenado de emergencia.».

- 53) El punto 4.2.4.8.2 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.2.4.8.2. Freno de vía magnético**

- 1) En el punto 4.2.3.3.1.2, punto 9, se hace referencia a los requisitos de los frenos magnéticos especificados para la compatibilidad con el sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes.
- 2) Está permitido utilizar un freno de vía magnético como freno de emergencia, según lo indicado en la ETI INF, punto 4.2.6.2.2.
- 3) Las características geométricas de los elementos de extremo del imán en contacto con el carril serán las especificadas para uno de los tipos descritos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [16]. Está permitido utilizar geometrías de los elementos de extremo del imán que no figuren en el apéndice J-1, índice [16], siempre que se demuestre la compatibilidad con los aparatos de vía de acuerdo con el procedimiento a que se refiere el apéndice K.

- 4) No se utilizará el freno de vía magnético a velocidades superiores a 280 km/h.
  - 5) Las prestaciones de frenado de la unidad especificadas en el punto 4.2.4.5.2 se determinarán con y sin el uso de frenos de vía magnéticos.
  - 6) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de vía magnético” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de vía magnético por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.
  - 7) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Inhibición del freno especial. Órdenes del STM: freno de vía magnético” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de vía magnético por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.».
- 54) El punto 4.2.4.8.3 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.4.8.3. **Freno de Foucault**

- 1) El presente punto se aplica solo al freno de Foucault que genera un esfuerzo de frenado entre la unidad y el carril.
- 2) En el punto 4.2.3.3.1.2, punto 9, se hace referencia a los requisitos del freno de Foucault especificados para la compatibilidad con el sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes, circuitos de vía, detectores de ruedas y detectores de vehículos basados en bucles inductivos.
- 3) Si el freno de Foucault requiere un desplazamiento de sus imanes cuando se aplica el freno, deberá demostrarse el movimiento sin obstáculos de dichos imanes entre las posiciones de “freno liberado” y “freno aplicado” mediante cálculos de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [7].
- 4) La distancia máxima entre el freno de Foucault y la vía correspondiente a la posición de “freno liberado” será registrada en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.
- 5) El freno de Foucault no operará por debajo de un umbral de velocidad fijo.
- 6) Las condiciones de uso del freno de Foucault para la compatibilidad técnica con la vía no están armonizadas (sobre todo en lo que respecta a su efecto en el calentamiento del carril y la fuerza vertical) y son un punto abierto.
- 7) El Registro de la Infraestructura indica por tramo de vía si su uso está permitido y, en tal caso, establece las condiciones para su uso:
  - la distancia máxima entre el freno de Foucault y la vía correspondiente al “freno liberado” mencionado en el punto 4;
  - el umbral de velocidad fijo mencionado en el punto 5;
  - la fuerza vertical como función de la velocidad del tren, para casos de aplicación completa del freno de Foucault (frenado de emergencia) y aplicación limitada del freno de Foucault (frenado de servicio);
  - la fuerza de frenado como función de la velocidad del tren, para casos de aplicación completa del freno de Foucault (frenado de emergencia) y aplicación limitada del freno de Foucault (frenado de servicio).
- 8) Las prestaciones de frenado de la unidad especificadas en los puntos 4.2.4.5.2 y 4.2.4.5.3 se determinarán con y sin el uso de frenos de Foucault.

- 9) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de Foucault” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de Foucault por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.
- 10) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Inhibición del freno especial. Órdenes del STM: freno de Foucault” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de inhibición del freno de Foucault por parte de la unidad pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.»
- 55) El punto 4.2.4.9 se modifica como sigue:
- a) El punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) La información disponible para el personal del tren permitirá determinar el estado del sistema de freno. Con este fin, en ciertas fases de la explotación, el personal del tren deberá poder determinar el estado (aplicado, liberado o aislado) del sistema de freno principal (de emergencia y de servicio) y del sistema de freno de estacionamiento, y el estado de cada una de sus partes (incluidos uno o varios órganos de accionamiento) que puedan controlarse y/o aislarse de manera independiente.»
- b) El punto 6 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 consideren 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 el punto 4.2.12.4.»

- el contenido en bacterias de las aguas residuales vertidas por los sistemas sanitarios no superará en ningún momento el valor considerado como “bueno” en aguas continentales para enterococos intestinales y bacterias de *Escherichia coli* por la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (\*\*), relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño,
  - los procesos de tratamiento no introducirán sustancias que figuren en el anexo I de la Directiva 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (\*\*\*), 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 de cualquier fuente tendrá lugar solo hacia abajo, por debajo del bastidor de la caja del vehículo, a una distancia no superior a 0,7 metros de la línea central longitudinal del vehículo.
- 4) En la documentación técnica descrita en el punto 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.

(\*) Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano (DO L 435 de 23.12.2020, p. 1).

(\*\*) 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).

(\*\*\*) 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).».

58) El punto 4.2.5.2, punto 5, se sustituye por el texto siguiente:

«5) En los puntos 4.2.5.3 (alarma de viajeros) y 4.2.5.4 (dispositivos de comunicación para viajeros) figuran disposiciones que se aplicarán cuando los viajeros necesiten comunicarse con la tripulación del tren.».

59) En el punto 4.2.5.3.2, se inserta el punto 4a siguiente:

«4a) En caso de múltiples activaciones de la alarma de viajeros, el reconocimiento por parte del maquinista de la alarma de viajeros del primer dispositivo de alarma de viajeros activado iniciará el reconocimiento automático de todos los demás dispositivos activados, hasta que todos ellos se rearmen.».

60) El punto 4.2.5.4 se modifica como sigue:

a) El punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

«3) Los requisitos sobre la posición del “dispositivo de comunicación” son los aplicables a la alarma de viajeros definidos en el punto 4.2.5.3.».

b) Se añade el punto 7 siguiente:

«7) La existencia o no de dispositivos de comunicación se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.».

61) En el punto 4.2.5.5.3, los puntos 4 y 5 se sustituyen por el texto siguiente:

«4) Las puertas deberán permanecer cerradas y bloqueadas hasta que sean desbloqueadas con arreglo a lo dispuesto en el punto 4.2.5.5.6. 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 el punto 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 [17], con una fuerza máxima sobre el obstáculo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [17].».

- 62) En el punto 4.2.5.5.6, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «2) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Andén de la estación” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].».
- 63) En el punto 4.2.5.5.9, punto 6, el texto «índice 33» se sustituye por el texto «índice [17]».
- 64) En el punto 4.2.6.1.1, punto 1, el texto «índice 34» se sustituye por el texto «índice [18]».
- 65) En el punto 4.2.6.1.2, punto 1, el texto «índice 35» se sustituye por el texto «índice [18]».
- 66) En el punto 4.2.6.1.2, punto 4, los dos primeros párrafos del primer guion se sustituyen por el texto siguiente:
- «— deflector de obstáculos, según se define en el punto 4.2.2.5: 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 el punto 4.2.2.5 (por referencia a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3]) se definen los requisitos siguientes:».
- 67) El punto 4.2.6.2, punto 1, se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Los requisitos de este punto se aplican a todo el material rodante. Para el material rodante operado en sistemas de ancho de vía de 1 520 mm y 1 600 mm, en caso de que la velocidad máxima sea superior a los límites especificados en los puntos 4.2.6.2.1 a 4.2.6.2.5, se aplicará el procedimiento para soluciones innovadoras.».
- 68) En el punto 4.2.6.2.1, el punto 1, la parte introductoria del punto 2, y el punto 3 se sustituyen por el texto siguiente:
- «1) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea  $V_{tr,m\acute{a}x} > 160$  km/h, que circulen al aire libre a una velocidad de referencia  $V_{tr,ref}$  no generarán una velocidad de aire que supere, en cada punto de medición definido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49], el valor  $U_{95\%,m\acute{a}x}$  indicado en esa especificación.
- 2) En lo que respecta a las unidades destinadas a ser operadas por las redes de 1 524 mm y 1 668 mm de ancho de vía, serán de aplicación los valores pertinentes del cuadro 4 correspondientes a los parámetros de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49]:».
- «3) La especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49] especifica:
- el tren de referencia que se someterá a ensayo para formaciones fijas/predefinidas y las unidades evaluadas para el uso en explotación general;
- la formación que se someterá a ensayo para unidades individuales equipadas con cabina de conducción.».
- 69) En el punto 4.2.6.2.2, el punto 2 y la parte introductoria del punto 3 se sustituyen por el texto siguiente:
- «2) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 160 km/h, que circulen al aire libre a su velocidad de referencia  $V_{tr,ref}$  en un ancho de vía de 1 435 mm no darán lugar a que la presión máxima pico a pico supere el cambio de presión máximo permitido definido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49], evaluado en las posiciones de medición definidas en esa misma especificación.
- 3) En lo que respecta a las unidades destinadas a ser operadas por las redes de 1 524 mm y 1 668 mm de ancho de vía, serán de aplicación los valores pertinentes del cuadro 4a correspondientes a los parámetros de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49]:».
- 70) El punto 4.2.6.2.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.6.2.3. Variaciones máximas de presión en los túneles**
- 1) Las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea 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 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 cumplan los requisitos de variación de presión característica definidos en el apéndice J-1, índice [50].
- 2) El tren de referencia que debe verificarse mediante ensayo se especifica a continuación para los diferentes tipos de material rodante:
- i) unidad evaluada en formación fija o predefinida: la evaluación se llevará a cabo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [50];

- ii) unidad evaluada para explotación general (formación de tren no definida en la fase de diseño) y equipada con una cabina de conducción: la evaluación se llevará a cabo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [50];
    - iii) otras unidades (coches para explotación general): la evaluación se llevará a cabo conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [50].
  - 3) El procedimiento de evaluación de la conformidad se describe en el punto 6.2.3.15.».
- 71) El punto 4.2.6.2.4 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 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 [19].
  - 3) Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea igual o superior a 250 km/h, el efecto del viento transversal se determinará con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [19] y será conforme a ella.
  - 4) La curva eólica característica resultante del vehículo más sensible de la unidad sometida a evaluación se registrará en la documentación técnica con arreglo al punto 4.2.12.».
- 72) En el punto 4.2.7.1.1, los puntos 4, 5 y 6 se sustituyen por el texto siguiente:
- «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 [20].
  - 5) Los focos de cabeza tendrán dos niveles de intensidad luminosa: “atenuada” y “plena potencia”.  
Para cada nivel, la intensidad luminosa de los focos de cabeza medida a lo largo del eje óptico del foco se ajustará a los valores indicados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].
  - 6) La instalación de los focos de cabeza de la unidad proporcionará un medio de ajuste de la alineación de su eje óptico cuando estén instalados en la unidad, conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].».
- 73) El punto 4.2.7.1.2 se modifica como sigue:
- a) El punto 6 se sustituye por el texto siguiente:
    - «6) La especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20] especifica las características de:
      - a) el color de las luces de posición;
      - b) la distribución espectral de la radiación de la luz de las luces de posición;
      - c) la intensidad luminosa de las luces de posición.».
  - b) El punto 7 se sustituye por el texto siguiente:
    - «7) La instalación de las luces de posición de la unidad proporcionará un medio de ajuste de la alineación de su eje óptico cuando estén instalados en la unidad, conforme a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].».
  - c) Se suprime el punto 8.
- 74) En el punto 4.2.7.1.3, el punto 4 se sustituye por el texto siguiente:
- «4) La especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20] especifica las características de:
    - a) el color de las luces de cola;
    - b) la intensidad luminosa de las luces de cola.».
- 75) El punto 4.2.7.1.4 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.7.1.4. **Mandos de las luces**
- 1) El presente punto 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.
  - 3) En las unidades destinadas a operar en una o varias de las redes enumeradas en el punto 7.3.2.8a, el maquinista deberá poder utilizar los focos de cabeza en modo de intermitencia/parpadeo automático e inhibir esta función. Las características del modo de intermitencia/parpadeo no serán una condición para acceder a una red.
  - 4) La instalación de los mandos para activar e inhibir el modo de intermitencia/parpadeo de los focos de cabeza se registrará en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.2.»
- 76) En el punto 4.2.7.2.1, punto 4, el texto «cláusula 4.2.7.2.2.» se sustituye por el texto «punto 4.2.7.2.2.».
- 77) El punto 4.2.7.2.2 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 [21].
  - 2) El procedimiento de evaluación de la conformidad se especifica en el punto 6.2.3.17.»
- 78) El punto 4.2.8.1.2 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.8.1.2. **Requisitos sobre prestaciones**
- 1) Este punto 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 el punto 4.2.2.10.
  - 3) Los perfiles del esfuerzo de tracción de la unidad y la resistencia de la unidad al avance se registrarán en la documentación técnica (véase el punto 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 aún deberá ser capaz de proporcionar 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 el punto 4.2.4.
  - 7) Los requisitos sobre la disponibilidad de la función de tracción en caso de incendio a bordo se definen en el punto 4.2.10.4.4.
  - 8) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Corte de tracción” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].
- Requisitos adicionales para las unidades evaluadas en formación fija o predefinida cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h
- 9) 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.

- 10) 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.
- 11) Un fallo único 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.»
- 79) En el punto 4.2.8.2.2, el punto 1 se sustituye por el texto siguiente:
- «1) Las unidades eléctricas deberán poder operar dentro de los márgenes de al menos uno de los sistemas de “tensión y frecuencia” definidos en la ETI ENE, punto 4.2.3, y en el apéndice J-1, índice [69].».
- 80) Los puntos 4.2.8.2.3 a 4.2.8.2.8.4 se sustituyen por el texto siguiente:

«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 [22].

4.2.8.2.4. **Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto**

- 1) Las unidades eléctricas, incluidas las formaciones fijas y predefinidas, con una potencia superior a 2 MW estarán dotadas de una función de limitación de la potencia o de la corriente. En el caso de las unidades destinadas a utilizarse en explotación múltiple, el requisito se aplicará cuando el tren único — con el número máximo previsto de unidades acopladas— tenga una potencia total superior a 2 MW.
- 2) Las unidades eléctricas estarán dotadas de una regulación automática de la corriente en función de la tensión para limitar la corriente o la potencia a la “corriente o potencia máximas con relación a la tensión” indicada en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [22].
- 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 estimada en el punto anterior (corriente nominal) se registrará en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.2.
- 4) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Cambio del consumo de corriente permitido” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Al recibir la información sobre el consumo de corriente permitido:
- Si la unidad está dotada de una función de limitación de la potencia o la corriente, el dispositivo adapta automáticamente el nivel del consumo de energía.
  - Si la unidad no está dotada de una función de limitación de la potencia o la corriente, el “consumo de corriente permitido” se mostrará a bordo para permitir la intervención del maquinista.

La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.

4.2.8.2.5. **Corriente máxima en parado**

- 1) En el caso de los sistemas de corriente alterna y de corriente continua, la corriente máxima por pantógrafo cuando un tren esté parado será la definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [24].
- 2) En el caso de los sistemas de corriente continua, la corriente máxima en parado por pantógrafo se calculará y verificará mediante medición de conformidad con el punto 6.1.3.7. En el caso de los sistemas de corriente alterna, la comprobación de la corriente en parado no es necesaria, ya que la corriente es más baja y no es un factor crítico que provoque el calentamiento del hilo de contacto.

- 3) En el caso de trenes equipados con almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción:
  - La corriente máxima por pantógrafo con el vehículo en parado en los sistemas de corriente continua solo puede superarse para cargar el almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción, en las ubicaciones permitidas y en las condiciones específicas definidas en el registro de la infraestructura. Solo en ese caso estará permitido que una unidad habilite la capacidad de superar la corriente máxima en parado para los sistemas de corriente continua.
  - El método de evaluación, incluidas las condiciones de medición, es un punto abierto.
- 4) En el caso de los sistemas de corriente continua, el valor medido y las condiciones de medición relativas al material del hilo de contacto y, en el caso de los trenes equipados con almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción, la documentación relativa al funcionamiento del almacenamiento de energía eléctrica se registrarán en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.2.

#### 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 se define en el punto 2.2) 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 [22].

#### 4.2.8.2.7. **Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de corriente alterna**

- 1) Las unidades eléctricas cumplirán los requisitos que se describen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [22].
- 2) Las hipótesis y los datos considerados se registrarán en la documentación técnica (véase el punto 4.2.12.2).

#### 4.2.8.2.8. **Sistema embarcado de medición de energía**

##### 4.2.8.2.8.1. **Aspectos generales**

- 1) El sistema embarcado de medición de energía mide toda la energía eléctrica activa y reactiva absorbida o devuelta (durante el frenado de recuperación), por la unidad eléctrica, a la línea aérea de contacto.
- 2) El sistema de medición de energía (SME) deberá incluir al menos las funciones siguientes: la función de medición de energía (FME) establecida en el punto 4.2.8.2.8.2 y el sistema de tratamiento de datos (STD) establecido en el punto 4.2.8.2.8.3.
- 3) Un sistema de comunicación adecuado enviará los conjuntos de datos compilados sobre facturación energética (DCFE) a un sistema de captación de datos (SCD) situado en tierra. Los protocolos de interfaz y el formato de los datos transferidos entre el SME y el SCD deberán cumplir los requisitos establecidos en el punto 4.2.8.2.8.4.
- 4) El sistema embarcado de medición de energía es adecuado para fines de facturación; los conjuntos de datos definidos en el punto 4.2.8.2.8.3, punto 4, suministrados por este sistema serán aceptados con fines de facturación en todos los Estados miembros.
- 5) La corriente y la tensión nominales del SME se corresponderán con la corriente y la tensión nominales de la unidad eléctrica; esta seguirá funcionando correctamente cuando se cambie de un sistema de suministro de energía de tracción a otro.
- 6) Los datos almacenados en el SME se protegerán contra la pérdida de suministro eléctrico, y el SME se protegerá contra todo acceso no autorizado.
- 7) En aquellas redes en que sea necesario para fines de facturación, se instalará una función de localización a bordo que proporcione datos de posición procedentes de una fuente externa al STD. En cualquier caso, el sistema SME deberá poder alojar una función de localización compatible. Si se ofrece la función de localización, esta deberá cumplir los requisitos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [55].
- 8) La instalación de un SME, su función de localización a bordo, la descripción de la comunicación entre la unidad y el equipo en tierra y el control metrológico, incluida la clase de precisión de la FME, se registrarán en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.

- 9) La documentación de mantenimiento descrita en el punto 4.2.12.3 incluirá cualquier procedimiento de verificación periódica necesario para asegurar el nivel de precisión requerido del SME durante su vida útil.

#### 4.2.8.2.8.2. Función de medición de energía (FME)

- 1) La FME deberá garantizar la medición de la tensión y la corriente, el cálculo de la energía y la producción de datos de energía.
- 2) Los datos de energía proporcionados por la FME tendrán un período de referencia de cinco minutos definido por la hora del Tiempo Universal Coordinado (UTC) al final de cada período de referencia, el cual se indicará a partir de la marca de tiempo 00:00:00. Estará permitido utilizar un período de medición más corto si los datos pueden agregarse a bordo en períodos de referencia de cinco minutos.
- 3) La precisión de la FME para la medición de energía activa se ajustará a lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56].
- 4) Cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME deberá indicar: el control metrológico y su clase de precisión, según las designaciones de clase indicadas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56].
- 5) La evaluación de la conformidad de la precisión se establece en el punto 6.2.3.19a.
- 6) En caso de que:
- esté previsto instalar un SME en un vehículo existente, o
  - se actualice un SME existente (o partes de este),
- y cuando los componentes existentes de un vehículo se utilicen como parte de la FME, los requisitos 1) a 5) se aplicarán a las mediciones de corriente y tensión teniendo en cuenta únicamente el factor de influencia de la temperatura a la temperatura nominal y solo podrán verificarse para el intervalo del 20 al 120 % de la corriente nominal. En la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2 se registrarán:
- la característica de la conformidad de los componentes del sistema embarcado de medición de energía con este conjunto limitado de requisitos, y
  - las condiciones de uso de estos componentes.

#### 4.2.8.2.8.3. Sistema de tratamiento de datos (STD)

- 1) El STD deberá garantizar la producción, a efectos de facturación energética, de conjuntos de datos compilados sobre facturación energética, combinando los datos de la FME con datos de tiempo y, cuando sea necesario, de posición geográfica, y almacenando la información para su envío mediante un sistema de comunicación a un sistema de captación de datos (SCD) situado en tierra.
- 2) El STD compilará los datos sin corromperlos y llevará incorporada una funcionalidad de almacenamiento de datos con una capacidad de memoria suficiente para almacenar los datos compilados de al menos 60 días de funcionamiento continuo. El período de referencia que se utilice deberá ser el mismo que el de la FME.
- 3) El STD tendrá capacidad de ser interrogado localmente a bordo a efectos de auditoría y recuperación de datos.
- 4) El STD proporcionará DCFE, combinando para cada período de referencia los datos siguientes:
- identificación única del punto de consumo (IDPC) del SME definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [57],
  - el tiempo 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 (energía reactiva) o sus múltiplos decimales.
- 5) La evaluación de la conformidad de la compilación y el tratamiento de los datos producidos por el STD se establece en el punto 6.2.3.19a.

#### 4.2.8.2.8.4. **Protocolos de interfaz y formato de los datos transferidos entre el SME y el SCD**

El intercambio de datos entre el EMS y el SCD cumplirá los requisitos especificados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [58], con respecto a las siguientes características:

- 1) Los servicios de aplicación (capa de servicio) del SME.
  - 2) Los derechos de acceso de usuario de estos servicios de aplicación.
  - 3) La estructura (capa de datos) de estos servicios de aplicación, que se ajustará al esquema XML definido.
  - 4) El mecanismo de mensajes (capa de mensajes) para soportar estos servicios de aplicación, que se ajustará a los métodos definidos y al esquema XML.
  - 5) Los protocolos de aplicación para soportar el mecanismo de mensajes.
  - 6) Las arquitecturas de comunicación: el SME utilizará al menos una de ellas.».
- 81) En el punto 4.2.8.2.9.1.1, el punto 5 se modificará como sigue: «4 190 mm y 5 700 mm por encima del nivel del carril en el caso de las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas en el sistema de corriente continua de 1 500 V, de conformidad con el ancho de vía IRL (sistema de ancho de vía de 1 600 mm).».
- 82) En el punto 4.2.8.2.9.1.2, punto 2, el texto «índice 46» se sustituye por el texto «índice [23]».
- 83) En el punto 4.2.8.2.9.2, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «2) Para las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas únicamente en el ancho de vía 1 520 mm, al menos uno de los pantógrafos que han de instalarse tendrá un tipo de geometría del arco que se ajuste a una de las tres especificaciones indicadas en los puntos 4.2.8.2.9.2.1, 2 y 3.».
- 84) En el punto 4.2.8.2.9.2, punto 5, el texto «índice 47» se sustituye por el texto «índice [24]».
- 85) En el punto 4.2.8.2.9.2.1, punto 1, el texto «índice 48» se sustituye por el texto «índice [24]».
- 86) En el punto 4.2.8.2.9.2.2, punto 1, el texto «índice 49» se sustituye por el texto «índice [24]».
- 87) El punto 4.2.8.2.9.3a se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.2.8.2.9.3a. **Capacidad de corriente del pantógrafo (nivel de componente de interoperabilidad)**

- 1) Los pantógrafos se diseñarán para la corriente nominal (definida en el punto 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 corriente nominal; este análisis incluirá la verificación de los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [23].
  - 3) Los pantógrafos se diseñarán para una corriente en parado cuyo máximo se define en el punto 4.2.8.2.5.».
- 88) En el punto 4.2.8.2.9.4.2, punto 3, el texto «(véase la cláusula 6.1.3.8)» se sustituye por el texto «(véase el punto 6.1.3.8)».
- 89) Los puntos 4.2.8.2.9.6 a 4.2.8.2.10 se sustituyen por el texto siguiente:

#### «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 estarán diseñados para ejercer una fuerza de contacto media  $F_m$  en el hilo de contacto dentro de un intervalo especificado en el punto 4.2.11 de la ETI ENE, a fin de asegurar la calidad de captación de corriente sin que 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.

- 3a) El material rodante y los pantógrafos instalados en el material rodante no superarán los valores límite para la elevación  $S_0$  ni para la desviación estándar  $\sigma_{\max}$  o el porcentaje de arcos, tal como se definen en el punto 4.2.12 de la ETI ENE.
- 4) La verificación a nivel de 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 el punto 6.1.3.7.
- 5) La verificación a nivel de 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 el punto 6.2.3.20.

#### 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 separación entre ellos se diseñarán teniendo en cuenta los requisitos de captación de corriente definidos anteriormente en el punto 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 el punto 4.2.13 de la ETI ENE 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 la conformidad con el comportamiento dinámico definido anteriormente en el punto 4.2.8.2.9.6.
- 4) Las distancias entre pantógrafos consecutivos para las que se haya verificado el material rodante se registrarán en la documentación técnica (véase el punto 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 de un sistema de alimentación eléctrica a otro adyacente y de una sección de fase a otra adyacente (según se describe en los puntos 4.2.15 y 4.2.16 de la ETI ENE) sin tener que puentear ni las secciones de separación de sistemas ni las de fases.
- 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 ser posible reducir a cero el intercambio de energía entre la línea aérea de contacto y 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 cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h deberán ser capaces de recibir desde el exterior la información relativa al emplazamiento de la sección de separación, y la unidad enviará automáticamente las órdenes correspondientes al mando del pantógrafo y el disyuntor principal sin la intervención del maquinista.
- 5) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con las funciones de interfaz del tren "Cambio del sistema de tracción", "Sección sin alimentación, bajar pantógrafos. Órdenes de tierra" y "Sección sin alimentación, desconectar interruptor principal. Órdenes de tierra" cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]; para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea inferior a 250 km/h, no es necesario que las órdenes posteriores sean automáticas. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.

- 6) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con las funciones de interfaz del tren “Interruptor principal. Órdenes del STM” y “Pantógrafo. Órdenes del STM” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea inferior a 250 km/h, no es necesario que las órdenes posteriores sean automáticas. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.

#### 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 bajar el pantógrafo en un período de tiempo (3 segundos) ajustado a los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [23], y a la distancia de aislamiento dinámico de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [26], 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 bajará 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 está 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 [23].
- 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 estén 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 [22].».
- 90) El punto 4.2.8.3 se sustituye por el texto «Se deja en blanco intencionadamente.».
- 91) En el punto 4.2.8.4, punto 1, el texto «índice 54» se sustituye por el texto «índice [27]».
- 92) En el punto 4.2.9.1.4, punto 5, el texto «(véase la cláusula 4.2.9.1.5)» se sustituye por el texto «(véase el punto 4.2.9.1.5)».
- 93) En el punto 4.2.9.1.5, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 el punto 4.2.9.1.3.1.».

- 94) En el punto 4.2.9.1.6 se añaden los puntos 5 y 6 siguientes:
- «5) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Controlador de la dirección” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].
  - 6) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Información del estado de la cabina” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].»
- 95) En el punto 4.2.9.1.7, punto 2, el texto «(definida en la cláusula 4.2.9.1.3)» se sustituye por el texto «(definida en el punto 4.2.9.1.3)».
- 96) El punto 4.2.9.2 se sustituye por el texto siguiente:

«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 el punto 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 y la fragmentación tal como se indica en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [28].

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 parabrisas cumplirá los requisitos especificados en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [28], con respecto a las siguientes características:
  - a) el ángulo entre las imágenes primarias y secundarias con el parabrisas instalado;
  - b) las distorsiones ópticas de la visión admisibles;
  - c) la difusión;
  - d) la transmitancia de luz;
  - e) la cromaticidad.»

- 97) Los puntos 4.2.9.3.6 a 4.2.9.6 se sustituyen por el texto siguiente:

«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) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Maniobras en remoto” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].

4.2.9.3.7. **Procesamiento de las señales de detección y de prevención del descarrilamiento**

- 1) Este punto es aplicable a las locomotoras destinadas a procesar las señales emitidas por los vagones de mercancías, si disponen de una función de prevención del descarrilamiento (DPF) o de una función de detección del descarrilamiento (DDF), definidas en el punto 4.2.3.5.3 de la ETI de vagones.

- 2) Estas locomotoras estarán equipadas con medios para recibir una señal procedente de los vagones de mercancías que formen el tren y que estén equipados con una DPF y una DDF que informen de lo siguiente:
  - un precursor de un descarrilamiento, en el caso de la DPF de conformidad con el punto 4.2.3.5.3.2 de la ETI de vagones y
  - un descarrilamiento, en el caso de la DDF de conformidad con el punto 4.2.3.5.3.3 de la ETI de vagones.
- 3) Cuando se reciba la señal arriba indicada, se activarán tanto alarmas visuales como acústicas en la cabina de conducción para indicar que el tren:
  - está en riesgo de descarrilamiento, en caso de que la alarma sea enviada por una DPF o
  - acaba de descarrilar, en caso de que la alarma se envíe desde una DDF.
- 4) Un dispositivo situado en la cabina de conducción permitirá el reconocimiento de la alarma arriba indicada.
- 5) Si desde la cabina de conducción no se reconoce la alarma en  $10 \pm 1$  segundos, se accionará automáticamente una aplicación completa del freno de servicio o una aplicación del freno de emergencia.
- 6) Deberá ser posible anular la aplicación automática del freno establecida en el punto 4.2.9.3.7, punto 5, desde la cabina de conducción.
- 7) Deberá ser posible desactivar la aplicación automática del freno establecida en el punto 4.2.9.3.7, punto 5, desde la cabina de conducción.
- 8) La presencia de la función de procesamiento de la señal de detección del descarrilamiento en la locomotora, así como las condiciones de uso a nivel de tren, se registrarán en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.

#### 4.2.9.3.7a. Función de detección y de prevención del descarrilamiento a bordo

- 1) Este punto es aplicable a las locomotoras destinadas a detectar descarrilamientos o precursores de descarrilamientos en vagones de mercancías remolcados por la locomotora.
- 2) Los equipos encargados de realizar esta función estarán situados íntegramente a bordo de la locomotora.
- 3) Cuando se detecte un descarrilamiento o un precursor de descarrilamiento, se activarán alarmas tanto visuales como acústicas en la cabina de conducción.
- 4) Un dispositivo situado en la cabina de conducción permitirá el reconocimiento de la alarma arriba indicada.
- 5) Si desde la cabina de conducción no se reconoce la alarma en  $10 \pm 1$  segundos, se accionará automáticamente una aplicación completa del freno de servicio o una aplicación del freno de emergencia.
- 6) Deberá ser posible anular la aplicación automática del freno establecida en el punto 4.2.9.3.7a, punto 5, desde la cabina de conducción.
- 7) Deberá ser posible desactivar la aplicación automática del freno establecida en el punto 4.2.9.3.7a, punto 5, desde la cabina de conducción.
- 8) La presencia de la función de detección del descarrilamiento a bordo en la locomotora, así como las condiciones de uso a nivel de tren, se registrarán en la documentación técnica definida en el punto 4.2.12.

#### 4.2.9.3.8. Requisitos para la gestión de los modos del ETCS

##### 4.2.9.3.8.1. Modo durmiente

- 1) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren "Durmiente" cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].

**4.2.9.3.8.2. Maniobras pasivas**

- 1) Los requisitos aplicables a la locomotora y a la rama del tren en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Maniobras pasivas” se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].

**4.2.9.3.8.3. Sin mando**

- 1) Los requisitos aplicables a la locomotora y a la rama del tren en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Sin mando” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].

**4.2.9.3.9. Estado de la tracción**

- 1) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Estado de la tracción” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].

**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 el punto 4.2.4.5.5),
  - un extintor de incendios (que estará ubicado en la cabina; véase también el punto 4.2.10.3.1),
  - en las unidades de tracción con personal a bordo de los trenes de mercancías: un dispositivo de auto-rescate, según se especifica en el punto 4.7.1 del Reglamento (UE) n.º 1303/2014 de la Comisión (\*) (“ETI de seguridad en los túneles”).

**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. Registrador**

- 1) La lista de información que debe registrarse se define en el punto 4.2.3.5 de la ETI OPE.
- 2) La unidad estará equipada con un medio que permita registrar esta información, de forma que se cumplan los requisitos siguientes, que se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [29]:
  - a) Deberán cumplirse los requisitos funcionales.
  - b) Las prestaciones de registro serán conformes a la clase R1.
  - c) Se velará por la integridad (coherencia, precisión) de los datos registrados y extraídos.
  - d) Se protegerá la integridad de los datos.
  - e) El nivel de protección aplicable al medio de almacenamiento protegido será el nivel “A”.
  - f) La hora del día y la fecha.
- 3) Los ensayos de los requisitos de la cláusula 4.2.9.6, punto 2, se efectuarán de conformidad con los requisitos de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [72].

(\*) Reglamento (UE) n.º 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 (DO L 356 de 12.12.2014, p. 394).».

98) El punto 4.2.10.2.1 se sustituye por el texto siguiente:

«4.2.10.2.1. **Requisitos de los materiales**

- 1) En la selección de los materiales y componentes se tendrá 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 [30], 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 autopropulsadas 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 el punto 2.3).
- 3) Con objeto de asegurar unas características de producto y un proceso de fabricación constantes, se requiere lo siguiente:
  - los informes de ensayo que demuestren que un material cumple la norma, que se emitirán inmediatamente después de someter a ensayo dicho material, deberán renovarse 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 correspondientes (ETI), no se requiere someter este material a nuevos ensayos; se aceptarán informes de ensayo caducados siempre que vayan acompañados de una declaración del fabricante del equipo original, emitida en el momento de la puesta en el mercado del producto, que indique que no se ha producido ningún cambio en las características del producto ni en el proceso de fabricación, incluida toda la cadena de suministro, desde que se sometieron a ensayo las propiedades de comportamiento al fuego del producto. Dicha declaración se emitirá a más tardar seis meses después de que haya caducado el informe de ensayo inicial, y deberá renovarse cada cinco años.».

99) En el punto 4.2.10.2.2, punto 2, el texto «índice 59» se sustituye por el texto «índice [30]».

100) El punto 4.2.10.3.4 se modifica como sigue:

- a) En el punto 3, tercer guion, el texto «índice 60» se sustituye por el texto «índice [31]».
- b) El punto 5 y el último párrafo se sustituyen por el texto siguiente:

«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 el punto 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 los puntos 4.2.12.3 y 4.2.12.4.».

101) En el punto 4.2.10.3.5, punto 3, el texto «índice 61» se sustituye por el texto «índice [31]».

102) En el punto 4.2.10.4.1, punto 5, el texto «índice 62» se sustituye por el texto «índice [32]».

103) En el punto 4.2.10.4.2, se sustituye el punto 5 y se inserta el punto 6 como sigue:

- «5) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Zona de estanqueidad al aire. Órdenes de tierra” cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de cierre de todos los medios de ventilación exterior pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.

- 6) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren "Estanqueidad al aire. Órdenes del STM" cuando se instale el ETCS se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]. Las órdenes posteriores de cierre de todos los medios de ventilación exterior pueden ser automáticas o manuales mediante la intervención del maquinista. La configuración del material rodante en modo de órdenes automáticas o manuales se registrará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2.».
- 104) En el punto 4.2.10.4.4, punto 3, el texto «índice 63» se sustituye por el texto «índice [33]».
- 105) El punto 4.2.10.5.1 se modifica como sigue:
- a) El punto 8 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 el punto 4.2.5.5.9).».
- b) El punto 12 se sustituye por el texto siguiente:
- «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 o bien por medio de una simulación numérica.
- En caso de que el requisito se verifique por medio de una simulación numérica, el informe de simulación incluirá:
- un resumen de la verificación y la validación de la simulación (herramienta y modelos);
  - las hipótesis y los parámetros utilizados para la simulación;
  - los resultados de un número adecuado de ciclos de simulación que permitan obtener una declaración estadísticamente sólida.».
- 106) El punto 4.2.11.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.11.3. **Conexión al sistema de descarga de aseos**
- 1) El presente punto es aplicable a las unidades equipadas con sistemas estancos de retención (con agua limpia o reciclada) que deban vaciarse a intervalos suficientes de forma programada en los complejos ferroviarios designados.
- 2) Las siguientes conexiones de la unidad al sistema de descarga de aseos se ajustarán a las especificaciones indicadas a continuación:
- i) la boquilla de evacuación de 3 pulgadas (pieza interna): véase el apéndice G, figura G-1;
  - ii) el racor de descarga para la cisterna del retrete (pieza interna), de uso opcional: véase el apéndice G, figura G-2.».
- 107) El punto 4.2.11.4 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.11.4. **No se utiliza».**
- 108) El punto 4.2.11.5 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.11.5. **Interfaz para la recarga de agua**
- 1) El presente punto es aplicable a las unidades equipadas con un depósito de agua que suministra agua a los sistemas sanitarios contemplados en el punto 4.2.5.1.
- 2) La conexión de entrada de los depósitos de agua se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [34].».
- 109) El punto 4.2.11.6 se sustituye por el texto siguiente:
- «4.2.11.6. **Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de trenes**
- 1) El presente punto 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):
  - línea de contacto para el suministro de energía (véase el punto 4.2.8.2 “Alimentación eléctrica”),
  - línea de suministro de energía monopolar (CA 1 kV, CA/CC 1,5 kV, CC 3 kV), de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [52],
  - 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 [35].».

110) El punto 4.2.12.2 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.2.12.2. Documentación general

Se aportará la siguiente documentación para describir el material rodante; se indica el punto de la presente ETI en el que se requiere la documentación:

- 1) Planos generales.
- 2) Esquemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos, esquemas de los circuitos de mando necesarios para explicar la función y el funcionamiento 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.
- 3a) Para unidades designadas y evaluadas para explotación general, se incluirá una descripción de las interfaces eléctricas entre unidades y de los protocolos de comunicación, con la referencia a las normas o los otros documentos normativos que se hayan aplicado.
- 4) Perfil de referencia y conformidad con los perfiles de referencia interoperables G1, GA, GB, GC o DE3, según lo establecido en el punto 4.2.3.1.
- 5) Balance de masas con hipótesis sobre las condiciones de carga consideradas, según lo establecido en el punto 4.2.2.10.
- 6) Carga por eje, distancia entre ejes y toda categoría de línea EN, según lo establecido en el punto 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 el punto 4.2.3.4.2.
- 8) Las hipótesis asumidas para evaluar las cargas debidas a la circulación del bogie, según lo establecido en el punto 4.2.3.5.1 y en el punto 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 el punto 4.2.4.5.
- 9a) La distancia máxima entre el freno de Foucault y la vía correspondiente al “freno liberado”, el umbral de velocidad fijo, la fuerza vertical y la fuerza de frenado como función de la velocidad del tren, para casos de aplicación completa del freno de Foucault (frenado de emergencia) y aplicación limitada del freno de Foucault (frenado de servicio), según lo exigido en el punto 4.2.4.8.3.
- 10) Existencia y tipo de retretes en una unidad; 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 la conformidad, según lo establecido en el punto 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 el punto 4.2.6.1.
- 12) Curva eólica característica (CEC), según lo establecido en el punto 4.2.6.2.4.
- 13) Prestaciones de tracción, según lo establecido en el punto 4.2.8.1.1.

- 14) Instalación de un sistema embarcado de medición de energía y de su función de localización a bordo (opcional), según lo establecido en el punto 4.2.8.2.8. Descripción de la comunicación entre el sistema embarcado y el sistema en tierra y del control metrológico, incluidas las funciones relativas a las clases de precisión de medición de la tensión, medición de la corriente y cálculo de la energía.

Cuando el punto 4.2.8.2.8.2, punto 6, sea de aplicación, las características de la conformidad de los componentes del sistema embarcado de medición de energía con el conjunto limitado de requisitos, así como las condiciones de uso de estos componentes.

- 15) Hipótesis y datos considerados, según lo establecido en el punto 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 de diseño de la LAC (A, B o C) utilizada para los ensayos de evaluación, según lo establecido en el punto 4.2.8.2.9.7.
- 17) La existencia de dispositivos de comunicación según lo establecido en el punto 4.2.5.4 para las unidades diseñadas para ser operadas sin personal a bordo (aparte del maquinista).
- 18) La presencia de una o varias de las funciones descritas en los puntos 4.2.9.3.7 y 4.2.9.3.7a y sus condiciones de uso a nivel de tren.
- 19) Los tipos de geometría del arco del pantógrafo con que está equipada una unidad eléctrica, según lo establecido en el punto 4.2.8.2.9.2.
- 20) La corriente máxima estimada (corriente nominal), tal como se exige en el punto 4.2.8.2.4.
- 21) Para los sistemas de corriente continua: la documentación relativa al funcionamiento del almacenamiento de energía eléctrica, el valor medido de la corriente máxima en parado y las condiciones de medición relativas al material del hilo de contacto, según lo establecido en el punto 4.2.8.2.5.
- 22) La instalación de los mandos para activar e inhibir el modo de intermitencia/parpadeo de los focos de cabeza según lo establecido en el punto 4.2.7.1.4.
- 23) Descripción de las funciones de interfaz del tren instaladas, entre otras cosas, la especificación de interfaces y protocolos de comunicación, los planos generales y los esquemas de los circuitos de mando necesarios para explicar la función y el funcionamiento de la interfaz.
- 24) Documentación relacionada con:
- la envolvente espacial disponible para la instalación de los equipos del ETCS embarcado definidos en la ETI CMS (por ejemplo, el armario ETCS, la DMI, la antena, la odometría, etc.), y
  - las condiciones de instalación de los equipos del ETCS (por ejemplo, la instalación mecánica, eléctrica, etc.).
- 25) La configuración del material rodante en ejecución automática o manual de órdenes según se indica en los puntos: 4.2.4.4.4, 4.2.4.8.2, 4.2.4.8.3, 4.2.8.2.4, 4.2.8.2.9.8 y 4.2.10.4.2. Esta información se facilitará bajo demanda cuando se instale el ETCS.
- 26) Para las unidades que cumplan las condiciones especificadas en el punto 7.1.1.5, se facilitarán las características siguientes:
- i) tensiones de la línea de suministro de energía monopolar aplicables de conformidad con el punto 4.2.11.6, punto 2;
  - ii) consumo máximo de corriente de la línea de suministro de energía monopolar de la unidad en parado (A) para cada tensión de la línea de suministro monopolar aplicable;
  - iii) para cada banda de gestión de frecuencias definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A], y en los casos específicos o documentos técnicos mencionados en el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles:
    - 1) corriente de interferencia máxima (A) y regla de adición aplicable;
    - 2) campo magnético máximo (dB $\mu$ A/m), tanto el campo radiado como el campo debido a la corriente de retorno, y regla de adición aplicable;
    - 3) impedancia mínima del vehículo (ohmios).
  - iv) Los parámetros comparables especificados en los casos específicos o en los documentos técnicos mencionados en el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles.

27) En el caso de las unidades que apliquen las condiciones especificadas en el punto 7.1.1.5.1, se indicará la conformidad/no conformidad de la unidad con los requisitos de los puntos 19 a 22 del punto 7.1.1.5.1.».

111) Se inserta el punto 4.2.13 siguiente:

**«4.2.13. Requisitos de la interfaz con la Operación Automatizada de Trenes a bordo**

- 1) Este parámetro básico describe los requisitos de interfaz aplicables a las unidades equipadas con ETCS embarcado y que se prevea equipar con Operación Automatizada de Trenes a bordo hasta el grado de automatización 2. Los requisitos se refieren a la funcionalidad necesaria para operar un tren hasta el grado de automatización 2, tal como se define en la ETI CMS.
- 2) Los requisitos aplicables a las unidades en lo que respecta a su interfaz con el ETCS embarcado y en relación con la función de interfaz del tren “Conducción automática” cuando se instale la ATO se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B].
- 3) Cuando se implemente la funcionalidad ATO a bordo hasta el grado de automatización 1/2 en nuevos diseños de vehículos, se aplicarán los índices [84] y [88] del apéndice A de la ETI CMS.
- 4) Cuando se implemente la funcionalidad ATO a bordo hasta el grado de automatización 1/2 en tipos de vehículos existentes y en el material rodante en explotación, se aplicará el índice [84], mientras que el índice [88] podrá utilizarse con carácter voluntario.».

112) El punto 4.3 se sustituye por el texto siguiente:

**«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	Punto	Parámetro	Punto
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 frecuencia	4.2.8.2.2	Tensión y frecuencia	4.2.3
Corriente máxima de la línea aérea de contacto	4.2.8.2.4	Rendimiento del sistema de alimentación eléctrica de tracción	4.2.4
Factor de potencia	4.2.8.2.6	Rendimiento del sistema de alimentación eléctrica de tracción	4.2.4
Corriente máxima en parado	4.2.8.2.5	Corriente en reposo	4.2.5
Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3	Frenado de recuperación	4.2.6
Función de medición del consumo 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
Disposiciones 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
Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de corriente alterna	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	Punto	Parámetro	Punto
Gálibo cinemático del material rodante	4.2.3.1	Gálibo de implantación de obstáculos	4.2.3.1
		Distancia entre ejes de vías	4.2.3.2
		Radio mínimo de los acuerdos verticales	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 de la vía a las cargas transversales	4.2.6.3
		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 del empuje del terreno	4.2.7.2
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.3.4.2	Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes	4.2.7.4
		Insuficiencia de peralte	4.2.4.3
Valores límite dinámicos en circulación del esfuerzo sobre la vía	4.2.3.4.2.2	Resistencia de la vía a las cargas verticales	4.2.6.1
		Resistencia de la vía a las cargas transversales	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 de carril en plena vía	4.2.4.6
Sistemas automáticos de cambio de ancho	4.2.3.5.3	Geometría en servicio de los aparatos de vía	4.2.5.3

Radio mínimo de curva	4.2.3.6	Radio mínimo de las alineaciones circulares	4.2.3.4
Deceleración media máxima	4.2.4.5.1	Resistencia de la vía a las cargas longitudinales	4.2.6.2
		Acciones causadas por el arranque y el 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
Viento transversal	4.2.6.2.4	Efecto de los vientos transversales	4.2.10.2
Efecto aerodinámico en vía con balasto	4.2.6.2.5	Levantamiento de balasto	4.2.10.3
Sistema de descarga de aseos	4.2.11.3	Descarga de aseos	4.2.12.2
Limpieza exterior en una estación de lavado	4.2.11.2.2	Instalaciones para la limpieza exterior de los trenes	4.2.12.3
Interfaz para la recarga de agua	4.2.11.5	Aprovisionamiento de agua	4.2.12.4
Equipos de repostaje de combustible	4.2.11.7	Repostaje de combustible	4.2.12.5
Requisitos especiales aplicables al 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	Punto	Parámetro	Punto
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 de tierra	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
Registrador	4.2.9.6	Registro de datos de supervisión a bordo del tren	4.2.3.5 Apéndice I

## 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	Punto	Parámetro	Punto
Gálibo	4.2.3.1	Posición de las antenas de control-mando y señalización a bordo	4.2.2
Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en circuitos de vía	4.2.3.3.1.1	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo	4.2.10
		Compatibilidad electromagnética entre el material rodante y los equipos de control-mando y señalización en tierra	4.2.11
Características del material rodante compatibles con el sistema de detección de trenes basado en contadores de ejes	4.2.3.3.1.2	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo	4.2.10
		Compatibilidad electromagnética entre el material rodante y los equipos de control-mando y señalización en tierra	4.2.11
Características del material rodante compatibles con los circuitos de lazo	4.2.3.3.1.3	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes en tierra: diseño del vehículo	4.2.10
Comportamiento dinámico en circulación	4.2.3.4.2	ETCS embarcado: Envío de información/órdenes y recepción de información de estado del material rodante	4.2.2
Tipo de sistema de freno	4.2.4.3		
Mando de freno de emergencia	4.2.4.4.1		
Mando de freno de servicio	4.2.4.4.2		
Mando de freno dinámico	4.2.4.4.4		
Freno de vía magnético	4.2.4.8.2		
Freno de Foucault	4.2.4.8.3		
Apertura de puertas	4.2.5.5.6		
Requisitos sobre prestaciones	4.2.8.1.2		
Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto	4.2.8.2.4		
Secciones de separación	4.2.8.2.9.8		
Pupitre de conducción: ergonomía	4.2.9.1.6		
Función de control remoto por radio por parte del personal para maniobras	4.2.9.3.6		

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de Control-Mando y Señalización	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
Requisitos para la gestión de los modos del ETCS	4.2.9.3.8		
Estado de la tracción	4.2.9.3.9		
Control de humos	4.2.10.4.2		
Prestaciones de frenado de emergencia	4.2.4.5.2	Prestaciones y características garantizadas de frenado del tren	4.2.2
Prestaciones de frenado de servicio	4.2.4.5.3		
Focos de cabeza	4.2.7.1.1	Objetos de control-mando y señalización en tierra	4.2.15
Visibilidad exterior	4.2.9.1.3	Visibilidad de los objetos de control-mando y señalización en tierra	4.2.15
Características ópticas	4.2.9.2.2		
Registrador	4.2.9.6	Interfaz con el registro de datos a efectos reguladores	4.2.14
Mando de freno dinámico (mando de freno de recuperación)	4.2.4.4.4	Configuración de la DMI del ETCS	4.2.12
Freno de vía magnético (orden)	4.2.4.8.2		
Freno de Foucault (orden)	4.2.4.8.3		
Secciones de separación	4.2.8.2.9.8		
Control de humos	4.2.10.4.2		
Requisitos de la interfaz con la Operación Automatizada de Trenes	4.2.13	Funcionalidad ATO embarcada	4.2.18
		Especificación de los requisitos del sistema	Especificación a la que se refiere el apéndice A, cuadro A.2, índice 84, de la ETI CMS
		FFFIS ATO embarcada/Material rodante	Especificación a la que se refiere el apéndice A, cuadro A.2, índice 88, de la ETI CMS
		ETCS embarcado: Envío de información/órdenes y recepción de información de estado del material rodante	4.2.2

#### 4.3.5. Interfaz con el subsistema de aplicaciones telemáticas

Cuadro 10

##### Interfaz con el subsistema de aplicaciones telemáticas

Referencia ETI de Locomotoras y Coches de viajeros		Referencia ETI de aplicaciones telemáticas para viajeros	
Parámetro	Punto	Parámetro	Punto
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»		

- 113) En el punto 4.4, punto 4, el texto «cláusula 4.2.12.4» se sustituye por el texto «punto 4.2.12.4».
- 114) En el punto 4.5, punto 1, el texto «sección 3» se sustituye por el texto «capítulo 3».
- 115) En el punto 4.5, punto 2, el texto «sección 4.2» se sustituye por el texto «punto 4.2».
- 116) En el punto 4.8, punto 2, el texto «en la cláusula 4.2.12» se sustituye por el texto «en el punto 4.2.12».
- 117) El punto 4.9 se sustituye por el texto siguiente:

#### «4.9. Comprobaciones de la compatibilidad con la ruta previos al uso de vehículos autorizados

Los parámetros del subsistema de material rodante “Locomotoras y material rodante de viajeros” que debe utilizar la empresa ferroviaria, a efectos de la comprobación de la compatibilidad con la ruta, se describen en el apéndice D1 de la ETI OPE.».

- 118) En el punto 5.1, punto 3, tercer guion, el texto «en la sección 6.1» se sustituye por el texto «en el punto 6.1».
- 119) En el punto 5.2, punto 1, el texto «cláusula 6.1.5» se sustituye por el texto «punto 6.1.5».
- 120) En el punto 5.3.1, punto 1, el texto «índice 66» se sustituye por «índice [36]» y el texto de la nota se sustituye por el texto siguiente:

«Nota: Los tipos de acopladores automáticos distintos del acoplador de tipo 10 no se consideran componentes de interoperabilidad (CI) (especificación no disponible públicamente);».

- 121) En el punto 5.3.2, punto 1, todas las referencias al «índice 67» se sustituyen por «índice [37]» y todas las referencias al «índice 68» se sustituyen por «índice [38]».
- 122) En el punto 5.3.3, punto 1, el texto «índice 69» se sustituye por el texto «índice [39]».
- 123) En el punto 5.3.4, punto 4, el texto «cláusula 4.2.3.5.2.2» se sustituye por el texto «punto 4.2.3.5.2.2».
- 124) En el punto 5.3.4a, el punto 2 se sustituye por el texto siguiente:
- «Los sistemas automáticos de cambio de ancho cumplirán los requisitos establecidos en el punto 4.2.3.5.3; estos requisitos se evaluarán a nivel de CI, de acuerdo con el punto 6.1.3.1a.».
- 125) Los puntos 5.3.6 a 5.3.15 se sustituyen por el texto siguiente:

#### «5.3.6. Focos de cabeza

- 1) Los focos de cabeza se diseñarán y evaluarán sin ninguna limitación respecto a su área de uso.
- 2) Los focos de cabeza cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en el punto 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 área de uso.
- 2) Las luces de posición cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en el punto 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 área de uso: lámparas fijas o lámparas portátiles.
- 2) Las luces de cola cumplirán los requisitos sobre color e intensidad luminosa definidos en el punto 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.

### 5.3.9. Bocinas

- 1) Toda bocina se diseñará y evaluará para un área de uso definida 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) Las bocinas cumplirán los requisitos sobre los sonidos de las señales definidos en el punto 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 área de uso definida por:

- 1) el tipo de sistema o sistemas de tensión, definido en el punto 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 el punto 4.2.8.2.9.2;
- 3) la capacidad de corriente, definida en el punto 4.2.8.2.4;
- 4) la corriente máxima en parado para sistemas de corriente alterna y de corriente continua, definida en el punto 4.2.8.2.5; para los sistemas de alimentación de corriente continua de 1,5 kV, se tendrá en cuenta el material del hilo de contacto;
- 5) la velocidad de servicio máxima: la evaluación de la velocidad de servicio máxima se efectuará según lo definido en el punto 4.2.8.2.9.6;
- 6) el rango de altura para el comportamiento dinámico: estándar, y/o para sistemas de ancho 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 el punto 4.2.8.2.9.1.2, la geometría del arco del pantógrafo especificada en el punto 4.2.8.2.9.2, la capacidad de corriente del pantógrafo especificada en el punto 4.2.8.2.9.3, la fuerza de contacto estática del pantógrafo especificada en el punto 4.2.8.2.9.5 y el comportamiento dinámico del propio pantógrafo especificado en el punto 4.2.8.2.9.6 también se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.11. Frotadores

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 área de uso definida por:

- 1) Su geometría, definida en el punto 4.2.8.2.9.4.1.
- 2) El material de los frotadores, definido en el punto 4.2.8.2.9.4.2.
- 3) El tipo de sistema o sistemas de tensión, definido en el punto 4.2.8.2.1.
- 4) La capacidad de corriente, definida en el punto 4.2.8.2.4.
- 5) La corriente máxima en parado, definida en el punto 4.2.8.2.5.
- 6) Los requisitos enumerados anteriormente se evaluarán a nivel de CI.

### 5.3.12. Disyuntor principal

El disyuntor principal se diseñará y evaluará para un área de uso definida por:

- 1) El tipo de sistema o sistemas de tensión, definido en el punto 4.2.8.2.1.
- 2) La capacidad de corriente, definida en el punto 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 [22] (véase el punto 4.2.8.2.10); se evaluará a nivel de CI.

#### 5.3.13. Asiento del maquinista

- 1) El asiento del maquinista se diseñará y evaluará para un área de uso definida 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 el punto 4.2.9.1.5. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

#### 5.3.14. Conexión de la descarga de aseos

- 1) La conexión de la descarga de aseos se diseñará y evaluará sin ninguna limitación respecto a su área de uso.
- 2) La conexión de la descarga de aseos cumplirá los requisitos sobre dimensiones definidos en el punto 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 área de uso.
- 2) La conexión de entrada para los depósitos de agua cumplirá los requisitos sobre dimensiones definidos en el punto 4.2.11.5. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

- 126) En el punto 6.1.1, punto 3, el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«Cuando se trate de un caso específico aplicable a un elemento definido como componente de interoperabilidad en la sección 5.3, el requisito correspondiente puede formar parte de la verificación a nivel del componente de interoperabilidad solo en el caso en que el elemento siga cumpliendo los capítulos 4 y 5, y cuando el caso específico no se refiera a una norma nacional.»

- 127) El punto 6.1.2 se sustituye por el texto siguiente:

#### «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
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 experiencia 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:

Punto de la ETI	Componentes que deben evaluarse	Módulo						
		CA	CA1 o CA2	CB + CC	CB + CD	CB + CF	CH	CH1
5.3.1	Acoplador automático de tope central		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.2	Enganche final manual		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.3	Acoplador para remolque en caso de rescate		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.4	Ruedas		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.4a	Sistemas automáticos de cambio de ancho		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.5	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.6	Focos de cabeza		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.7	Luz de posición		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.8	Luz de cola		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.9	Bocinas		X <sup>(1)</sup>	X	X		X <sup>(1)</sup>	X
5.3.10	Pantógrafo		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.11	Frotadores del pantógrafo		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.12	Disyuntor principal		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.13	Asiento del maquinista		X <sup>(1)</sup>		X	X	X <sup>(1)</sup>	X
5.3.14	Conexión de la descarga de aseos	X		X			X	
5.3.15	Conexión de entrada para depósitos de agua	X		X			X	

<sup>(1)</sup> Los módulos CA1, CA2 o CH pueden utilizarse solo en el caso de productos fabricados conforme a un diseño desarrollado y ya utilizado para poner productos en el mercado antes de la entrada en vigor de las ETI pertinentes aplicables a dichos productos, siempre y cuando el fabricante demuestre al organismo notificado que el análisis 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) El punto 6.1.3 especifica si, adicionalmente a los requisitos indicados en el punto 4.2, deberá utilizarse un procedimiento particular para la evaluación.».

128) El punto 6.1.3 se sustituye por el texto siguiente:

«6.1.3. **Procedimientos de evaluación particulares para componentes de interoperabilidad**

6.1.3.1. **Ruedas (punto 5.3.4)**

- 1) 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 presionada contra 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 [40].
- 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 [40]; 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 citada especificación.
- 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.
- 4) 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 el punto 4.2.12.

Comportamiento termomecánico:

- 5) Si la rueda se utiliza para frenar una unidad con frenos que actúan sobre su superficie de rodadura, dicha rueda 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 [40], 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:

- 6) 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 el punto 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 debe someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también el punto 6.1.6).».

129) El punto 6.1.3.1a se sustituye por el texto siguiente:

«6.1.3.1a. **Sistema automático de cambio de ancho (punto 5.3.4a)**

- 1) El procedimiento de evaluación se fundamentará en un plan de validación que aborde todos los aspectos mencionados en los puntos 4.2.3.5.3 y 5.3.4a.
- 2) El plan de validación será coherente con el análisis de seguridad exigido en el punto 4.2.3.5.3 y definirá la evaluación requerida en todas las siguientes fases:
  - análisis del diseño;
  - ensayos estáticos (ensayos en banco y ensayos de integración en el órgano de rodadura/unidad);
  - ensayo en instalaciones de cambio de ancho de vía, representativo de las condiciones en servicio;
  - ensayos en vía, representativos de las condiciones en servicio.
- 3) En lo que respecta a la demostración del cumplimiento del punto 4.2.3.5.3, punto 5, los supuestos considerados para el análisis de la seguridad relativos al vehículo en el que se pretende integrar el sistema, y relativos al perfil de operación de dicho vehículo, estarán claramente documentados.

- 4) El sistema automático de cambio de ancho podrá estar sujeto a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase el punto 6.1.6).
- 5) El certificado emitido por el organismo notificado a cargo de la evaluación de la conformidad incluirá tanto las condiciones de uso según el punto 5.3.4a, punto 1, y los tipos, como las condiciones de explotación de las instalaciones de cambio de ancho de vía para las que se haya evaluado el sistema automático de cambio de ancho.»

130) Los puntos 6.1.3.2 a 6.1.3.8 se sustituyen por el texto siguiente:

**«6.1.3.2. Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (punto 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 [15].
- 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 debe someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también el punto 6.1.6).

**6.1.3.3. Focos de cabeza (punto 5.3.6)**

- 1) El color y la intensidad luminosa de los focos de cabeza se someterán a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].

**6.1.3.4. Luces de posición (punto 5.3.7)**

- 1) El color y la intensidad luminosa de las luces de posición, así como la distribución espectral de la radiación de la luz, se someterán a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].

**6.1.3.5. Luces de cola (punto 5.3.8)**

- 1) El color y la intensidad luminosa de las luces de cola se someterán a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [20].

**6.1.3.6. Bocina (punto 5.3.9)**

- 1) Los sonidos y 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 [21].

**6.1.3.7. Pantógrafo (punto 5.3.10)**

- 1) Para los pantógrafos de corriente continua, la corriente máxima en parado hasta los valores límite definidos en el punto 4.2.8.2.5 se verificará en las siguientes condiciones:
  - el pantógrafo estará en contacto con dos hilos de contacto de cobre simple o con dos hilos de contacto de cobre aleado con plata que tengan una sección transversal de 100 mm<sup>2</sup> cada uno para el caso de un sistema de alimentación de 1,5 kV,
  - el pantógrafo estará en contacto con un hilo de contacto de cobre que tenga una sección transversal de 100 mm<sup>2</sup> para el caso de un sistema de alimentación de 3 kV.
- 1a) Para los pantógrafos de corriente continua, la temperatura del hilo de contacto con la corriente en parado se evaluará mediante mediciones con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [24].
- 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 [23].
- 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 [41].

Las simulaciones se realizarán utilizando al menos dos tipos distintos 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 2014/881/UE de la Comisión (\*)] para la velocidad y el sistema de alimentación adecuados, hasta la velocidad máxima 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 certificación o declaración del componente de interoperabilidad conforme a la Recomendación 2011/622/UE de la Comisión (\*\*), siempre que cumplan los otros requisitos de la ETI ENE. La calidad de la captación de corriente simulada se ajustará a lo dispuesto en el punto 4.2.8.2.9.6 en lo que se refiere a 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 dos 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 [42]. En lo que respecta a la medición de la elevación, se medirá la elevación de al menos dos brazos de atirantado.

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 punto 4.2.8.2.9.6 hasta la velocidad de diseño del pantógrafo. Los ensayos se efectuarán en ambos sentidos de circulación.

Para los pantógrafos destinados a ser operados en sistemas de ancho de vía de 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 operados en sistemas de ancho de vía de 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 del 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 al punto 4.2.8.2.9.6 en 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.

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 el punto 6.2.3.20 otros ensayos complementarios requeridos a nivel de material rodante en cuanto a la calidad de corriente.

#### 6.1.3.8. Frotadores (punto 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 [43].
- 2) Los frotadores, como partes sustituibles del arco del pantógrafo, se verificarán una vez, al mismo tiempo que los pantógrafos (véase el punto 6.1.3.7), en lo que respecta a la calidad de la captación de corriente.
- 3) En caso de emplearse un material para el cual el fabricante no tenga retorno de experiencia suficiente, el frotador debe someterse a una evaluación de la idoneidad para el uso (módulo CV; véase también el punto 6.1.6).

(\*) Recomendación 2014/881/UE de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, 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 356 de 12.12.2014, p. 520).

(\*\*) 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).».

131) El punto 6.1.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.1.4. Fases del proyecto en las que se requiere evaluación**

- 1) En el apéndice H se detalla en qué fases del proyecto deberá efectuarse una evaluación con respecto a los requisitos aplicables a los componentes de interoperabilidad:
  - a) fase de diseño y desarrollo:
    - i) análisis del diseño y/o examen de diseño,
    - ii) ensayo de tipo: ensayo para verificar el diseño, si procede según lo dispuesto en el punto 4.2 y tal como se define en este,
  - b) 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 según lo dispuesto en el punto 4.2; los requisitos aplicables a los componentes de interoperabilidad y la evaluación de estos requisitos se indican en el punto 5.3 mediante referencia a determinados puntos de la sección 4.2; en los casos pertinentes se incluye también una referencia a un subpunto del punto 6.1.3 anterior.».

132) El punto 6.1.6 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.1.6. Evaluación de la idoneidad para el uso**

- 1) La evaluación de la idoneidad para el uso conforme al procedimiento de validación de tipo mediante experiencia en servicio (módulo CV) podrá formar parte del procedimiento de evaluación para los siguientes componentes de interoperabilidad:
  - ruedas (véase el punto 6.1.3.1);
  - sistema automático de cambio de ancho (véase el punto 6.1.3.1a);
  - sistema de protección antideslizamiento de las ruedas (véase el punto 6.1.3.2);
  - frotadores (véase el punto 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 obtener el acuerdo de una empresa ferroviaria para que contribuya a tal evaluación.».

133) En el punto 6.2.2, punto 4, el texto «la cláusula 4.2» se sustituye por el texto «el punto 4.2».

134) El punto 6.2.3.1 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.3.1. Condiciones de carga y masa (punto 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 los puntos 6.2.2 y 7.1.3):
  - 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 el punto 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 las condiciones de carga “masa de diseño bajo carga útil normal” y “masa de explotación bajo carga útil normal” no superará en más de un 4 % la masa por eje declarada para la misma condición de carga.».

135) En el punto 6.2.3.3, punto 1, el texto «índice 83» se sustituye por el texto «índice [9]».

136) El punto 6.2.3.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.3.4. Comportamiento dinámico en circulación: requisitos técnicos [punto 4.2.3.4.2, letra a)]**

- 1) Para las unidades diseñadas para ser operadas en los sistemas 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 [9].

Los parámetros descritos en los puntos 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 [9].».

137) El punto 6.2.3.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.3.5. Evaluación de la conformidad para requisitos de seguridad**

La demostración del cumplimiento de los requisitos de seguridad indicados en el punto 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 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 supuestos considerados para el perfil de la misión estarán claramente documentados en la demostración.
- 3) El cumplimiento de los requisitos de seguridad especificados en los puntos 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 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 asociados 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 el punto 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 método común de seguridad para la evaluación del riesgo (MCS-ER).

El solicitante demostrará el cumplimiento del criterio armonizado aplicando el anexo I-3 del MCS-ER. Para la demostración podrán utilizarse los principios siguientes (y sus combinaciones): semejanza con un sistema o sistemas de referencia; aplicación de códigos prácticos; aplicación de una estimación de riesgo explícita (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 MCS-ER.

La demostración será reconocida en todos los Estados miembros. O bien

2. Aplicación de una evaluación y una valoración del riesgo con arreglo al MCS-ER con objeto de definir el criterio de aceptación de riesgos que se utilizará, y demostrar el cumplimiento de este criterio.

El solicitante podrá elegir emplear este método en cualquier caso.

El solicitante designará el organismo de evaluación que llevará a cabo la evaluación de la demostración que presente, según lo definido en el MCS-ER.

Se aportará un informe de evaluación de la seguridad con arreglo a los requisitos definidos en el MCS-ER y sus modificaciones.

El informe de evaluación de la seguridad será tenido en cuenta por la entidad responsable de la autorización, de conformidad con el punto 2.5.6 del anexo I y el artículo 15, apartado 2, del MCS-ER.

- 4) Para cada punto de la ETI enumerado en el punto 3 anterior, los documentos pertinentes que acompañan la declaración CE de verificación (por ejemplo, el 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”.»

138) El punto 6.2.3.6 se modifica como sigue:

- a) El punto 1 se modifica como sigue:
  - i) en el párrafo primero, el texto «(dimensión SR en la figura 1, apartado 4.2.3.5.2.1)» se sustituye por el texto «(dimensión SR en la figura 1, punto 4.2.3.5.2.1)»;
  - ii) en el párrafo segundo, el texto «índice 107» se sustituye por el texto «índice [9]»;
  - iii) en el cuadro 12, el texto «índice 85» se sustituye por el texto «índice [44]»;
  - iv) en el párrafo tercero, el texto «índice 86» se sustituye por el texto «índice [45]».
- b) El punto 2 se modifica como sigue:
  - i) en el cuadro 14, el texto «índice 85» se sustituye por el texto «índice [44]»;
  - ii) en el párrafo segundo, el texto «índice 86» se sustituye por el texto «índice [45]».
- c) El punto 3 se modifica como sigue:
  - i) en el cuadro 14, el texto «índice 85» se sustituye por el texto «índice [44]»;
  - ii) en el párrafo segundo, el texto «índice 86» se sustituye por el texto «índice [45]».

139) El punto 6.2.3.7 se modifica como sigue:

- a) En el punto 1, el texto «índice 87» se sustituye por el texto «índice [46]».
- b) El punto 2 se sustituye por el texto siguiente:

«2) La demostración del cumplimiento de las prescripciones sobre resistencia mecánica y características de fatiga del eje se ajustará a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [47].

Los criterios de decisión para el esfuerzo permisible se especifican en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [47].».
- c) En el punto 6, el texto «índice 90» se sustituye por el texto «índice [48]».

140) El punto 6.2.3.8 se modifica como sigue:

- a) En el punto 1, el texto «índice 91» se sustituye por el texto «índice [66]».
- b) En el punto 3, el primer párrafo se sustituye por el texto siguiente:

«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 los puntos 4.2.2.10 y 4.2.4.5.2).».

141) El punto 6.2.3.9 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.3.9. Frenado de servicio (punto 4.2.4.5.3)**

- 1) La prestación del frenado de servicio máximo sujeta a ensayo es la distancia de parada definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [66]. La deceleración se evalúa a partir de la distancia de parada.
- 2) Los ensayos se efectuarán sobre carril seco a una 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 el punto 4.2.4.5.2.
- 3) Los resultados de los ensayos se evaluarán mediante una metodología que tenga en cuenta los aspectos siguientes:
  - la corrección de los datos en bruto,
  - la 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.».

142) En el punto 6.2.3.10, punto 1, el texto «índice 93» se sustituye por el texto «índice [15]».

143) El punto 6.2.3.13 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.13. **Efecto estela en los viajeros situados en el andén y en los trabajadores situados junto a la vía (punto 4.2.6.2.1)**

- 1) La demostración de la conformidad con el valor límite de velocidad máxima admisible del aire en la vía establecida en el punto 4.2.6.2.1 deberá realizarse sobre la base de ensayos a escala real sobre vía recta, de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49].
- 2) En lugar de la evaluación completa descrita anteriormente, está permitido llevar a cabo una evaluación simplificada para el material rodante con diseño similar al del material rodante para el que se ha realizado la evaluación completa descrita en la presente ETI. En estos casos, la evaluación simplificada de la conformidad descrita en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49], podrá aplicarse siempre que las diferencias en el diseño permanezcan dentro de los límites definidos en dicha especificación.»

144) El punto 6.2.3.14 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.14. **Pulso de presión por paso de la cabeza del tren (punto 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 [49]. Alternativamente, la conformidad podrá evaluarse o bien mediante simulaciones de dinámica de fluidos computacional (CFD, por su sigla en inglés) validadas o bien mediante ensayos sobre maquetas en movimiento, según lo dispuesto en la citada especificación.
- 2) En lugar de la evaluación completa descrita anteriormente, está permitido llevar a cabo una evaluación simplificada para el material rodante con diseño similar al del material rodante para el que se ha realizado la evaluación completa descrita en la presente ETI. En estos casos, la evaluación simplificada de la conformidad descrita en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [49], podrá aplicarse siempre que las diferencias en el diseño permanezcan dentro de los límites definidos en dicha especificación.»

145) El punto 6.2.3.15 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.15. **Variaciones máximas de presión en los túneles (punto 4.2.6.2.3)**

El procedimiento de evaluación de la conformidad se describe en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [50].»

146) Los puntos 6.2.3.16 a 6.2.3.19 se sustituyen por el texto siguiente:

«6.2.3.16. **Viento transversal (punto 4.2.6.2.4)**

- 1) En el punto 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 (punto 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 [21].

6.2.3.18. **Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto (punto 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 [22].

6.2.3.19. **Factor de potencia (punto 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 [22].»

147) El punto 6.2.3.19a se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.19a. **Sistema embarcado de medición de energía (punto 4.2.8.2.8)**

- 1) Función de medición de energía (FME)

La precisión de cada dispositivo que desempeñe una o varias funciones de FME se evaluará sometiendo a ensayo cada función, en condiciones de referencia, mediante el método pertinente conforme a lo descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56]. El rango de la magnitud de entrada y el factor de potencia durante los ensayos se corresponderán con los valores establecidos en la citada especificación.

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 la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56].

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 la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56].

En los casos en que se aplique el punto 4.2.8.2.8.2, punto 6, la conformidad de los componentes existentes con dicho punto podrá evaluarse con arreglo a una norma distinta de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [56], o con arreglo a una versión anterior de dicha especificación.

2) Sistema de tratamiento de datos (STD)

La compilación y el tratamiento de datos en el STD se evaluarán mediante ensayos utilizando el método descrito en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [55].

3) Sistema embarcado de medición de energía (SME)

El SME se evaluará mediante ensayos con arreglo a lo indicado en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [59].».

148) El punto 6.2.3.20 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.20. **Comportamiento dinámico de la captación de corriente (punto 4.2.8.2.9.6)**

1) Cuando se integren pantógrafos, cubiertos por una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso como componente de interoperabilidad (CI), en una unidad de material rodante que se evalúe con arreglo al punto 4.2.8.2.9.6, se efectuarán ensayos dinámicos a fin de medir la elevación y, o bien la fuerza de contacto media y la desviación estándar, o bien el porcentaje de arcos, con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [42], hasta la velocidad de diseño de la unidad.

2) Para una unidad diseñada para ser operada en sistemas de ancho de vía de 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 ser operadas en sistemas de anchos de vía de 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 máxima de diseño de la unidad, inclusive. El intervalo entre ensayos sucesivos no será superior a 50 km/h.

4) Durante el ensayo, la fuerza de contacto estática se ajustará para cada sistema particular de alimentación eléctrica dentro del intervalo, tal como se especifica en el punto 4.2.8.2.9.5.

5) Los resultados medidos se ajustarán al punto 4.2.8.2.9.6 en lo que se refiere a la elevación y, o bien la fuerza de contacto media y la desviación estándar, o bien el porcentaje de arcos. En lo que respecta a la medición de la elevación, se medirá la elevación de al menos dos brazos de atirantado.».

149) El punto 6.2.3.21 se sustituye por el texto siguiente:

«6.2.3.21. **Disposición de los pantógrafos (punto 4.2.8.2.9.7)**

1) Las características relativas al comportamiento dinámico de la captación de corriente se verificarán según lo especificado en el punto 6.2.3.20 anterior.

2) Los pantógrafos con peores prestaciones deben someterse a ensayos en lo que respecta a la elevación máxima y en lo que respecta a la desviación estándar máxima o la producción de arcos. Las disposiciones que contengan los pantógrafos con peores prestaciones se determinarán mediante simulaciones o mediciones, según se indica en el apéndice J-1, índices [41] y [42].».

- 150) En el punto 6.2.3.22, punto 1, el texto «índice 101» se sustituye por el texto «índice [28]».
- 151) En el punto 6.2.3.23, punto 1, el texto «se cumplen los requisitos del apartado 1 de la cláusula 4.2.10.3.2» se sustituye por el texto «se cumple el punto 4.2.10.3.2, punto 1».
- 152) En el punto 6.2.4, punto 2, el texto «sección 4.2» se sustituye por el texto «punto 4.2».
- 153) El punto 6.2.5 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.5. Soluciones innovadoras**

- 1) Si se propusiera una solución innovadora (según se define en el artículo 10) para el subsistema de material rodante, el solicitante aplicará el procedimiento descrito en el artículo 10.»
- 154) El punto 6.2.6 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.6. Evaluación de la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento**

En virtud del artículo 15, apartado 4, de la Directiva (UE) 2016/797, el solicitante es el responsable de elaborar el expediente técnico que contenga la documentación solicitada para la explotación y el mantenimiento.»

- 155) El punto 6.2.7 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.7. Evaluación de las unidades destinadas a utilizarse en explotación general**

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a utilizarse en explotación general esté sujeta a evaluación conforme a la presente ETI (con arreglo al punto 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 del punto 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 el punto 4.2 para los requisitos pertinentes.
- 2) El área 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 el punto 4.2.2.5 de la ETI OPE (composición de tren).»
- 156) Se suprime el punto 6.2.7a.
- 157) El punto 6.2.8 se sustituye por el texto siguiente:

**«6.2.8. Evaluación de las unidades destinadas a utilizarse en formaciones predefinidas**

- 1) Cuando una unidad nueva, rehabilitada o renovada destinada a formar parte de formaciones predefinidas esté sujeta a evaluación (con arreglo al punto 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 las formaciones y la disposición de los vehículos en las formaciones 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.»
- 158) En el punto 6.2.9.2, punto 1, el texto «(véase también la cláusula 7.1.2.2)» se sustituye por el texto «(véase también el punto 7.1.2.2)».
- 159) Se insertan los puntos 6.2.10 y 6.2.11 siguientes:

**«6.2.10. Verificación CE cuando el ETCS se instale a bordo de un material rodante / tipo de material rodante**

- 1) Este caso se aplica cuando el ETCS embarcado se instale en:
- nuevos diseños de vehículos que requieran una primera autorización según se define en el artículo 14 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 de la Comisión (\*),
  - todos los demás tipos de vehículos y materiales rodantes en explotación.

La conformidad del material rodante con los requisitos de las funciones de interfaz del tren de cada parámetro básico que se refiera al apéndice A, cuadro A.2, índice 7, de la ETI CMS (véanse las columnas 1 y 2 del cuadro 9) únicamente podrá evaluarse cuando se instale el ETCS.

- 2) La evaluación de las funciones de interfaz para la instalación del ETCS en el vehículo forma parte de la verificación CE relativa al subsistema de control-mando y señalización a bordo de conformidad con el punto 6.3.3 de la ETI CMS.

*Nota:* Otros requisitos definidos en la presente ETI aplicables al material rodante forman parte de la verificación CE relativa al subsistema de material rodante.

#### 6.2.11. **Verificación CE relativa al material rodante / tipo de material rodante cuando se instale la ATO a bordo**

- 1) Este punto se aplica a las unidades equipadas con ETCS embarcado y que se prevea equipar con Operación Automatizada de Trenes a bordo hasta el grado de automatización 2.
- 2) La conformidad del material rodante con los requisitos de interfaz especificados en el apéndice A, cuadro A.2, índices 84 y 88, de la ETI CMS únicamente podrá evaluarse cuando se instale la ATO.
- 3) La evaluación de los requisitos de interfaz para la integración de la ATO a bordo en el vehículo forma parte de la verificación CE relativa al subsistema de control-mando y señalización a bordo de conformidad con el punto 6.3.3 de la ETI CMS.

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 de la Comisión, de 4 de abril de 2018, por el que se establecen las disposiciones prácticas relativas a la autorización de vehículos ferroviarios y al proceso de autorización de tipo de vehículos ferroviarios con arreglo a la Directiva (UE) 2016/797 del Parlamento Europeo y del Consejo (DO L 90 de 6.4.2018, p. 66).».

160) El punto 6.3 se sustituye por el texto siguiente:

#### «6.3. **Mantenimiento de subsistemas que incluyan componentes de interoperabilidad que no dispongan de una declaración CE**

- 1) En el caso de los subsistemas que dispongan de un certificado CE de verificación y que incorporen componentes de interoperabilidad no cubiertos por una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso, está permitido utilizar componentes de interoperabilidad que no dispongan de una declaración CE de conformidad o de idoneidad para el uso y que sean del mismo tipo como componentes para sustituciones relacionadas con el mantenimiento (piezas de recambio) del subsistema, bajo la responsabilidad de la entidad encargada del mantenimiento.
- 2) En cualquier caso, la entidad encargada del mantenimiento deberá asegurarse de que los componentes utilizados para sustituciones relacionadas con el mantenimiento sean adecuados para sus aplicaciones, se empleen dentro de su área de uso y permitan lograr la interoperabilidad dentro del sistema ferroviario cumpliendo al mismo tiempo los requisitos esenciales. Tales componentes deben permitir su trazabilidad y estar certificados de acuerdo con alguna norma nacional o internacional, o con algún código práctico que esté ampliamente reconocido en el ámbito ferroviario.
- 3) Los puntos 1 y 2 anteriores son aplicables hasta que los componentes en cuestión formen parte de una rehabilitación o una renovación del subsistema con arreglo al punto 7.1.2.».

161) El punto 7.1 se sustituye por el texto siguiente:

#### «7.1. **Normas generales de aplicación**

##### 7.1.1. **Aspectos generales**

##### 7.1.1.1. **Aplicación a material rodante de nueva construcción**

- 1) La presente ETI es aplicable a todas las unidades de material rodante que pertenezcan a su ámbito de aplicación y se pongan en el mercado después de la fecha de aplicación establecida en el artículo 12, excepto cuando se apliquen el punto 7.1.1.2, "Aplicación a los proyectos en curso", o el punto 7.1.1.3, "Aplicación a vehículos especiales, tales como material rodante auxiliar", que figuran a continuación.
- 2) La conformidad con el presente anexo en su versión aplicable antes del 28 de septiembre de 2023 se considera equivalente a la conformidad con la presente ETI, excepto en lo que se refiere a los cambios que figuran en el apéndice L.

**7.1.1.2. Aplicación a proyectos en curso**

- 1) La aplicación de la versión de la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023 no es obligatoria para los proyectos que, en esa fecha, se encuentren en la fase A o en la fase B según lo dispuesto en el punto 7.1.3.1 de la "ETI anterior" [es decir, el presente Reglamento, en su versión modificada por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 de la Comisión (\*)].
- 2) Sin perjuicio de lo dispuesto en el apéndice L, cuadro L.2, es posible aplicar de forma voluntaria los requisitos de los capítulos 4, 5 y 6 a los proyectos mencionados en el punto 1.
- 3) Si el solicitante opta por no aplicar la presente versión de la ETI a un proyecto en curso, sigue siendo de aplicación la versión de la presente ETI aplicable al inicio de la fase A de conformidad con el punto 1.

**7.1.1.3. Aplicación a vehículos especiales**

- 1) La aplicación de la presente ETI y de la ETI de ruido a los vehículos especiales en modo de circulación (según lo dispuesto en los puntos 2.2 y 2.3) es obligatoria si el área de uso incluye más de un Estado miembro.
- 2) La aplicación de la presente ETI y de la ETI de ruido a los vehículos especiales en modo de circulación distintos de los mencionados en el punto 1 no es obligatoria.
  - a) Si no existen normas nacionales distintas de la presente ETI o de la ETI de ruido, el solicitante utilizará el procedimiento de evaluación de la conformidad descrito en el punto 6.2.1 para establecer una declaración CE de verificación con respecto a la presente ETI; esta declaración CE de conformidad será reconocida como tal por los Estados miembros.
  - b) En caso de que existan normas nacionales distintas de la presente ETI o de la ETI de ruido y el solicitante opte por no aplicar la ETI correspondiente con respecto a los parámetros básicos pertinentes de cada una de ellas, el vehículo especial podrá autorizarse con arreglo al artículo 21 de la Directiva (UE) 2016/797 conforme a las normas nacionales con respecto a los parámetros básicos seleccionados.
- 3) Cuando se aplique el punto 2, letra b), la evaluación del nivel de ruido interior de la cabina de conducción (véase el punto 4.2.4 de la ETI de ruido) es obligatoria para todos los vehículos especiales.

**7.1.1.4. Medida transitoria para el requisito de seguridad contra incendios**

Durante un período transitorio que finalizará el 1 de enero de 2026, se permitirá, como alternativa a los requisitos de los materiales especificados en el punto 4.2.10.2.1, aplicar la verificación de la conformidad a los requisitos de los materiales de seguridad contra incendios utilizando la categoría de explotación apropiada de la norma EN 45545-2:2013+A1:2015.

**7.1.1.5. Condiciones para disponer de una autorización de tipo de vehículo y/o una autorización de puesta en el mercado de coches de viajeros que no estén limitadas a un área de uso concreta**

- 1) El presente punto se aplica a los coches de viajeros y otros coches relacionados con estos, tal como se definen en el punto 2.2.2, letra A), punto 3, excluidos los equipados con cabina de conducción.
- 2) Las condiciones para disponer de una autorización de tipo de vehículo y/o una autorización de puesta en el mercado que no estén limitadas a un área de uso concreta se especifican en los puntos 7.1.1.5.1 y 7.1.1.5.2 como requisitos adicionales que deben formar parte de la verificación CE del subsistema de material rodante. Estas condiciones se considerarán complementarias a los requisitos de la presente ETI, de la ETI de personas con movilidad reducida y de la ETI de ruido y se cumplirán en su totalidad.
- 3) El cumplimiento del conjunto de condiciones especificadas en el punto 7.1.1.5.1 es obligatorio. En ese punto figuran las condiciones aplicables a los coches destinados a utilizarse en formaciones predefinidas.
- 4) El cumplimiento del conjunto de condiciones especificadas en el punto 7.1.1.5.2 es opcional. En ese punto figuran las condiciones adicionales aplicables a los coches destinados a utilizarse en explotación general.

**7.1.1.5.1. Condiciones aplicables a los coches destinados a utilizarse en formaciones predefinidas**

- 1) El vehículo deberá corresponder a una unidad (tal como se define en la presente ETI) compuesta únicamente por un subsistema de material rodante sin CMS instalado a bordo.
- 2) Es una unidad sin tracción.
- 3) La unidad estará diseñada para ser operada en al menos uno de los siguientes anchos de vía:
  - a) 1 435 mm,
  - b) 1 668 mm.
- 4) La unidad estará equipada con ruedas forjadas y laminadas evaluadas de conformidad con el punto 6.1.3.1.
- 5) La unidad estará equipada con ruedas con un diámetro mínimo de rueda superior a 760 mm.
- 6) La unidad será compatible con la inclinación de carril siguiente: 1/20, 1/30 y 1/40. La no compatibilidad con una o varias inclinaciones de carril excluirá las redes afectadas del área de uso.
- 7) La unidad será declarada conforme con uno de los siguientes perfiles de referencia: G1, GA, GB, GC o DE3, incluidos los utilizados para las partes inferiores GI1, GI2 o GI3.
- 8) La velocidad máxima de la unidad será inferior a 250 km/h.
- 9) Las unidades de la categoría B a que se refiere el punto 4.1.4 estarán equipadas con tabiques de sección transversal completa de conformidad con el punto 4.2.10.3.4, punto 3, a excepción de los coches cama que estarán equipados con otros sistemas de contención y control de incendios de conformidad con el punto 4.2.10.3.4, punto 4.
- 10) Si la unidad está equipada con lubricadores de pestaña, deberá ser posible activarlos/desactivarlos de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A].
- 11) Si la unidad está equipada con freno de Foucault, deberá ser posible activarlo/desactivarlo de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A].
- 12) Si la unidad está equipada con freno de vía magnéticos, deberá ser posible activarlo/desactivarlo de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A].
- 13) Las unidades equipadas con un sistema de freno EN-UIC se someterán a ensayo de acuerdo con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [71].
- 14) Si la unidad está destinada a ser operada en tráfico mixto en túneles, se considerarán cargas aerodinámicas más elevadas de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [50].
- 15) La unidad será conforme con la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A].
- 16) En la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2, punto 26, se registrarán las características de la unidad siguientes:
  - a) Tensiones de la línea de suministro de energía monopolar aplicables de conformidad con el punto 4.2.11.6, punto 2.
  - b) Consumo máximo de corriente de la línea de suministro de energía monopolar de la unidad en parado (A) para cada tensión de la línea de suministro monopolar aplicable.
  - c) Para cada banda de gestión de frecuencias definida en la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [A], y en los casos específicos o documentos técnicos mencionados en el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles (en espera de la notificación de los casos específicos a que se refiere el artículo 13 de la ETI CMS, sigue siendo aplicable la norma nacional notificada):
    - i) corriente de interferencia máxima (A) y regla de adición aplicable;

- ii) campo magnético máximo ( $dB_{\mu A/m}$ ), tanto el campo radiado como el campo debido a la corriente de retorno, y regla de adición aplicable;
  - iii) impedancia mínima del vehículo (ohmios).
- d) Los parámetros comparables especificados en los casos específicos o en los documentos técnicos mencionados en el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles.
- A fin de determinar las características enumeradas en las subcláusulas c) y d), la unidad se someterá a ensayo. Los parámetros de las subcláusulas a) y b) pueden determinarse mediante simulación, cálculo o ensayo.
- 17) Las interfaces eléctricas entre unidades y los protocolos de comunicación se describirán en la documentación general descrita en el punto 4.2.12.2, punto 3a, de la presente ETI, con la referencia a las normas o los otros documentos normativos que se hayan aplicado.
- 18) Las redes de comunicación deberán respetar la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [53].
- 19) El cumplimiento/incumplimiento del caso específico relativo a la posición del escalón para entrar al vehículo y salir de él definido en el punto 7.3.2.6 de la ETI de personas con movilidad reducida se registrará en el expediente técnico. En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania, el cumplimiento/incumplimiento de los casos específicos se documentará mediante la aplicación de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [74] por referencia al cuadro 20 y al cuadro 21 de la ETI de personas con movilidad reducida.
- 20) En el caso de las unidades diseñadas para ser operadas en un ancho de vía de 1 435 mm, también se considerarán los siguientes casos específicos:
- a) El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos relativos a los efectos aerodinámicos, de conformidad con el punto 7.3.2.8, se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá a Italia del área de uso.
  - b) El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos relativos a la seguridad contra incendios y la evacuación, de conformidad con el punto 7.3.2.20, se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá a Italia del área de uso.
  - c) El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos relativos a la capacidad de circulación y al sistema de contención y control de incendios, de conformidad con el punto 7.3.2.21, se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá el túnel del Canal de la Mancha del área de uso.
  - d) El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos relativos a la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes mediante equipos situados en tierra, de conformidad con el punto 7.3.2.3, se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá a Francia y/o Suecia del área de uso.
  - e) En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania, la conformidad/no conformidad de la curva eólica característica (CEC) de la unidad con los límites definidos en el documento al que se refiere el apéndice J-2, índice [C], se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá a Alemania del área de uso.
  - f) En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania en líneas con un gradiente superior al 40 %, el cumplimiento/incumplimiento de los requisitos definidos en el documento al que se refiere el apéndice J-2, índice [D], se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento no impide el acceso de la unidad a la red nacional.
  - g) En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania, la conformidad/no conformidad de las salidas de emergencia con el documento al que se refiere el apéndice J-2, índice [E], se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos excluirá a Alemania del área de uso.
  - h) En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Austria, para la verificación del requisito de la geometría del contacto rueda-carril, además de lo dispuesto en el punto 4.2.3.4.3, se considerarán las siguientes características de la red:
    - $V \leq 160 \text{ km/h}$ :  $0,7 \leq \tan \gamma_e < 0,8$
    - $160 \text{ km/h} < V \leq 200 \text{ km/h}$ :  $0,5 \leq \tan \gamma_e < 0,6$
    - $V > 200 \text{ km/h}$ :  $0,3 \leq \tan \gamma_e < 0,4$

El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos dará lugar a una limitación de la velocidad del vehículo.

- i) En el caso de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania, para la verificación del requisito de la geometría del contacto rueda-carril, además de lo dispuesto en el punto 4.2.3.4.3, se considerarán las siguientes características de la red:

- $V \leq 160$  km/h:  $\tan \gamma_e \leq 0,8$ ;
- $160 < V \leq 230$  km/h:  $\tan \gamma_e \leq 0,5$ ;
- $V > 230$  km/h:  $\tan \gamma_e \leq 0,3$ .

El cumplimiento/incumplimiento de los requisitos se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento de los requisitos dará lugar a una limitación de la velocidad del vehículo.

- 21) En el caso de las unidades diseñadas para ser operadas en un ancho de vía de 1 668 mm, la conformidad con los puntos 7.3.2.5 y 7.3.2.6 es obligatoria y se considerarán los siguientes casos específicos:
- a) El cumplimiento/incumplimiento del caso específico relativo a los bogies diseñados para circular por un ancho de vía de 1 668 mm definido en el punto 7.3.2.5a se registrará en el expediente técnico. El incumplimiento excluirá la red española de ancho de vía de 1 668 mm del área de uso.
- b) El cumplimiento/incumplimiento del caso específico relativo a la posición del escalón para entrar al vehículo y salir de él definido en el punto 7.3.2.6 de la ETI de personas con movilidad reducida se registrará en el expediente técnico. Para las unidades diseñadas para ser operadas en un ancho de vía de 1 435 mm y que no cumplan el caso específico, se aplicará el punto 7.3.2.7 de la ETI de personas con movilidad reducida.
- 22) El incumplimiento de cualquier condición ambiental específica establecida en el punto 7.4 dará lugar a restricciones de uso en la red para la que se haya definido la condición específica, pero no a la exclusión de dicha red del área de uso.
- 23) La unidad deberá marcarse con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [5].

#### 7.1.1.5.2. **Condiciones adicionales opcionales aplicables a coches destinados a utilizarse en explotación general**

- 1) El cumplimiento del conjunto de condiciones establecidas a continuación en los puntos 2 a 12 es opcional y tiene por objetivo facilitar el intercambio de unidades destinadas a utilizarse en formaciones de tren no definidas en la fase de diseño, es decir, unidades para explotación general. El cumplimiento de estas disposiciones no garantiza la plena intercambiabilidad de las unidades y no exime a la empresa ferroviaria de sus responsabilidades en relación con el uso de estas unidades en una formación de tren, tal como se define en el punto 6.2.7. Si el solicitante selecciona esta opción, un organismo notificado evaluará su conformidad en el marco del procedimiento de verificación CE. Esto se hará constar en el certificado y en la documentación técnica.
- 2) La unidad estará equipada con un sistema de acoplamiento manual, de acuerdo con el punto 4.2.2.2.3, letra b), y el punto 5.3.2.
- 3) La unidad estará equipada con un sistema de frenado EN-UIC, de acuerdo con las especificaciones a las que se refiere el apéndice J-1, índice [12] e índice [70]. El sistema de frenado se someterá a ensayo con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [71].
- 4) La unidad cumplirá los requisitos de la presente ETI al menos dentro del intervalo de temperatura T1 (– 25 °C a + 40 °C; nominal) de acuerdo con el punto 4.2.6.1 y la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [18].
- 5) Las luces de cola requeridas en el punto 4.2.7.1 se proporcionarán mediante luces de cola fijas.
- 6) Si la unidad dispone de una pasarela de intercurrencia, esta cumplirá la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [54].
- 7) El suministro de energía monopolar se ajustará a lo dispuesto en el punto 4.2.11.6, punto 2.

- 8) La interfaz física entre unidades para la transmisión de señales garantizará que el cable y el conector de al menos una línea sean compatibles con el cable de 18 conductores definido en la placa 2 de la especificación a la que hace referencia el apéndice J-1, índice [61].
- 9) El dispositivo de control de puertas especificado en el punto 4.2.5.5.3 se ajustará a las especificaciones descritas en el apéndice J-1, índice [17].

#### 7.1.2. Cambios en el material rodante en explotación o en un tipo de material rodante existente

##### 7.1.2.1. Introducción

- 1) El presente punto 7.1.2 define los principios que deben aplicar las entidades que gestionan el cambio y las entidades responsables de la autorización en línea con el procedimiento de verificación CE descrito en el artículo 15, apartado 9, el artículo 21, apartado 12, y el anexo IV de la Directiva (UE) 2016/797. Este procedimiento se desarrolla en los artículos 13, 15 y 16 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 y en la Decisión 2010/713/UE.
- 2) El presente punto 7.1.2 se aplica en caso de que se realice cualquier cambio en el material rodante en explotación o en un tipo de material rodante existente, incluidas renovaciones o rehabilitaciones. No se aplica en caso de cambios:
- que no introduzcan una desviación de los expedientes técnicos que acompañan a las declaraciones CE de verificación de los subsistemas, en su caso; y
  - que no tengan incidencia en los parámetros básicos no contemplados en la declaración CE, en su caso.

El titular de la autorización de tipo de vehículo proporcionará, en condiciones razonables, la información necesaria para evaluar los cambios a la entidad que gestione el cambio.

##### 7.1.2.2. Normas para gestionar cambios en el material rodante y el tipo de material rodante

- 1) Las partes y los parámetros básicos del material rodante a los que no hayan afectado los cambios estarán exentos de la evaluación de la conformidad respecto a las disposiciones de la presente ETI.
- 2) Sin perjuicio de los puntos 7.1.2.2a y 7.1.3, solo será necesario el cumplimiento de los requisitos de la presente ETI, la ETI de ruido (véase el punto 7.2 de dicha ETI) y la ETI de personas con movilidad reducida (véase el punto 7.2.3 de dicha ETI) para los parámetros básicos de la presente ETI que puedan verse afectados por los cambios.
- 3) La entidad que gestione el cambio deberá informar al organismo notificado de cualquier cambio que afecte a la conformidad del subsistema con los requisitos de las ETI pertinentes que requiera nuevos controles por un organismo notificado, de acuerdo con los artículos 15 y 16 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 y la Decisión 2010/713/UE y aplicando los módulos SB, SD/SF o SH1 para la verificación CE y, si procede, el artículo 15, apartado 5, de la Directiva (UE) 2016/797. Esta información será facilitada por la entidad que gestione el cambio con las referencias correspondientes a la documentación técnica relativa al certificado de examen CE de tipo o de diseño existente.
- 4) Sin perjuicio de la resolución en materia de seguridad general prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797, en caso de que se produzcan cambios que exijan una nueva evaluación de los requisitos de seguridad establecidos en los puntos 4.2.3.4.2, 4.2.3.5.3, 4.2.4.2.2, 4.2.5.3.5, 4.2.5.5.8 y 4.2.5.5.9, se aplicará el procedimiento establecido en el punto 6.2.3.5. El cuadro 17 establece cuándo se requiere una nueva autorización.

Cuadro 17

#### Vehículo evaluado originalmente respecto a

		Primer método del punto 6.2.3.5, punto 3	Segundo método del punto 6.2.3.5, punto 3	No se aplica MCS de evaluación de riesgos
<b>Cambio evaluado respecto a...</b>	<b>Primer método del punto 6.2.3.5, punto 3</b>	No se necesita nueva autorización	Comprobación <sup>(1)</sup>	No se necesita nueva autorización

	<b>Segundo método del punto 6.2.3.5, punto 3</b>	Comprobación (1)	Comprobación (1)	Comprobación (1)
	<b>No se aplica MCS de evaluación de riesgos</b>	Imposible	Imposible	Imposible

(1) La palabra “Comprobación” significa que el solicitante aplicará el anexo I del MCS de evaluación de riesgos con el fin de demostrar que el vehículo modificado garantiza un nivel de seguridad igual o superior. Esta demostración será evaluada de forma independiente por un organismo de evaluación según se define en el MCS de evaluación de riesgos. Si el organismo concluye que la nueva evaluación de seguridad demuestra un nivel de seguridad inferior o si su resultado no está claro, el solicitante pedirá una autorización para su puesta en el mercado.

- 4a) Sin perjuicio de la resolución en materia de seguridad general prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797, en caso de que se produzcan cambios en los requisitos establecidos en los puntos 4.2.4.9, 4.2.9.3.1 y 4.2.10.3.4 que requieran un nuevo estudio de fiabilidad, se requerirá una nueva autorización de puesta en el mercado, a menos que el organismo notificado concluya que se mejoran o se mantienen los requisitos de seguridad contemplados en el estudio de fiabilidad. El organismo notificado considerará en su dictamen la revisión de la documentación de mantenimiento y explotación, en caso necesario.
- 5) Las estrategias nacionales de migración relacionadas con la aplicación de otras ETI (por ejemplo, las ETI que cubren las instalaciones fijas) se tendrán en cuenta a la hora de determinar en qué medida deben aplicarse las ETI relativas al material rodante.
- 6) Las características básicas de diseño del material rodante se definen en el cuadro 17a y el cuadro 17b. Según dichos cuadros, y de acuerdo con la resolución de seguridad prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797, los cambios se clasificarán de la siguiente manera:
- a) según define el artículo 15, apartado 1, letra c), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 si están por encima de los umbrales establecidos en la columna 3 y por debajo de los establecidos en la columna 4, a menos que la resolución de seguridad prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797 exija clasificarlos según define el artículo 15, apartado 1, letra d), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545, o
- b) según define el artículo 15, apartado 1, letra d), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545 si están por encima de los umbrales establecidos en la columna 4 o si la resolución de seguridad prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797 exige clasificarlos según define el artículo 15, apartado 1, letra d), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545.
- La determinación de si los cambios están por encima o por debajo de los umbrales mencionados en el primer párrafo se hará en relación con los valores de los parámetros en el momento de la última autorización del material rodante o del tipo de material rodante.
- 7) Se considera que los cambios no cubiertos en el punto 7.1.2.2, punto 6, no tienen ningún impacto en las características básicas de diseño y pueden ser categorizados según define el artículo 15, apartado 1, letra a), o el artículo 15, apartado 1, letra b), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545, a menos que la resolución de seguridad prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797 exija su categorización según define el artículo 15, apartado 1, letra d) del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545.
- 8) La resolución de seguridad prevista en el artículo 21, apartado 12, letra b), de la Directiva (UE) 2016/797 cubrirá los cambios relativos a los parámetros básicos del cuadro del punto 3.1 en relación con todos los requisitos esenciales, en particular los requisitos de “Seguridad” y “Compatibilidad técnica”.
- 9) Sin perjuicio del punto 7.1.2.2a, todos los cambios seguirán cumpliendo las ETI aplicables independientemente de cuál sea su clasificación.
- 10) La sustitución de uno o varios vehículos dentro de una formación fija después de sufrir daños graves no requiere una evaluación de la conformidad respecto a la presente ETI, siempre que la unidad o los vehículos y aquellos que se sustituyen no presenten diferencias en los parámetros técnicos y las funciones. Tales unidades deben permitir su trazabilidad y estar certificadas de acuerdo con alguna norma nacional o internacional, o con algún código práctico ampliamente reconocido en el ámbito ferroviario.

Cuadro 17a

**Características básicas de diseño relacionadas con parámetros básicos establecidos en la presente ETI**

Punto de la ETI	Características básicas de diseño relacionadas	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y no clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797
4.2.2.2.3 Enganche final	Tipo de enganche final	Cambio del tipo de enganche final	No procede
4.2.2.10 Condiciones de carga y masa	Masa de diseño en orden de trabajo	Cambio en cualquiera de las características básicas de diseño correspondientes que da lugar a un cambio en las categorías de línea EN con las que el vehículo es compatible	No procede
4.2.3.2.1 Parámetro de carga por eje	Masa de diseño bajo carga útil normal		
	Masa de diseño bajo carga útil excepcional		
	Masa de explotación en orden de trabajo		
	Masa de explotación bajo carga útil normal		
	Velocidad máxima de diseño (km/h)		
	Carga estática por eje en orden de trabajo		
	Carga estática por eje bajo carga útil excepcional		
	Longitud del vehículo		
	Carga estática por eje bajo carga útil normal		
	Posición de los ejes a lo largo de la unidad (distancia entre ejes)		
	Categorías de línea EN		
	Masa total del vehículo (para cada vehículo de la unidad)	Cambio en cualquiera de las características básicas de diseño correspondientes que da lugar a un cambio en las categorías de línea EN con las que el vehículo es compatible	Cambio de más del $\pm 10\%$
	Masa por rueda	Cambio en cualquiera de las características básicas de diseño correspondientes que da lugar a un cambio en las categorías de línea EN con las que el vehículo es compatible, o Cambio de más del $\pm 10\%$	No procede

4.2.3.1	Gálibo	Perfil de referencia	No procede	Cambio del perfil de referencia con el que el vehículo es conforme
		Radio mínimo de curva vertical convexa admisible	Cambio en el radio mínimo de curva vertical convexa admisible con el que el vehículo es compatible de más de un 10 %	No procede
		Radio mínimo de curva vertical cóncava admisible	Cambio en el radio mínimo de curva vertical cóncava admisible con el que el vehículo es compatible de más de un 10 %	No procede
4.2.3.3.1	Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	No procede	Cambio de la compatibilidad declarada con uno o varios de los tres siguientes sistemas de detección de trenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Circuitos de vía</li> <li>— Contadores de ejes</li> <li>— Circuitos de lazo</li> </ul>
		Lubricación de pestañas	Instalación/Eliminación de la función de lubricación de pestañas	No procede
		Posibilidad de impedir el uso de la lubricación de pestañas	No procede	Instalación/Eliminación del control para impedir el uso de la lubricación de pestañas
4.2.3.3.2	Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes	Sistema de detección a bordo	Instalación del sistema de detección a bordo	Eliminación del sistema de detección a bordo declarado
4.2.3.4.	Comportamiento dinámico del material rodante	Combinación de velocidad máxima e insuficiencia de peralte máxima para la que el vehículo fue evaluado	No procede	Aumento de la velocidad máxima de más de 15 km/h o cambio de más del $\pm 10$ % en la insuficiencia de peralte máxima permitida
		Inclinación de carril	No procede	Cambio de las inclinaciones de carril con las que el vehículo es conforme <sup>(1)</sup>
4.2.3.5.2.1	Características mecánicas y geométricas de los ejes montados	Ancho del eje montado	No procede	Cambio del ancho de vía con el que el eje montado es compatible

4.2.3.5.2.2 Características de las ruedas	Diámetro mínimo exigido de la rueda en servicio	Cambio del diámetro mínimo exigido en servicio de más de $\pm 10$ mm	No procede
4.2.3.5.2.3 Sistemas automáticos de cambio de ancho	Instalación de cambio del ancho del eje montado	Cambio en el vehículo que da lugar a un cambio en las instalaciones de cambio con las que el eje montado es compatible	Cambio de los anchos de vía con los que el eje montado es compatible
4.2.3.6. Radio mínimo de curva	Radio mínimo de la alineación circular admisible	Aumento del radio mínimo de la alineación circular de más de 5 m	No procede
4.2.4.5.1 Prestaciones de frenado: requisitos generales	Deceleración media máxima	Cambio de más del $\pm 10$ % en la deceleración media máxima de frenado	No procede
4.2.4.5.2 Prestaciones de frenado: frenado de emergencia	Distancia de parada y perfil de deceleración para cada condición de carga por velocidad máxima de diseño	Cambio de la distancia de parada de más del $\pm 10$ % Nota: También podrán utilizarse el porcentaje de peso-freno (también denominado "lambda" o "porcentaje de masa frenada") y la masa frenada, y pueden obtenerse (directamente o por medio de la distancia de parada) mediante cálculo a partir de los perfiles de deceleración.  El cambio permitido es el mismo ( $\pm 10$ %).	No procede
4.2.4.5.3 Prestaciones de frenado: frenado de servicio	Distancia de parada y deceleración máxima para la condición de carga "masa de diseño bajo carga útil normal" a la velocidad máxima de diseño	Cambio de la distancia de parada de más del $\pm 10$ %	No procede
4.2.4.5.4 Prestaciones de frenado: capacidad térmica	Capacidad máxima de energía térmica del freno	No procede	Cambio de la energía térmica máxima del freno $> = 10$ %
	o		
	Capacidad térmica en términos de gradiente máximo de la línea, longitud asociada y velocidad de servicio	Cambio del gradiente máximo, la longitud asociada o la velocidad de servicio para los que está diseñado el sistema de frenado en relación con la capacidad de energía térmica del freno	
4.2.4.5.5 Prestaciones de frenado: freno de estacionamiento	Gradiente máximo sobre el que se mantiene inmovilizada la unidad exclusivamente con el freno de estacionamiento (si el vehículo va equipado con uno)	Cambio del gradiente máximo declarado de más del $\pm 10$ %	No procede

4.2.4.6.2 Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas	No procede	Instalación/Eliminación de la función WSP
4.2.4.8.2 Freno de vía magnético	Freno de vía magnético	No procede	Instalación/Eliminación de la función de freno de vía magnético
	Posibilidad de impedir la utilización del freno de vía magnético	No procede	Instalación/Eliminación del control del freno que permite activar y desactivar el freno de vía magnético
4.2.4.8.3 Freno de Foucault	Freno de Foucault	No procede	Instalación/Eliminación de la función del freno de Foucault
	Posibilidad de impedir la utilización del freno de Foucault	No procede	Instalación/Eliminación del control del freno que permite activar y desactivar el freno de Foucault
4.2.6.1.1 Temperatura	Intervalo de temperatura	Cambio del intervalo de temperatura (T1, T2, T3)	No procede
4.2.6.1.2 Nieve, hielo y granizo	Condiciones de nieve, hielo y granizo	Cambio del intervalo seleccionado de "nieve, hielo y granizo" (nominal o severo)	No procede
4.2.8.2.2 Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia	Sistema de alimentación eléctrica (tensión y frecuencia)	No procede	Cambio de la tensión o frecuencia del sistema de alimentación eléctrica (CA 25 kV-50 Hz, CA 15 kV-16,7 Hz, CC 3 kV, CC 1,5 kV, CC 750 V, tercer carril, otros)
4.2.8.2.3 Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	Freno de recuperación	No procede	Instalación/Eliminación de la función de freno de recuperación
	Posibilidad de impedir el uso del freno de recuperación, si está instalado	Instalación/Eliminación de la posibilidad de impedir el uso del freno de recuperación	No procede
4.2.8.2.4 Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto	Aplicable solo a unidades eléctricas con potencia superior a 2 MW: Función de limitación de la corriente o la potencia	Función de limitación de la corriente o la potencia instalada/eliminada	No procede

4.2.8.2.5 Corriente máxima en parado	Corriente máxima en parado por pantógrafo para cada sistema de corriente continua con que va equipado el vehículo	Cambio del valor de corriente máxima en 50 A sin superar el límite establecido en la presente ETI	No procede
	Vehículo equipado con almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción y con la función de carga a través de la línea aérea de contacto en parado	Añadir o eliminar la función	No procede
4.2.8.2.9.1.1 Altura de interacción con los hilos de contacto (nivel de material rodante)	Altura de interacción del pantógrafo con los hilos de contacto (sobre la cabeza del carril)	Cambio de la altura de interacción que permite o deja de permitir el contacto mecánico con uno de los hilos de contacto a alturas por encima del nivel del carril entre: 4 800 mm y 6 500 mm 4 500 mm y 6 500 mm 5 550 mm y 6 800 mm 5 600 mm y 6 600 mm	No procede
4.2.8.2.9.2 Geometría del arco del pantógrafo (nivel de CI)	Geometría del arco del pantógrafo	No procede	Cambio de la geometría del arco del pantógrafo que da lugar a la conformidad o a la no conformidad con uno de los tipos definidos en los puntos 4.2.8.2.9.2.1, 4.2.8.2.9.2.2 o 4.2.8.2.9.2.3
4.2.8.2.9.4.2 Material del frotador	Material del frotador	Nuevo frotador según el punto 4.2.8.2.9.4.2, punto 3	No procede
4.2.8.2.9.6 Fuerza de contacto y comportamiento dinámico del pantógrafo	Curva de fuerza de contacto media	Cambio que requiere una nueva evaluación del comportamiento dinámico del pantógrafo.	No procede
4.2.8.2.9.7 Disposición de los pantógrafos (nivel de material rodante)	Número de pantógrafos y distancia más corta entre dos pantógrafos	No procede	En caso de que la separación entre dos pantógrafos consecutivos en formaciones fijas o predefinidas de la unidad evaluada se vea reducido por la eliminación de un vehículo
4.2.8.2.9.10 Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante)	Dispositivo de descenso automático (DDA)	Función de dispositivo de descenso automático (DDA) instalada/eliminada	No procede

4.2.9.3.7. Procesamiento de las señales de detección y de prevención del descarrilamiento	Presencia del procesamiento de las señales de detección y de prevención del descarrilamiento	Instalación/eliminación de la función de prevención/detección	No procede
4.2.9.3.7a. Función de detección y de prevención del descarrilamiento a bordo	Presencia de la función de detección y de prevención del descarrilamiento a bordo	Instalación/eliminación de la función de prevención/detección	No procede
4.2.10.1 Aspectos generales y categorización	Categoría de seguridad contra incendios	No procede	Cambio de categoría de seguridad contra incendios
4.2.12.2 Documentación general: número de unidades en explotación múltiple	Número máximo de ramas de tren o locomotoras acopladas en explotación múltiple	No procede	Cambio del número máximo permitido de ramas de tren o locomotoras acopladas en explotación múltiple
4.2.12.2 Documentación general: número de vehículos en una unidad	Únicamente para formaciones fijas: Vehículos que componen la formación fija	No procede	Cambio del número de vehículos que componen la formación fija

(<sup>1</sup>) Se considera que el material rodante que cumple una de las condiciones siguientes es compatible con todas las inclinaciones de carril:

- material rodante evaluado con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9] o índice [73];
- material rodante evaluado con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [63] (modificada o no modificada por ERA/TD/2012-17/INT) o la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [64], con el resultado de que no hay restricciones para ninguna inclinación de carril
- material rodante evaluado con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [63] (modificada o no modificada por ERA/TD/2012-17/INT) o la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [64], con el resultado de que hay una restricción para una inclinación de carril y que una nueva evaluación de las condiciones de ensayo del contacto rueda-carril, sobre la base de perfiles reales de ruedas y carriles y de un ancho de vía medido, muestra que se cumplen los requisitos sobre las condiciones del contacto rueda-carril de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9].

Cuadro 17b

### Características básicas de diseño relacionadas con parámetros básicos establecidos en la ETI de personas con movilidad reducida

Punto de la ETI	Características básicas de diseño relacionadas	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y no clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797
2.2.11 Posición del escalón para entrar al vehículo y salir de él	Alturas de andén para las que el vehículo está diseñado	No procede	Cambio de las alturas de andén con las que el vehículo es compatible

- 11) Con objeto de establecer el certificado de examen CE de tipo o de diseño, el organismo notificado seleccionado por la entidad que gestione el cambio puede referirse:
- al certificado original de examen CE de tipo o de diseño para las partes del diseño que no se modifican o aquellas que sí se modifican pero que no afectan a la conformidad del subsistema, siempre que siga siendo válido;

- al certificado adicional de examen CE de tipo o de diseño (que modifica el certificado original) para las partes del diseño modificadas que afectan a la conformidad del subsistema con las ETI mencionadas en el marco de certificación definido en el punto 7.1.3.1.1.

En caso de que el período de validez del certificado de examen CE de tipo o de diseño para el tipo original esté limitado a siete años (debido a la aplicación del antiguo concepto de fase A/B), el período de validez del certificado de examen CE de tipo o de diseño para el tipo, la variante de tipo o la versión de tipo modificados se limitará a catorce años a partir de la fecha en la que el solicitante designase al organismo notificado para el tipo de material rodante inicial (inicio de la fase A del certificado original de examen CE de tipo o de diseño).

- 12) En cualquier caso, la entidad que gestione el cambio deberá garantizar que la documentación técnica relativa al certificado de examen CE de tipo o de diseño se actualiza en consecuencia.
- 13) La documentación técnica actualizada relativa al certificado de examen CE de tipo o de diseño se menciona en el expediente técnico que acompaña a la declaración CE de verificación emitida por la entidad que gestiona el cambio para el material rodante declarado conforme con el tipo modificado.

**7.1.2.2a. Normas particulares aplicables al material rodante en explotación que no esté cubierto por una declaración CE de verificación con una primera autorización para su puesta en servicio antes del 1 de enero de 2015**

Además de lo dispuesto en el punto 7.1.2.2, las siguientes normas son aplicables al material rodante en explotación con una primera autorización para su puesta en servicio antes del 1 de enero de 2015, cuando el alcance del cambio incida en parámetros básicos que no estén cubiertos por la declaración CE (en su caso):

- 1) Se considera establecido el cumplimiento de los requisitos técnicos de la presente ETI cuando se mejora un parámetro básico en la dirección de las prestaciones definidas de la ETI y la entidad que gestiona el cambio demuestra que se cumplen los requisitos esenciales correspondientes y se mantiene y, cuando es razonable, se mejora el nivel de seguridad. En este caso, la entidad que gestiona el cambio justificará los motivos por los que las prestaciones definidas de la ETI no se cumplieron, teniendo en cuenta el punto 7.1.2.2. punto 5. Esta justificación se incluirá en el expediente técnico, en su caso, o en la documentación técnica original del vehículo.
- 2) La norma establecida en el punto 1 no se aplica a los cambios de los parámetros básicos clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797, que se especifican en los cuadros 17c y 17d. Para esos cambios es obligatorio el cumplimiento de los requisitos de la presente ETI.

*Cuadro 17c*

**Cambios de los parámetros básicos para los que el cumplimiento de los requisitos de la ETI es obligatorio para el material rodante que no tenga un certificado de examen CE de tipo o de diseño**

Punto de la ETI	Características básicas de diseño relacionadas	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797
4.2.3.1 Gálibo	Perfil de referencia	Cambio del perfil de referencia con el que el vehículo es conforme
4.2.3.3.1 Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	Compatibilidad con los sistemas de detección de trenes	Cambio de la compatibilidad declarada con uno o varios de los tres siguientes sistemas de detección de trenes: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Circuitos de vía</li> <li>— Contadores de ejes</li> <li>— Circuitos de lazo</li> </ul>

4.2.3.3.2 Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes	Sistema de detección a bordo	Instalación/Eliminación del sistema de detección a bordo declarado
4.2.3.5.2.1 Características mecánicas y geométricas de los ejes montados	Ancho del eje montado	Cambio del ancho de vía con el que el eje montado es compatible
4.2.3.5.2.3 Sistemas automáticos de cambio de ancho	Instalación de cambio del ancho del eje montado	Cambio de los anchos de vía con los que el eje montado es compatible
4.2.8.2.3 Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	Freno de recuperación	Instalación/Eliminación de la función de freno de recuperación

Cuadro 17d

**Cambios de los parámetros básicos de la ETI de personas con movilidad reducida para los que el cumplimiento de los requisitos de la ETI es obligatorio para el material rodante que no tenga un certificado de examen CE de tipo o de diseño**

Punto de la ETI	Características básicas de diseño relacionadas	Cambios que inciden en las características básicas de diseño y clasificados de acuerdo a la definición del artículo 21, apartado 12, letra a), de la Directiva (UE) 2016/797
4.2.2.11. Posición del escalón para entrar al vehículo y salir de él	Alturas de andén para las que el vehículo está diseñado	Cambio de las alturas de andén con las que el vehículo es compatible

**7.1.2.2b. Normas particulares aplicables a los vehículos modificados para comprobar el rendimiento o la fiabilidad de las innovaciones tecnológicas durante un período de tiempo limitado**

- 1) Además de lo dispuesto en el punto 7.1.2.2, las siguientes normas son aplicables en caso de modificaciones de vehículos únicos autorizados con el fin de comprobar el rendimiento y la fiabilidad de las innovaciones tecnológicas durante un período determinado no superior a un año. No se aplican si se realizan las mismas modificaciones en varios vehículos.
- 2) Se considera establecido el cumplimiento de los requisitos técnicos de la presente ETI cuando se mantiene sin cambios o se mejora un parámetro básico en la dirección de las prestaciones definidas de la ETI y la entidad que gestiona el cambio demuestra que se cumplen los requisitos esenciales correspondientes y se mantiene y, cuando es razonable, se mejora el nivel de seguridad.

**7.1.3. Normas relativas a los certificados de examen CE de tipo o de diseño**

**7.1.3.1. Subsistema de material rodante**

**7.1.3.1.1 Definiciones**

- 1) Marco de evaluación inicial  
El marco de evaluación inicial es el conjunto de ETI (es decir, la presente ETI, la ETI de ruido y la ETI de personas con movilidad reducida) aplicables al inicio de la fase de diseño cuando el solicitante contrata al organismo notificado.
- 2) Marco de certificación  
El marco de certificación es el conjunto de ETI (es decir, la presente ETI, la ETI de ruido y la ETI de personas con movilidad reducida) aplicables en el momento de la expedición del certificado de examen CE de tipo o de diseño. Se trata del marco de evaluación inicial modificado teniendo en cuenta las revisiones de las ETI que entraron en vigor durante la fase de diseño.

- 3) Fase de diseño
- La fase de diseño es el período que empieza una vez que el solicitante contrata al organismo notificado responsable de la verificación CE y finaliza cuando se expide el certificado de examen CE de tipo o de diseño.
- Una fase de diseño puede cubrir un tipo y una o varias variantes de tipo y versiones de tipo. Para todas las variantes y versiones de tipo, se considera que la fase de diseño comienza al mismo tiempo que para el tipo principal.
- 4) Fase de producción
- La fase de producción es el período durante el cual los subsistemas de material rodante pueden ponerse en el mercado en virtud de una declaración CE de verificación referente a un certificado de examen CE de tipo o de diseño válido.
- 5) Material rodante en explotación:
- El material rodante está en explotación cuando está registrado con el código de matrícula "00", "Válido", en el Registro de Matriculación Nacional de conformidad con la Decisión 2007/756/CE de la Comisión o en el Registro Europeo de Vehículos de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1614 y se mantiene en un estado de funcionamiento seguro de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/779 de la Comisión (\*\*).

#### 7.1.3.1.2. Normas relativas a los certificados de examen CE de tipo o de diseño

- 1) El organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño referente al marco de certificación.
- 2) Cuando una revisión de la presente ETI, de la ETI de ruido o de la ETI de personas con movilidad reducida entre en vigor durante la fase de diseño, el organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño atendiendo a las siguientes normas:
- En el caso de cambios en las ETI que no figuren en el apéndice L, la conformidad con el marco de evaluación inicial dará lugar a la conformidad con el marco de certificación. El organismo notificado expedirá el certificado de examen CE de tipo o de diseño referente al marco de certificación sin ninguna evaluación adicional.
  - En el caso de cambios en las ETI que figuren en el apéndice L, su aplicación será obligatoria con arreglo al régimen transitorio definido en el apéndice. Durante el período transitorio definido, el organismo notificado podrá expedir el certificado de examen CE de tipo o de diseño referente al marco de certificación sin ninguna evaluación adicional. El organismo notificado hará constar en el certificado de examen CE de tipo o de diseño todos los puntos evaluados con arreglo al marco de evaluación inicial.
- 3) Si durante la fase de diseño entran en vigor varias revisiones de la presente ETI, de la ETI de ruido o de la ETI de personas con movilidad reducida, el punto 2 se aplicará a todas las revisiones sucesivamente.
- 4) Siempre es admisible (pero no obligatorio) utilizar una versión más reciente de cualquier ETI, ya sea en su totalidad o para puntos concretos, a menos que se especifique expresamente lo contrario en la revisión de dichas ETI; en caso de que la aplicación se limite a puntos concretos, el solicitante tendrá que justificar y documentar que los requisitos aplicables siguen siendo coherentes, lo cual deberá ser aprobado por el organismo notificado.

#### 7.1.3.1.3. Validez del certificado de examen CE de tipo o de diseño

- 1) Cuando entre en vigor una revisión de la presente ETI, de la ETI de ruido o de la ETI de personas con movilidad reducida, el certificado de examen CE de tipo o de diseño del subsistema seguirá siendo válido, a menos que, según el régimen transitorio específico de alguno de los cambios de las ETI, se deba revisar.
- 2) Solo los cambios de las ETI que tengan un régimen transitorio específico pueden aplicarse al material rodante en fase de producción o al material rodante en explotación.

### 7.1.3.2. Componentes de interoperabilidad

- 1) Este punto se refiere a un componente de interoperabilidad que esté sujeto a un examen de tipo o de diseño, o a la idoneidad para el uso.
- 2) Salvo que se especifique expresamente lo contrario en la revisión de la presente ETI, de la ETI de ruido o de la ETI de personas con movilidad reducida, el examen de tipo o de diseño o la idoneidad para el uso seguirán siendo válidos aunque entre en vigor una revisión de dichas ETI.  
Durante este tiempo, se permite poner en el mercado nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de tipo.

### 7.1.4. Normas para la ampliación del área de uso del material rodante que tenga una autorización de conformidad con la Directiva 2008/57/CE o esté en funcionamiento desde antes del 19 de julio de 2010

- 1) En caso de que no sea plenamente conforme con la presente ETI, el punto 2 se aplicará al material rodante que cumpla las condiciones siguientes cuando se solicite la ampliación de su área de uso de conformidad con el artículo 21, apartado 13, de la Directiva (UE) 2016/797:
  - a) haber sido autorizado de conformidad con la Directiva 2008/57/CE o puesto en funcionamiento antes del 19 de julio de 2010;
  - b) estar registrado con el código de matrícula "00", "Válido", en el Registro de Matriculación Nacional de conformidad con la Decisión 2007/756/CE o en el Registro Europeo de Vehículos de conformidad con la Decisión de Ejecución (UE) 2018/1614 y mantenerse en un estado de funcionamiento seguro de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/779.

Las siguientes disposiciones para la ampliación del área de uso se aplican también en combinación con una nueva autorización tal como se define en el artículo 14, apartado 3, letra a), del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545.

- 2) La autorización para un área de uso ampliada del material rodante mencionado en el punto 1 deberá basarse en la autorización existente, si la hubiera, y en la compatibilidad técnica entre el material rodante y la red, de conformidad con el artículo 21, apartado 3, letra d), de la Directiva (UE) 2016/797, y en el cumplimiento de las características básicas de diseño de los cuadros 17a y 17b, teniendo en cuenta cualquier restricción o limitación.

El solicitante presentará una declaración CE de verificación acompañada de expedientes técnicos que acrediten la conformidad con los requisitos establecidos en la presente ETI, o con disposiciones de efecto equivalente, por lo que respecta a cada parámetro básico mencionado en la columna 1 de los cuadros 17a y 17b, y con los siguientes puntos de la presente ETI:

- 4.2.4.2.2, 4.2.5.5.8, 4.2.5.5.9, 4.2.6.2.3, 4.2.6.2.4, 4.2.6.2.5, 4.2.8.2.7, 4.2.8.2.9.8 (cuando la circulación a través de secciones de separación de fases o de sistemas se gestione automáticamente), 4.2.9.3.1, 4.2.9.6, 4.2.12 y 4.2.12.6
- 4.2.5.3 en Italia
- 4.2.5.3.5 y 4.2.9.2.1 en Alemania

mediante una o varias de las siguientes opciones:

- a) el cumplimiento de los requisitos establecidos en la presente ETI;
  - b) el cumplimiento de los requisitos correspondientes establecidos en una ETI anterior;
  - c) el cumplimiento de especificaciones alternativas que se consideren de efecto equivalente;
  - d) la acreditación de que los requisitos de compatibilidad técnica con la red del área de uso ampliada son equivalentes a los requisitos de compatibilidad técnica con la red en la que el material rodante ya está autorizado o en funcionamiento. El solicitante acreditará esta equivalencia y podrá basarse en la información del registro de la infraestructura ferroviaria (RINF).
- 3) El solicitante justificará y documentará el efecto equivalente de las especificaciones alternativas a los requisitos de la presente ETI [punto 2, letra c)] y la equivalencia de los requisitos de compatibilidad técnica con la red [punto 2, letra d)] aplicando el proceso de gestión del riesgo establecido en el anexo I del Reglamento (UE) n.º 402/2013. La justificación debe ser evaluada y confirmada por un organismo de evaluación (MCS-ER).

- 4) Además de los requisitos a que se refiere el punto 2, y cuando proceda, el solicitante presentará una declaración CE de verificación acompañada de expedientes técnicos que acrediten el cumplimiento de lo siguiente:
  - a) los casos específicos relacionados con cualquier parte del área de uso ampliada, enumerados en la presente ETI, en la ETI de ruido, en la ETI de personas con movilidad reducida y en la ETI CMS;
  - b) las normas nacionales a las que se refiere el artículo 13, apartado 2, letras a), c) y d), de la Directiva (UE) 2016/797, notificadas de conformidad con el artículo 14 de dicha Directiva.
- 5) La entidad responsable de la autorización deberá poner a disposición del público, a través del sitio web de la Agencia, detalles de las especificaciones alternativas a que se refiere el punto 2, letra c), y de los requisitos de compatibilidad técnica con la red a que se refiere el punto 2, letra d), sobre la base de los cuales haya concedido autorizaciones para el área de uso ampliada.
- 6) Cuando un vehículo autorizado se hubiese beneficiado de la no aplicación de una ETI o de una parte de esta con arreglo al artículo 9 de la Directiva 2008/57/CE, el solicitante deberá solicitar una excepción en los Estados miembros del área de uso ampliada de conformidad con el artículo 7 de la Directiva (UE) 2016/797.
- 7) De conformidad con el artículo 54, apartado 2, de la Directiva (UE) 2016/797, los coches utilizados con arreglo al Regolamento Internazionale Carrozze (RIC) se considerarán autorizados de conformidad con las condiciones en las que se hubiesen utilizado, incluida el área de uso en la que operasen. Tras un cambio que requiera una nueva autorización de puesta en el mercado de conformidad con el artículo 21, apartado 12, de la Directiva (UE) 2016/797, los coches aceptados con arreglo al acuerdo RIC más reciente conservarán el área de uso en la cual estuviesen operando sin más comprobaciones en las partes no modificadas.

**7.1.5. Requisitos de preinstalación para nuevos diseños de material rodante en los que el ETCS todavía no se haya instalado**

- 1) Este caso es aplicable a nuevos diseños de vehículos, incluidos los vehículos especiales a que se refiere el punto 7.4.3.2 de la ETI CMS cuando se aplique el punto 7.1.1.3, punto 1, de la ETI de locomotoras y coches de viajeros, en los que el ETCS embarcado todavía no se haya instalado, con el objetivo de que el subsistema de material rodante esté preparado para cuando haya que instalarlo.
- 2) Los requisitos siguientes son aplicables a los nuevos diseños de vehículos que requieran una primera autorización según se define en el artículo 14 del Reglamento de Ejecución (UE) 2018/545:
  - a) La conformidad con los requisitos relativos a las funciones de interfaz del tren según se mencionan en los parámetros básicos que se refiera al apéndice A, cuadro A.2, índice 7, de la ETI CMS (véanse las columnas 1 y 2 del cuadro 9).
  - b) La descripción de las funciones de interfaz del tren implementadas, incluidas las especificaciones de las interfaces y los protocolos de comunicación, se documentará en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2, punto 23.
  - c) Habrá un espacio disponible para la instalación de los equipos del ETCS embarcado definidos en la ETI CMS (por ejemplo, DMI del ETCS, antenas, etc.). Las condiciones para la instalación de los equipos deberán documentarse en la documentación técnica descrita en el punto 4.2.12.2, punto 24.
- 3) El organismo notificado a cargo de la verificación CE del subsistema de material rodante verificará que se facilita la documentación solicitada en el punto 4.2.12.2, puntos 23 y 24.
- 4) Cuando se instale el ETCS embarcado, la evaluación de la integración de las funciones de interfaz en el vehículo forma parte de la verificación CE relativa al subsistema de control-mando y señalización a bordo de conformidad con el punto 6.3.3 de la ETI CMS.

(\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387 de la Comisión, de 9 de marzo de 2020, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 321/2013, (UE) n.º 1302/2014 y (UE) 2016/919 en lo que se refiere a la ampliación del área de uso y de los períodos transitorios (DO L 73 de 10.3.2020, p. 6).

(\*\*) Reglamento de Ejecución (UE) 2019/779 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, por el que se establecen disposiciones detalladas relativas a un sistema de certificación de las entidades encargadas del mantenimiento de vehículos de conformidad con la Directiva (UE) 2016/798 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se deroga el Reglamento (UE) n.º 445/2011 de la Comisión (DO L 139I de 27.5.2019, p. 360).».

162) El punto 7.3.2 se sustituye por el texto siguiente:

«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 en lo que respecta a Irlanda del Norte ("P")*

Enganche final, altura por encima del nivel del carril (cláusula 4.2.2.2.3)

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 de 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 de desgaste.

7.3.2.2. **Gálibo (4.2.3.1)**

*Caso específico de Irlanda y del Reino Unido en lo que respecta a 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.

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 ser utilizado en 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 utilizarán 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 los puntos 5.1 y 5.2 de la norma EN 15437-1:2009 se sustituyen respectivamente por las dimensiones siguientes. Existen dos zonas de detección diferentes (I y II) incluidas sus zonas de prohibición y de medición definidas tal como se indica a continuación:

Dimensiones para la zona de detección I:

- $W_{TA}$ , igual o superior a 50 mm,
- $L_{TA}$ , igual o superior a 200 mm,
- $Y_{TA}$ , entre 1 045 mm y 1 115 mm,
- $W_{PZ}$ , igual o superior a 140 mm,
- $L_{PZ}$ , igual o superior a 500 mm,
- $Y_{PZ}$ , 1 080 mm  $\pm$  5 mm.

Dimensiones para la zona de detección II:

- $W_{TA}$ , igual o superior a 14 mm,
- $L_{TA}$ , igual o superior a 200 mm,
- $Y_{TA}$ , entre 892 mm y 896 mm,
- $W_{PZ}$ , igual o superior a 28 mm,
- $L_{PZ}$ , igual o superior a 500 mm,
- $Y_{PZ}$ , 894 mm  $\pm$  2 mm.

*Caso específico de Francia ("P")*

Este caso específico es aplicable a todas las unidades que no estén equipadas con equipo embarcado para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes.

Los puntos 5.1 y 5.2 de la norma EN 15437-1 se aplican con las siguientes particularidades. Las notaciones son las utilizadas en la imagen 3 de la norma.

—  $W_{TA} = 70 \text{ mm}$

—  $Y_{TA} = 1\,092,5 \text{ mm}$

—  $L_{TA} = V_{\max} \times 0,56$  ( $V_{\max}$  es la velocidad máxima de la línea a nivel de HABC, expresada en km/h).

*Caso específico de Irlanda y del Reino Unido en lo que respecta a 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 Suecia ("T2")*

Este caso específico es aplicable a todas las unidades que no vayan equipadas con equipo embarcado para la monitorización del estado de los rodamientos de los ejes 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/mangueta 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**

	$Y_{TA}$ [mm]	$W_{TA}$ [mm]	$L_{TA}$ [mm]	$Y_{PZ}$ [mm]	$W_{PZ}$ [mm]	$L_{PZ}$ [mm]
Sistema 1	862	$\geq 40$	totalidad	862	$\geq 60$	$\geq 500$
Sistema 2	$905 \pm 20$	$\geq 40$	totalidad	905	$\geq 100$	$\geq 500$

La compatibilidad con estos sistemas se establecerá en el expediente técnico del vehículo.

**7.3.2.4. Calidad del aire interior (4.2.5.8)***Caso específico del túnel del Canal de la Mancha ("P")*

Vehículos de viajeros: los trenes de viajeros deberán disponer de sistemas de ventilación capaces de garantizar que los niveles de  $\text{CO}_2$  permanezcan por debajo de 10 000 ppm durante al menos 90 minutos en caso de fallo de los sistemas de tracción.

**7.3.2.5. Comportamiento dinámico en circulación (4.2.3.4.2, 6.2.3.4)***Caso específico de Finlandia ("P")*

Las modificaciones siguientes a los puntos sobre comportamiento dinámico en circulación de la ETI son de aplicación a los vehículos destinados a ser operados 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 13848-1:2019.

*Caso específico de Irlanda y del Reino Unido en lo que respecta a Irlanda del Norte ("P")*

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, se permite 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 ser utilizado en vías de 1 668 mm de ancho, el valor límite del esfuerzo de guiado cuasi-estático  $Y_{qst}$  se evaluará para radios de curva  $250 \text{ m} \leq R_m < 400 \text{ m}$ .

El valor límite será:  $(Y_{qst})_{lim} = 66 \text{ kN}$ .

Para la normalización del valor estimado al radio  $R_m = 350 \text{ m}$  de acuerdo con el punto 7.6.3.2.6, punto 2, de la norma EN 14363:2016, la fórmula " $Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (10\,500 \text{ m}/R_m - 30) \text{ kN}$ " se sustituirá por " $Y_{a,nf,qst} = Y_{a,f,qst} - (11\,550 \text{ m}/R_m - 33) \text{ kN}$ ".

Los valores de la insuficiencia de peralte pueden adaptarse al ancho de vía de 1 668 mm multiplicando los valores del parámetro de 1 435 mm correspondiente por el siguiente factor de conversión: 1733/1500.

**7.3.2.5a. Diseño estructural del bastidor del bogie (4.2.3.5.1)**

*Caso específico de España ("P")*

En el caso de los bogies diseñados para circular por un ancho de vía de 1 668 mm, los parámetros alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) se considerarán como 0,15 y 0,35, respectivamente, de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [11] [anexo F de la norma EN 13749].

**7.3.2.6. Características mecánicas y geométricas de los ejes montados y de 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**

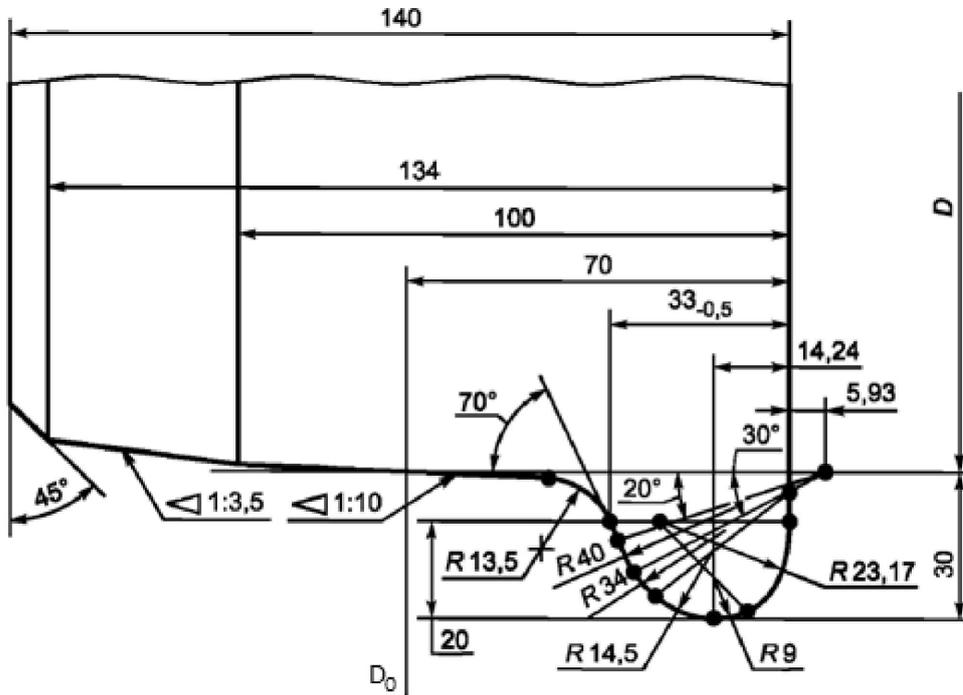
Denominación	Díámetro de rueda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
Anchura de la llanta ( $B_R + \text{Rebaba}$ )	$400 \leq D \leq 1\,220$	130	146
Espesor de la pestaña ( $S_d$ )		25 <sup>(1)</sup>	33
Altura de la pestaña ( $S_h$ )		28	37

<sup>(1)</sup> En el caso de las ruedas interiores de los bogies de tres ejes se permite una dimensión de 21 mm.

En la figura 3 se define el perfil de rueda nueva para locomotoras y ramas de tren cuya velocidad máxima sea 200 km/h.

Figura 3

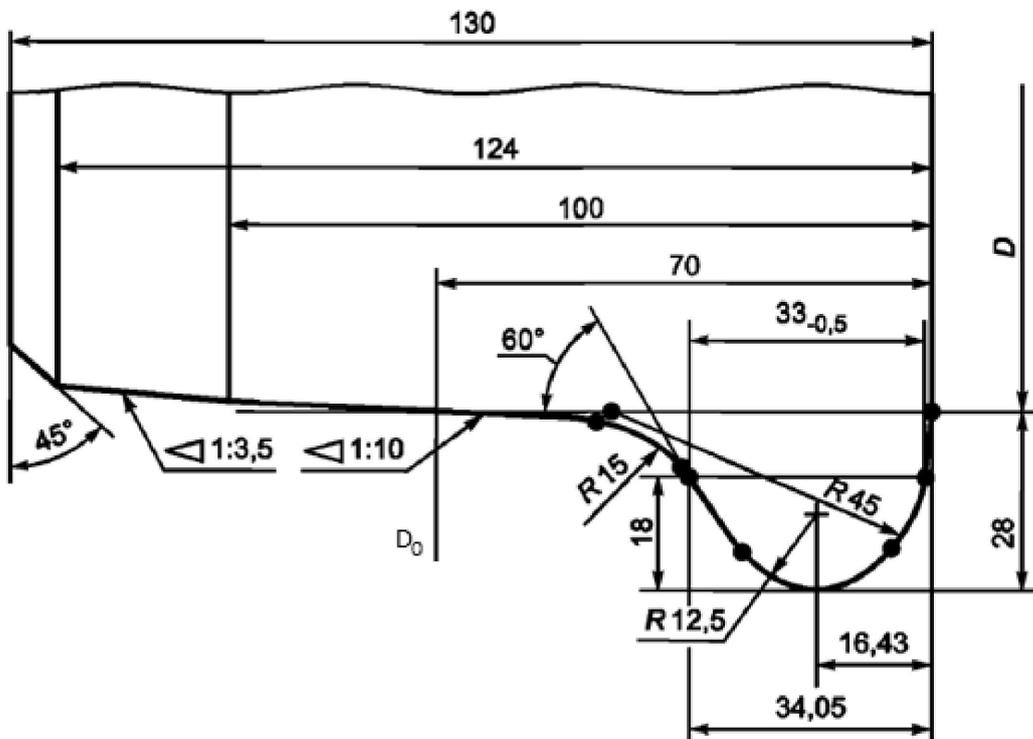
Perfil de rueda nueva para locomotoras y ramas de tren cuya velocidad máxima sea 200 km/h



En la figura 4 se define el perfil de rueda nueva para ramas de tren cuya velocidad máxima sea 130 km/h.

Figura 4

Perfil de rueda nueva para ramas de tren cuya velocidad máxima sea 130 km/h



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 diseñados 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**

	Denominación	Diámetro de rueda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
1 600 mm	Anchura de la llanta ( $B_R$ ) (con rebaba máxima de 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	137	139
	Espesor de la pestaña ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	26	33
	Altura de la pestaña ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	28	38
	Inclinación de la pestaña ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	6,5	—

*Caso específico del Reino Unido en lo que respecta a 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**

	Denominación	Diámetro de rueda D (mm)	Valor mínimo (mm)	Valor máximo (mm)
1 600 mm	Distancia entre caras activas de pestaña (SR) $SR = AR + S_{d,izquierda} + S_{d,derecha}$	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 573	1 593,3
	Distancia entre caras internas (AR)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	1 521	1 527,3
	Anchura de la llanta (BR) (con rebaba máxima de 5 mm)	$690 \leq D \leq 1\ 016$	127	139
	Espesor de la pestaña ( $S_d$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	24	33
	Altura de la pestaña ( $S_h$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	28	38
	Inclinación de la pestaña ( $q_R$ )	$690 \leq D \leq 1\ 016$	6,5	—

*Caso específico de España para anchos de vía de 1 668 mm ("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 de la República Checa ("T0")*

En el caso de las ruedas interiores de los bogies de 3 ejes, que no intervienen en el guiado sobre la vía, se permiten valores límite más bajos de las dimensiones geométricas de las ruedas que los exigidos en el cuadro 1 y en el cuadro 2 para el espesor de la pestaña ( $S_d$ ) y para la distancia entre caras activas de pestaña ( $S_R$ ).

**7.3.2.6a. Radio mínimo de curva (4.2.3.6)***Caso específico de Irlanda ("P")*

En el caso del sistema de ancho de vía de 1 600 mm, el radio mínimo de curva que debe negociarse será de 105 m para todas las unidades.

**7.3.2.7. No se utiliza****7.3.2.8. Efectos aerodinámicos (4.2.6.2)***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	$\leq 1\ 350$	$\leq 2\ 530$	$\leq 3\ 455$	$< 250$
$V_{tr,max} \geq 250$ 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	$\leq 1\ 600$	$\leq 3\ 000$	$\leq 4\ 100$	$> 250$

Si un vehículo no se ajusta a los valores especificados en el cuadro anterior (por ejemplo, un vehículo conforme a la ETI), es posible que deban aplicarse normas de explotación (por ejemplo, restricciones de velocidad).

#### 7.3.2.8a. Mandos de las luces (4.2.7.1.4)

*Caso específico de Francia, Luxemburgo, Bélgica, España, Suecia y Polonia (“T0”)*

El maquinista deberá poder activar los focos de cabeza en modo de intermitencia/parpadeo para informar de una situación de emergencia.

#### 7.3.2.9. No se utiliza

#### 7.3.2.10. No se utiliza

#### 7.3.2.11. Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia (4.2.8.2.2)

*Caso específico de Estonia (“T1”)*

Las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas en líneas de corriente continua a 3,0 kV deberán ser capaces de funcionar dentro de los márgenes de tensión y frecuencia establecidos en el punto 7.4.2.1.1 de la ETI ENE.

*Caso específico de Francia (“T2”)*

Para evitar restricciones de uso, las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas en líneas de corriente continua de 1,5 kV o de corriente alterna de 25 kV deberán cumplir las características descritas en el registro de la infraestructura (parámetro 1.1.1.2.2.1.3). La corriente máxima en parado por pantógrafo (punto 4.2.8.2.5) permitida en las líneas existentes de corriente continua a 1,5 kV podrá ser inferior a los valores límite establecidos en el punto 4.2.5 de la ETI ENE; en las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas en estas líneas, la corriente en parado por pantógrafo deberá limitarse en consecuencia.

*Caso específico de Letonia (“T1”)*

Las unidades eléctricas diseñadas para ser operadas en líneas de corriente continua a 3,0 kV deberán ser capaces de funcionar dentro de los márgenes de tensión y frecuencia establecidos en el punto 7.4.2.4.1 de la ETI ENE.

#### 7.3.2.12. Uso de frenos de recuperación (4.2.8.2.3)

*Caso específico de Bélgica (“T2”)*

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme al punto 12.2.1 de la norma EN 50388-1:2022) en la red de 3 kV no será superior a 3,8 kV.

*Caso específico de la República Checa (“T2”)*

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme al punto 12.2.1 de la norma EN 50388-1:2022) en la red de 3 kV no será superior a 3,55 kV.

*Caso específico de Suecia (“T2”)*

A efectos de compatibilidad técnica con el sistema existente, la tensión máxima regenerada a la catenaria ( $U_{max2}$  conforme al punto 12.2.1 de la norma EN 50388-1:2022) en la red de 15 kV no será superior a 17,5 kV.

#### 7.3.2.13. Altura de interacción con los hilos de contacto (nivel de material rodante) (4.2.8.2.9.1.1)

*Caso específico de los Países Bajos (“T0”)*

Para el acceso sin restricciones a las líneas de corriente continua de 1 500 V, la altura máxima del pantógrafo estará limitada a 5 860 mm.

#### 7.3.2.14. Geometría del arco del pantógrafo (4.2.8.2.9.2)

*Caso específico de Croacia (“T1”)*

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 50367:2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en el punto 4.2.8.2.9.2).

*Caso específico de Finlandia (“T1”)*

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 ("T2")*

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 50367:2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en el punto 4.2.8.2.9.2).

*Caso específico de Italia ("T0")*

Para su utilización en el sistema de corriente continua de 3 kV y en el sistema de alta velocidad de corriente alterna de 25 kV de la red existente (y adicionalmente en Suiza en el sistema de corriente alterna de 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: 2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en el punto 4.2.8.2.9.2).

*Caso específico de Portugal ("T0")*

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 50367:2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en el punto 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 nacional notificada a tal efecto (como alternativa al requisito previsto en el punto 4.2.8.2.9.2).

*Caso específico de Eslovenia ("T0")*

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 50367:2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.1 (como alternativa al requisito previsto en el punto 4.2.8.2.9.2).

*Caso específico de Suecia ("T0")*

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 50367:2020+A1:2022 en su anexo B.3, figura B.5 (como alternativa al requisito previsto en el punto 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 ("T2")*

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente, las unidades eléctricas destinadas a ser operadas en líneas de corriente continua a 1,5 kV, aparte de los requisitos que contempla el punto 4.2.8.2.9.6, deberán ser validadas teniendo en cuenta una fuerza de contacto media dentro de los márgenes siguientes:

$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$  con un valor de 140 N en parado.

El procedimiento de evaluación de la conformidad (simulación y/o ensayo de conformidad con los puntos 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 ("T2")*

A efectos de compatibilidad técnica con la red existente en Suecia, la fuerza de contacto estática del pantógrafo se ajustará a los requisitos que establece la norma EN 50367:2020+A1:2022 en su anexo B, tabla B.3, columna SE (55 N). La compatibilidad con estos requisitos se establecerá en el expediente técnico del vehículo.

*Caso específico del túnel del Canal de la Mancha ("P")*

A efectos de compatibilidad técnica con las líneas existentes, la verificación a nivel de componente de interoperabilidad (puntos 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. **No se utiliza**

7.3.2.18. **No se utiliza**

7.3.2.19. **No se utiliza**

7.3.2.20. **Seguridad contra incendios y evacuación (4.2.10)**

*Caso específico de Italia ("T0")*

A continuación se detallan especificaciones adicionales para las unidades destinadas a ser operadas en los túneles existentes de Italia.

Sistemas de detección de incendios (puntos 4.2.10.3.2 y 6.2.3.23)

Además de en las zonas especificadas en el punto 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 (punto 4.2.10.3.4)

Además de los requisitos que contempla el punto 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 evaluarán con arreglo a las normas nacionales notificadas sobre sistemas de extinción automática de incendios.

Además de los requisitos que especifica el punto 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 (punto 4.2.10.3.5) y capacidad de circulación (punto 4.2.10.4.4)

Además de los requisitos que especifica el punto 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 el punto 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.

Cláusula de revisión:

A más tardar el 31 de julio de 2025, el Estado miembro presentará a la Comisión un informe sobre las alternativas posibles a las especificaciones adicionales mencionadas, con el fin de eliminar o reducir significativamente las limitaciones sobre el material rodante causadas por la no conformidad de los túneles con las ETI.

7.3.2.21. **Capacidad de circulación (4.2.10.4.4) y sistema de contención y control de incendios (4.2.10.3.4)**

*Caso específico del túnel del Canal de la Mancha ("P")*

El material rodante de viajeros destinado a ser operado en el túnel del Canal de la Mancha será de categoría B, considerando la longitud del túnel.

Debido a la ausencia de puntos para la extinción de incendios con zona segura (véase la ETI de seguridad en los túneles, punto 4.2.1.7), serán de aplicación las modificaciones de los puntos de la presente ETI que se indican a continuación:

## Punto 4.2.10.4.4, punto 3

La capacidad de circulación de un material rodante de viajeros destinado a ser operado en el túnel del Canal de la Mancha se demostrará mediante aplicación de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [33], 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 al punto 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.

## Punto 4.2.10.3.4, puntos 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 de conducción y el compartimento situado detrás de ella (suponiendo que el incendio se declare en el compartimento posterior) deberá cumplir los requisitos de integridad durante un mínimo de 30 minutos (en lugar de 15 minutos).

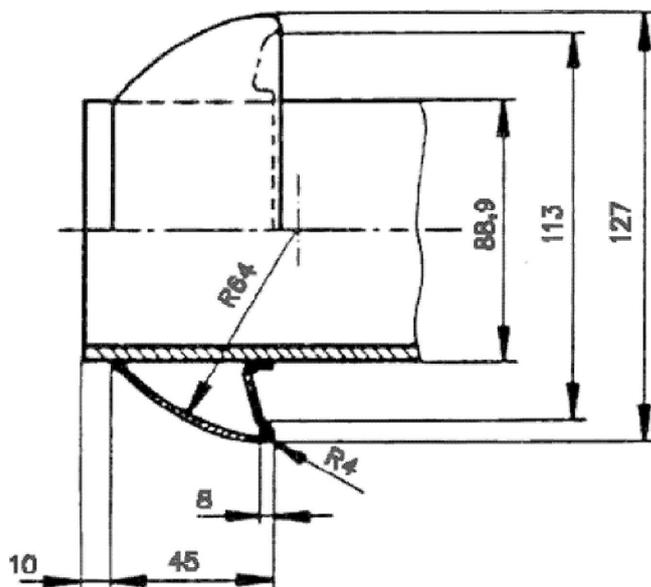
Cuando la capacidad de circulación se especifique para una duración de 30 minutos en conformidad con el punto anterior, y en el caso de los vehículos de pasajeros que no permitan la salida de pasajeros por ambos extremos (no existencia de ruta de evacuación), las medidas para controlar la propagación 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/personal) deberán estar diseñadas para una protección mínima frente a incendios de 30 minutos (en vez de 15 minutos).

## 7.3.2.22. Interfaz para la descarga de aseos (4.2.11.3)

*Caso específico de Finlandia ("P")*

Además de lo especificado en el punto 4.2.11.3, o alternativamente a ello, está permitido instalar conexiones para la descarga de aseos 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 AI1.

Figura AI 1

**Conexiones para el vaciado 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.

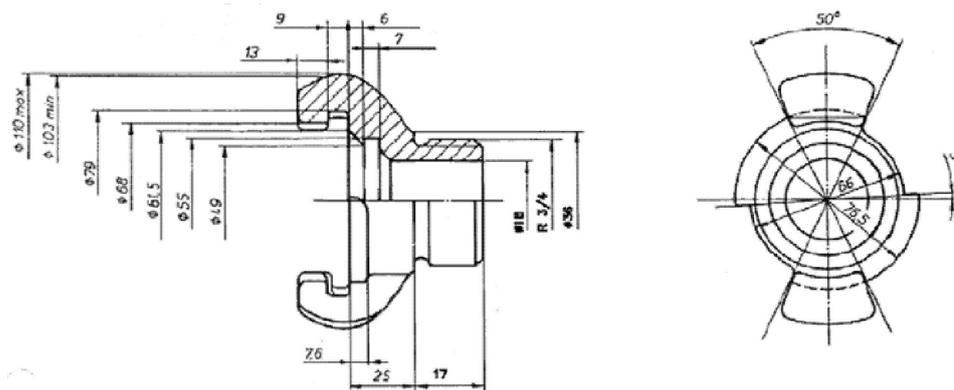
### 7.3.2.23. Interfaz para la recarga de agua (4.2.11.5)

*Caso específico de Finlandia ("P")*

Además de lo especificado en el punto 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 AIII.

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 del Reino Unido en lo que respecta a Irlanda del Norte ("P")*

Además de lo especificado en el punto 4.2.11.5, 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 aplicables al estacionamiento de trenes (4.2.11.6)

*Caso específico de Irlanda y del Reino Unido en lo que respecta a 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.

### 7.3.2.25. Equipos de repostaje de combustible (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 del Reino Unido en lo que respecta a Irlanda del Norte ("P")*

La interfaz de los equipos de repostaje de combustible 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.

### 7.3.2.27. No se utiliza».

163) El punto 7.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«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 el punto 4.2.6.1.2 para condiciones severas de nieve, hielo y granizo,
- las locomotoras y cabezas motrices estarán equipadas con un sistema de enarenado.

*Condiciones específicas de Bulgaria*

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red búlgara en condiciones invernales cuando se cumpla la condición siguiente:

- las locomotoras y los automotores estarán equipados con un sistema de enarenado.

*Condiciones específicas de Croacia*

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red croata en condiciones invernales cuando se cumpla la condición siguiente:

- los vehículos de tracción y los vehículos con cabina de conducción estarán equipados con un sistema de enarenado.

*Condiciones específicas de Estonia, Letonia y Lituania*

Para el acceso sin restricciones del material rodante a la red estonia, letona y lituana en condiciones invernales, deberá demostrarse que este cumple los requisitos siguientes:

- se seleccionará la zona de temperatura T2 especificada en el punto 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en el punto 4.2.6.1.2, excluido el escenario “Ventisquero 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 el punto 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en el punto 4.2.6.1.2, excluido el escenario “Ventisquero 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 un sistema de enarenado.

*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 un sistema 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 el punto 4.2.6.1.1.

Se permitirá el acceso sin restricciones a la red griega en condiciones invernales cuando se cumpla la condición siguiente:

- los vehículos de tracción estarán equipados con un sistema de enarenado.

*Condiciones específicas de Portugal*

Para el acceso sin restricciones a la red portuguesa en:

- a) condiciones estivales, se seleccionará la zona de temperatura T3 especificada en el punto 4.2.6.1.1,
- b) condiciones invernales, las locomotoras estarán equipadas con un sistema de enarenado.

*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 el punto 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 el punto 4.2.6.1.1,
- se seleccionarán las condiciones severas de nieve, hielo y granizo especificadas en el punto 4.2.6.1.2.».

164) El punto 7.5 se sustituye por el texto siguiente:

«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 la presente 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 la presente ETI, con una posible evolución de la especificación correspondiente cuando se revise la ETI;
- 2) aspectos no considerados en el actual estado de la técnica 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 señalan a continuación, clasificados según el desglose del punto 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 (punto 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.

Es necesario desarrollar en mayor profundidad la comprobación de la compatibilidad con la ruta en lo que respecta a la compatibilidad estática y dinámica.

En lo que respecta a la compatibilidad dinámica, todavía no se dispone de ningún método armonizado de clasificación del material rodante que incluya los requisitos relativos a la compatibilidad con el modelo de carga de alta velocidad (HSLM):

- deben seguir desarrollándose los requisitos de la ETI de Locomotoras y Coches de viajeros sobre la base de las conclusiones del CEN a fin de incorporar al anexo E de la norma EN1991-2 los requisitos del material rodante necesarios para la compatibilidad dinámica, incluida la compatibilidad con las estructuras conformes con el modelo de carga de alta velocidad (HSLM),
- deben crearse nuevas características básicas de diseño: “Conformidad del diseño del vehículo con el modelo de carga de alta velocidad (HSLM)”,

- debe hacerse referencia a un proceso armonizado a efectos de comprobación de la compatibilidad con la ruta en el apéndice D.1 de la ETI OPE, basado en el Registro de la Infraestructura (RINF) y el RETAV,
- los documentos exigidos en el parámetro 1.1.1.1.2.4.4 del Registro de la Infraestructura (RINF) deben armonizarse en la medida de lo posible para facilitar la comprobación automática de la compatibilidad con la ruta.

#### 7.5.1.2. **No se utiliza**

#### 7.5.1.3. **Efectos aerodinámicos en vía con balasto (punto 4.2.6.2.5)**

Se han establecido requisitos acerca de los efectos aerodinámicos sobre las vías con balasto para unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior a 250 km/h.

Dado que los últimos avances no permiten establecer un requisito armonizado ni una metodología de evaluación, la ETI permite la aplicación de normas nacionales.

Esto deberá ser revisado para tener en cuenta lo siguiente:

- estudio de levantamientos de balasto y su correspondiente impacto sobre la seguridad (en su caso),
- desarrollo de una metodología armonizada y rentable aplicable en la UE.

#### 7.5.2. **Aspectos no relacionados con un parámetro básico en la presente ETI, pero objeto de proyectos de investigación**

##### 7.5.2.1. **No se utiliza**

##### 7.5.2.2. **Otras actividades relacionadas con las condiciones para disponer de una autorización de tipo de vehículo y/o una autorización de puesta en el mercado que no estén limitadas a un área de uso concreta**

A fin de facilitar la libre circulación de locomotoras y coches de viajeros, en la cláusula 7.1.1.5 se establecen las condiciones para disponer de una autorización de puesta en el mercado no limitada a un área de uso concreta.

Estas disposiciones deben complementarse con valores límite armonizados para las corrientes de interferencia y los campos magnéticos a nivel de unidad, bien como porcentaje del valor definido para una unidad de influencia, bien como valores límite absolutos. Estos límites armonizados se determinarán sobre la base de los casos específicos o los documentos técnicos mencionados en el artículo 13 de la ETI CMS y la futura norma EN 50728, cuya publicación está prevista para 2024.

La especificación de las interfaces entre coches destinados a ser utilizados en explotación general debe detallarse en mayor profundidad en el punto 7.1.1.5.2 con el objetivo de facilitar la intercambiabilidad de dichos coches (coches nuevos y existentes).

##### 7.5.2.3. **Equipamiento del material rodante con plazas para bicicletas: repercusiones del Reglamento sobre los derechos de los pasajeros**

El artículo 6, apartado 4, del Reglamento (UE) 2021/782 del Parlamento Europeo y del Consejo (\*) especifica los requisitos para equipar el material rodante con plazas para bicicletas.

Será necesario prever plazas para bicicletas en caso de:

- un cambio importante en la distribución y en la disposición del mobiliario de la zona de viajeros, y
- cuando la arriba mencionada rehabilitación del material rodante existente conlleve la necesidad de una nueva autorización del vehículo para su puesta en el mercado.

De conformidad con el principio especificado en el punto 7.1.2.2, punto 1, en caso de rehabilitaciones importantes que afecten a otras partes y a otros parámetros básicos distintos de la distribución y la disposición del mobiliario de la zona de viajeros podría no ser necesario equipar el material rodante con plazas para bicicletas.

(\*) Reglamento (UE) 2021/782 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2021, sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros de ferrocarril (versión refundida) (DO L 172 de 17.5.2021, p. 1).».

165) Los apéndices se modifican como sigue:

a) El índice se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice A: No se utiliza

Apéndice B: Perfil "T" del ancho de vía de 1 520 mm

Apéndice C: Disposiciones especiales para el material rodante auxiliar

Apéndice D: No se utiliza

Apéndice E: Medidas antropométricas del maquinista

Apéndice F: Visibilidad delantera

Apéndice G: Mantenimiento diario

Apéndice H: Evaluación del subsistema de material rodante

Apéndice I: Aspectos para los cuales no se dispone de especificación técnica (puntos abiertos)

Apéndice J: Especificaciones técnicas a las que se refiere la presente ETI

Apéndice J-1: Normas o documentos normativos

Apéndice J-2: Documentos técnicos

Apéndice K: Proceso de validación de nuevas piezas de extremo del freno de vía magnético (MTB)

Apéndice L: Cambios en los requisitos y regímenes transitorios».

b) El apéndice C se sustituye por el texto siguiente:

«*Apéndice C*

### **Disposiciones especiales para el material rodante auxiliar**

#### **C.1 Resistencia de la estructura del vehículo**

Los requisitos del punto 4.2.2.4 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 se refiere el apéndice J-1, índice [1], o bien las cargas estáticas de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [51], sin rebasar los valores permisibles fijados en ellas.

La correspondiente categoría estructural de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [51], 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* con arreglo, o bien a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [1], cuadro 13, o bien a la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [51], cuadro 10, será  $\pm 3$  g.

#### **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 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 en circulación se determinen mediante ensayos en circulación o por referencia a una maquinaria de vía de tipo similar homologada, de conformidad con el punto 4.2.3.4.2 de la presente ETI, o bien por simulación. El comportamiento en circulación puede acreditarse mediante la simulación de los ensayos descritos en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [9] (con las excepciones especificadas a continuación), cuando haya un modelo validado de vía representativa y de condiciones de funcionamiento de la máquina.

Se aplicarán las siguientes desviaciones adicionales:

- i) se aceptará siempre el método simplificado para este tipo de máquinas;
- ii) si la máquina no puede obtener por sí misma la velocidad de ensayo exigida, deberá ser remolcada para efectuar los ensayos.

El modelo de máquina para la simulación de las características en circulación se validará comparando los resultados del modelo con los resultados de los ensayos en circulación 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 en circulación real que excite 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.

#### C.4 Aceleración a la velocidad máxima

No se requiere una aceleración residual, tal como se especifica en el punto 4.2.8.1.2, punto 5, para los vehículos especiales.».

- c) El contenido del apéndice D se sustituye por el texto «No se utiliza».
- d) El apéndice E se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice E

#### Medidas antropométricas del maquinista

Los datos indicados a continuación constituyen el “estado de la técnica” y deberán ser utilizados.

- Medidas antropométricas principales de los maquinistas más bajos y más altos:  
se tendrán en cuenta las dimensiones indicadas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [62].».
- e) El apéndice F se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice F

#### Visibilidad delantera

##### 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 vista exterior clara en la mayor parte de las condiciones climáticas y de explotación, y no obstaculizarán la vista 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, de pie o 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 se define en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [62].

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 maquinista.

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 los vehículos especiales, el punto 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 especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [62].

Los suministros y la carga útil se considerarán según lo definido en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [6], y en el punto 4.2.2.10.

#### F.3. Posición de referencia para los ojos de los miembros de la tripulación

Se aplicará la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [62].

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 especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [62].».

f) En el apéndice H, el cuadro H.1 se modifica como sigue:

i) (no afecta a la versión española);

ii) la fila «Corriente máxima en reposo para sistemas de corriente continua» se sustituye por la fila siguiente:

«Corriente máxima en parado	4.2.8.2.5	X	X (solo para sistemas de corriente continua)	n.a.	—»		
-----------------------------	-----------	---	--	------	----	--	--

iii) el título «Perturbaciones del sistema de energía» se sustituye por «Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de corriente alterna»;

iv) se suprime la fila «Sistemas diésel y otros sistemas de tracción térmica»;

v) (no afecta a la versión española);

vi) se suprime la fila «Equipo de recarga de agua».

g) El apéndice I se sustituye por el texto siguiente:

«*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	Punto 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 apéndice J-2, índice [A].	También se identifican puntos abiertos en la ETI de control-mando y señalización.
Comportamiento dinámico en circulación en el sistema de 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.

Conicidad equivalente para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm	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.	Las condiciones de uso del freno de Foucault para la compatibilidad técnica con la vía no están armonizadas.
Efecto aerodinámico en vía con balasto para material rodante con velocidad máxima de diseño > 250 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 de Infraestructura.

Puntos abiertos no relacionados con la compatibilidad técnica entre el vehículo y la red:

Elemento del subsistema de material rodante	Punto de la presente ETI	Aspecto técnico no cubierto por la presente ETI	Observaciones
Sistemas de contención y control de incendios	4.2.10.3.4	Evaluación de la conformidad de los sistemas de contención y control 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).»

h) El apéndice J se sustituye por el texto siguiente:

«Apéndice J

**Especificaciones técnicas a las que se refiere la presente ETI**

**J-1 Normas o documentos normativos**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto de la ETI	Punto de la norma obligatoria
[1]	<b>EN 12663-1:2010+A1:2014</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 1: Locomotoras y material rodante de viajeros (y método alternativo para vagones de mercancías).</b>		
[1.1]	Enganche interno para las unidades articuladas	4.2.2.2.2, punto 3	6.5.3, 6.7.5
[1.2]	Resistencia de la estructura del vehículo: aspectos generales	4.2.2.4, punto 3	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.6
[1.3]	Resistencia de la estructura del vehículo: método de verificación	4.2.2.4, punto 4	9.2, 9.3
[1.4]	Resistencia de la estructura del vehículo: requisitos alternativos para el material rodante auxiliar	Apéndice C Punto C.1	6.1 a 6.5
[1.5]	Elevación y levante con gatos: cargas para el diseño de la estructura	4.2.2.6, punto 9	6.3.2, 6.3.3
[1.6]	Elevación y levante con gatos: demostración de la resistencia	4.2.2.6, punto 9	9.2, 9.3

[1.7]	Fijación de dispositivos en la estructura del vehículo	4.2.2.7, punto 3	6.5.2, 6.7.3
[1.8]	Diseño estructural del bastidor del bogie: conexión entre la caja y el bogie	4.2.3.5.1, punto 2	6.5.1, 6.7.2
[2]	<b>EN 16839:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Disposición de la traviesa de cabecera.</b>		
[2.1]	Acceso del personal para el enganche y el desenganche: espacio para el personal de maniobras	4.2.2.2.5, punto 2	4
[2.2]	Enganche final: compatibilidad entre las unidades, tipo UIC manual Instalación de los topes y del enganche de husillo	4.2.2.2.3, letra b), inciso b-2), punto 1	5, 6
[2.3]	Dimensiones y disposición de las tuberías y mangas, enganches y válvulas de freno	4.2.2.2.3, letra b), inciso b-2), punto 2	7, 8
[2.4]	Enganche de rescate: interfaz con la unidad de recuperación	4.2.2.2.4, punto 3, letra a)	7
[3]	<b>EN 15227:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos de resistencia a la colisión para cajas de vehículos ferroviarios.</b>		
[3.1]	Seguridad pasiva: aspectos generales	4.2.2.5	4, 5, 6, 7 y anexos B, C, D (excluido el anexo A)
[3.2]	Seguridad pasiva: categorías	4.2.2.5, punto 5	5.1, tabla 1
[3.3]	Seguridad pasiva: escenarios	4.2.2.5, punto 6	5.2, 5.3, 5.4 (excluido el anexo A)
[3.4]	Seguridad pasiva: requisitos	4.2.2.5, punto 7	6.1, 6.2, 6.3, 6.4 (excluido el anexo A)
[3.5]	Seguridad pasiva: deflector de obstáculos	4.2.2.5, punto 8	6.5.1
[3.6]	Protección quitapiedras	4.2.3.7	6.6.1
[3.7]	Condiciones ambientales: deflector de obstáculos	4.2.6.1.2, punto 4	6.5.1
[4]	<b>EN 16404:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos relativos al encarrilamiento y la recuperación de vehículos ferroviarios.</b>		
[4.1]	Elevación y levante con gatos: geometría de los puntos permanentes	4.2.2.6, punto 7	5.2, 5.3
[4.2]	Elevación y levante con gatos: geometría de los puntos móviles	4.2.2.6, punto 7	5.2, 5.3
[5]	<b>EN 15877-2:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Marcado de vehículos ferroviarios. Parte 2: Marcados exteriores en coches de viajeros, unidades automotrices, locomotoras y en maquinaria de vía.</b>		
[5.1]	Elevación y levante con gatos: marcado	4.2.2.6, punto 8	4.5.19
[5.2]	Coches destinados a utilizarse en explotación general	7.1.1.5.1, punto 23	4.5.5.1, 4.5.6.3

[6]	<b>EN 15663:2017+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Masas de referencia de los vehículos.</b>		
[6.1]	Condiciones de carga y masa: condiciones de carga	4.2.2.10, punto 1	4.5
[6.2]	Condiciones de carga y masa: hipótesis de condiciones de carga	4.2.2.10, punto 2	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6, 7.1, 7.2, 7.3 (condiciones de diseño)
[7]	<b>EN 15273-2:2013+A1:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Gálibos. Parte 2: Gálibos del material rodante.</b>		
[7.1]	Gálibo: método, perfil de referencia	4.2.3.1, puntos 3 y 4	5 y, en función del perfil: anexo A (G1), B (GA,GB,GC), C (GB1, GB2), D (GI3), E(G2), F (FIN1), G(FR3,3), H (BE1,BE2,BE3),I (PTb, PTb+,PTc), J(SEa,Sec), K(OSJD), L(DE1 DE2 DE3), M(NL1NL2), P (GHE16....)
[7.2]	Gálibo: método, perfil de referencia Verificación del gálibo del pantógrafo	4.2.3.1, punto 5	A.3.12
[7.3]	Gálibo: método, perfil de referencia Verificación de los frenos de Foucault	4.2.4.8.3, punto 3	5 y, en función del perfil: anexo A (G1), B (GA,GB,GC), C (GB1, GB2), D (GI3), E(G2), F (FIN1), G(FR3,3), H (BE1,BE2,BE3),I (PTb, PTb+,PTc), J(SEa,Sec), K(OSJD), L(DE1 DE2 DE3), M(NL1NL2), P (GHE16....)
[8]	<b>EN 15437-1:2009</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Monitorización de la condición de las cajas de grasa. Requisitos de interfaz y diseño. Parte 1: Equipo al lado de la vía y cajas de grasa del material rodante.</b>		
[8.1]	Monitorización del estado de los rodamientos de los ejes: zona visible para el equipo situado en tierra	4.2.3.3.2.2, puntos 1 y 2a 7.3.2.3	5.1, 5.2
[9]	<b>EN 14363:2016+ A2:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayos y simulaciones para la aceptación de las características dinámicas de los vehículos ferroviarios. Comportamiento dinámico y ensayos estáticos.</b>		
[9.1]	Márgenes de la carga por eje	4.2.3.4.1 4.2.3.4.2, punto 4	1.1, 5.3.2

[9.2]	Combinaciones de velocidad e insuficiencia de peralte	4.2.3.4.2, punto 3	1.4, 7.3.1
[9.3]	Parámetros de esfuerzo sobre la vía	4.2.3.4.2, punto 5	7.5.1, 7.5.3
[9.4]	Comportamiento dinámico en circulación: valores límite para la seguridad en circulación	4.2.3.4.2.1	7.5.1, 7.5.2
[9.5]	Comportamiento dinámico en circulación: valores límite del esfuerzo sobre la vía	4.2.3.4.2.2, punto 1	7.5.1, 7.5.3
[9.6]	Seguridad contra el descarrilamiento en la circulación por vías alabeadas	6.2.3.3, punto 1	4, 5, 6.1
[9.7]	Comportamiento dinámico en circulación: método de verificación	6.2.3.4, punto 1	7
[9.8]	Comportamiento dinámico en circulación: criterios de evaluación	6.2.3.4, punto 1	4, 5
[9.9]	Valores de diseño de los perfiles de rueda nueva: evaluación de la conicidad equivalente	6.2.3.6, punto 1	Anexo O, anexo P
[9.10]	Conformidad de los vehículos con la inclinación de carril	7.1.2, cuadro 17a, nota <sup>(1)</sup>	4, 5, 6, 7
[9.11]	Disposición para vehículos especiales: simulación de los ensayos	Apéndice C Sección C.3	Anexo T
[10]	<b>EN 15528:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Categorías de línea para la gestión de las interfaces entre límites de cargas de los vehículos y la infraestructura</b>		
[10.1]	Categoría de línea EN como resultado de la categorización de la unidad	4.2.3.2.1, punto 2	6,1, 6,3, 6.4
[10.2]	Valor estándar de la carga útil en las zonas de permanencia de pie	4.2.3.2.1, punto 2a	Tabla 4, columna 2
[10.3]	Documentación donde figure la carga útil utilizada en las zonas de permanencia de pie	4.2.3.2.1, punto 2c	6.4.1
[11]	<b>EN 13749:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Métodos para especificar los requisitos estructurales de los bastidores de bogie.</b>		
[11.1]	Diseño estructural del bastidor del bogie	4.2.3.5.1, punto 1 4.2.3.5.1, punto 3	6.2
[12]	<b>EN 14198:2016+A1:2018+A2:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Requisitos para el sistema de frenado de trenes remolcados por locomotora.</b>		
[12.1]	Frenado: tipo de sistema de freno, sistema de freno UIC	4.2.4.3	5.4
[12.2]	Coches destinados a utilizarse en explotación general	7.1.1.5.2, punto 3	5.3.2.6, 5.4

[13]	<b>EN 14531-1:2015+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Métodos para el cálculo de las distancias de frenado de parada y desaceleración e inmovilización. Parte 1: Algoritmos generales</b>		
[13.1]	Prestaciones de frenado, cálculo: aspectos generales	4.2.4.5.1, punto 1	4
[13.2]	Prestaciones de frenado de emergencia: cálculo	4.2.4.5.2, punto 3	4
[13.3]	Prestaciones de frenado de servicio: cálculo	4.2.4.5.3, punto 1	4
[13.4]	Prestaciones del freno de estacionamiento: cálculo	4.2.4.5.5, punto 3	5
[13.5]	Prestaciones de frenado: coeficiente de fricción	4.2.4.5.1, punto 2	4.4.6
[13.6]	Prestaciones de frenado de emergencia: tiempo de respuesta/tiempo de retardo	4.2.4.5.2, punto 1	4.4.8.2.1, 4.4.8.3
[14]	<b>EN 14531-2:2015</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Métodos para el cálculo de las distancias de frenado de parada y desaceleración e inmovilización. Parte 2: Cálculos paso a paso para composiciones de tren o vehículos aislados.</b>		
[14.1]	Prestaciones de frenado, cálculo: aspectos generales	4.2.4.5.1, punto 1	4, 5
[14.2]	Prestaciones de frenado de emergencia: cálculo	4.2.4.5.2, punto 3	4, 5
[14.3]	Prestaciones de frenado de servicio: cálculo	4.2.4.5.3, punto 1	4, 5
[15]	<b>EN 15595:2018+AC:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Protección contra el deslizamiento de la rueda.</b>		
[15.1]	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas: diseño	4.2.4.6.2, punto 6	5,1, 5,2, 5.4
[15.2]	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas: método de verificación y programa de ensayos	6.1.3.2, punto 1	6.1.1, 6.2, 6.5, 7
[15.3]	Sistema de protección antideslizamiento de las ruedas: sistema de supervisión de giro de las ruedas	4.2.4.6.2, punto 8	5.1.7
[15.4]	Protección antideslizamiento de las ruedas: método de verificación de las prestaciones	6.2.3.10, punto 1	6.3, 7
[16]	<b>EN 16207:2014+A1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Criterios funcionales y de rendimiento de los sistemas de frenos electromagnéticos de vía para su uso en material rodante ferroviario.</b>		
[16.1]	Freno de vía magnético	4.2.4.8.2, punto 3 Apéndice K	Anexo C
[17]	<b>EN 14752:2019+A1:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de puerta de acceso para material rodante.</b>		
[17.1]	Detección de obstáculos en las puertas: sensibilidad	4.2.5.5.3, punto 5	5.2.1.4.1
[17.2]	Detección de obstáculos en las puertas: fuerza máxima	4.2.5.5.3, punto 5	5.2.1.4.2.2

[17.3]	Apertura de emergencia de las puertas: fuerza manual para abrir las puertas	4.2.5.5.9, punto 6	5.5.1.5
[17.4]	Coches destinados a utilizarse en explotación general: dispositivo de control de puertas	7.1.1.5.2, punto 10	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5, 5.1.6
[18]	<b>EN 50125-1:2014</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 1: Material rodante y equipos embarcados.</b>		
[18.1]	Condiciones ambientales: temperatura	4.2.6.1.1, punto 1	4.3
[18.2]	Condiciones ambientales: condiciones de nieve, hielo y granizo	4.2.6.1.2, punto 1	4.7
[18.3]	Condiciones ambientales: temperatura	7.1.1.5.2, punto 4	4.3
[19]	<b>EN 14067-6:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Aerodinámica. Parte 6: Requisitos y procedimientos de ensayo para la evaluación del viento cruzado.</b>		
[19.1]	Efectos aerodinámicos: viento transversal método de verificación	4.2.6.2.4, punto 2	5
[19.2]	Efectos aerodinámicos: viento transversal para las unidades cuya velocidad máxima de diseño sea superior o igual a 250 km/h	4.2.6.2.4, punto 3	5
[20]	<b>EN 15153-1:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Dispositivos externos de aviso ópticos y acústicos para trenes. Parte 1: Luces de cabeza, de posición y de cola para ferrocarril convencional.</b>		
[20.1]	Focos de cabeza: color	4.2.7.1.1, punto 4	5.3.3
[20.2]	Focos de cabeza: intensidad luminosa "plena potencia" y "atenuada"	4.2.7.1.1, punto 5	5.3.3 y 5.3.4, tabla 2, primera línea
[20.3]	Focos de cabeza: medios de alineación	4.2.7.1.1, punto 6	5.3.3, 5.3.5
[20.4]	Luces de posición: color	4.2.7.1.2, punto 6, letra a)	5.4.3.1, tabla 4
[20.5]	Luces de posición: distribución espectral de la radiación	4.2.7.1.2, punto 6, letra b)	5.4.3.2
[20.6]	Luces de posición: intensidad luminosa	4.2.7.1.2, punto 6, letra c)	5.4.4 tabla 6
[20.7]	Luces de cola: color	4.2.7.1.3, punto 4, letra a)	5.5.3 tabla 7
[20.8]	Luces de cola: intensidad luminosa	4.2.7.1.3, punto 4, letra b)	5.5.4 tabla 8
[20.9]	Focos de cabeza: color	6.1.3.3, punto 1	5.3.3, 6.3
[20.10]	Focos de cabeza: intensidad luminosa	6.1.3.3, punto 1	5.3.3, 6.4
[20.11]	Luces de posición: color	6.1.3.4, punto 1	6.3
[20.12]	Luces de posición: intensidad luminosa	6.1.3.4, punto 1	6.4
[20.13]	Luces de cola: color	6.1.3.5, punto 1	6.3
[20.14]	Luces de cola: intensidad luminosa	6.1.3.5, punto 1	6.4
[20.15]	Luces de posición: medios de alineación	4.2.7.1.2, punto 7	5.4.5

[21]	<b>EN 15153-2:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Dispositivos externos de aviso ópticos y acústicos para trenes. Parte 2: Avisadores sonoros para ferrocarril convencional.</b>		
[21.1]	Niveles de presión acústica de la bocina de advertencia	4.2.7.2.2, punto 1	5.2.2
[21.2]	Bocina: sonido	6.1.3.6, punto 1	6
[21.3]	Bocina: nivel de presión acústica	6.1.3.6, punto 1	6
[21.4]	Bocina: nivel de presión acústica	6.2.3.17, punto 1	6
[22]	<b>EN 50388-1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas y material rodante. Criterios técnicos para la coordinación entre las instalaciones fijas de tracción eléctricas y el material rodante para alcanzar la interoperabilidad. Parte 1: Generalidades</b>		
[22.1]	Freno de recuperación con retorno de energía a la línea aérea de contacto	4.2.8.2.3, punto 1	12.2.1
[22.2]	Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto: regulación automática de corriente	4.2.8.2.4, punto 2	7.3
[22.3]	Factor de potencia: método de verificación	4.2.8.2.6, punto 1	6
[22.4]	Armónicos y efectos dinámicos para sistemas de corriente alterna	4.2.8.2.7, punto 1	10 (excepto 10.2)
[22.5]	Protección eléctrica del tren: coordinación de la protección	4.2.8.2.10, punto 3	11
[22.6]	Disyuntor principal: coordinación de la protección	5.3.12, punto 4	11.2, 11.3
[22.7]	Potencia y corriente máximas de la línea aérea de contacto: método de verificación	6.2.3.18, punto 1	15.3.1
[22.8]	Factor de potencia: método de verificación	6.2.3.19, punto 1	15.2
[23]	<b>EN 50206-1:2010</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Pantógrafos: Características y ensayos. Parte 1: Pantógrafos para vehículos de línea principal.</b>		
[23.1]	Rango de alturas de trabajo del pantógrafo (nivel de CI): características	4.2.8.2.9.1.2, punto 2	4.2, 6.2.3
[23.2]	Capacidad de corriente del pantógrafo (nivel de CI)	4.2.8.2.9.3a, punto 2	6.13.2
[23.3]	Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante): tiempo de bajada del pantógrafo	4.2.8.2.9.10, punto 1	4.7
[23.4]	Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante): dispositivo de descenso automático (DDA)	4.2.8.2.9.10, punto 3	4.8
[23.5]	Pantógrafo: método de verificación	6.1.3.7, punto 2	6.3.1
[24]	<b>EN 50367:2020+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas y material rodante. Criterios para lograr la compatibilidad técnica entre los pantógrafos y la línea aérea de contacto.</b>		
[24.1]	Corriente máxima en parado	4.2.8.2.5, punto 1	7.2, tabla 5
[24.2]	Geometría del arco del pantógrafo	4.2.8.2.9.2, punto 5	5.3.2.3

[24.3]	Geometría del arco del pantógrafo: tipo 1 600 mm	4.2.8.2.9.2.1, punto 1	Anexo A.2, figura A.6
[24.4]	Geometría del arco del pantógrafo: tipo 1 950 mm	4.2.8.2.9.2.2, punto 1	Anexo A.2, figura A.7
[24.5]	Pantógrafo: temperatura del hilo de contacto	6.1.3.7, punto 1a	7.2
[25]	<b>No se utiliza</b>		
[26]	<b>EN 50119:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Líneas aéreas de contacto para tracción eléctrica.</b>		
[26.1]	Bajada del pantógrafo (nivel de material rodante): distancia de aislamiento dinámico	4.2.8.2.9.10, punto 1	Tabla 2
[27]	<b>EN 50153:2014-05/A1:2017-08/A2:2020-01</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos.</b>		
[27.1]	Protección contra los riesgos eléctricos	4.2.8.4, punto 1	5, 6, 7, 8
[28]	<b>EN 15152:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Parabrisas frontales de cabinas de tren.</b>		
[28.1]	Parabrisas: resistencia a los impactos de proyectiles	4.2.9.2.1, punto 2	6.1
[28.2]	Parabrisas: resistencia a la fragmentación	4.2.9.2.1, punto 2	6.1
[28.3]	Parabrisas: separación de la imagen secundaria	4.2.9.2.2, punto 2, letra a)	5.2.1
[28.4]	Parabrisas: distorsión óptica	4.2.9.2.2, punto 2, letra b)	5.2.2
[28.5]	Parabrisas: difusión	4.2.9.2.2, punto 2, letra c)	5.2.3
[28.6]	Parabrisas: transmitancia de luz	4.2.9.2.2, punto 2, letra d)	5.2.4
[28.7]	Parabrisas: cromaticidad	4.2.9.2.2, punto 2, letra e)	5.2.5
[28.8]	Parabrisas: características	6.2.3.22, punto 1	5.2.1 a 5.2.5 6.1
[29]	<b>EN/IEC 62625-1:2013+A11:2017</b> <b>Material electrónico ferroviario. Sistema a bordo de registro de datos de conducción. Parte 1: Especificación del sistema.</b>		
[29.1]	Registrador: requisitos funcionales	4.2.9.6, punto 2, letra a)	4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
[29.2]	Registrador: prestaciones de registro	4.2.9.6, punto 2, letra b)	4.3.1.2.2
[29.3]	Registrador: integridad	4.2.9.6, punto 2, letra c)	4.3.1.4
[29.4]	Registrador: protección de la integridad de los datos	4.2.9.6, punto 2, letra d)	4.3.1.5
[29.5]	Registrador: nivel de protección	4.2.9.6, punto 2, letra e)	4.3.1.7
[29.6]	Registrador: hora del día y fecha	4.2.9.6, punto 2, letra f)	4.3.1.8

[30]	<b>EN 45545-2:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes.</b>		
[30.1]	Medidas de prevención de incendios: requisitos de los materiales	4.2.10.2.1, punto 2	4, 5, 6
[30.2]	Medidas específicas para líquidos inflamables	4.2.10.2.2, punto 2	Tabla 5
[31]	<b>EN 1363-1:2020</b> <b>Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.</b>		
[31.1]	Medidas de protección contra la propagación de incendios para el material rodante de viajeros: ensayo de tabiques	4.2.10.3.4, punto 3	4 a 12
[31.2]	Medidas de protección contra la propagación de incendios para el material rodante de viajeros: ensayo de tabiques	4.2.10.3.5, punto 3	4 a 12
[32]	<b>EN 13272-1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Alumbrado eléctrico para el material rodante de sistemas de transporte público. Parte 1: Sistemas ferroviarios pesados.</b>		
[32.1]	Alumbrado de emergencia: nivel de iluminación	4.2.10.4.1, punto 5	4.3, 5.3
[33]	<b>EN 50553:2012/A2:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos para la capacidad de rodadura en caso de fuego a bordo del material rodante.</b>		
[33.1]	Capacidad de circulación	4.2.10.4.4, punto 3	5, 6
[34]	<b>EN 16362:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Estaciones de servicio. Equipo de llenado de agua.</b>		
[34.1]	Interfaz para la recarga de agua	4.2.11.5, punto 2	4.1.2 figura 1
[35]	<b>EN/IEC 60309-2:1999/A11:2004, A1: 2007 y A2:2012</b> <b>Tomas de corriente para usos industriales. Parte 2: Requisitos de intercambiabilidad dimensional para los accesorios de espigas y alvéolos.</b>		
[35.1]	Requisitos especiales aplicables al estacionamiento de trenes: suministro de energía auxiliar, externo y local	4.2.11.6, punto 2	8
[36]	<b>EN 16019:2014</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Acoplador automático. Requisitos de rendimiento, geometría específica de la interfaz y métodos de ensayo.</b>		
[36.1]	Acoplador automático de tope central: tipo 10 El tipo de enganche final (interfaz mecánica y neumática de la cabeza)	5.3.1, punto 1	4
[37]	<b>EN 15551:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Topes.</b>		
[37.1]	Enganche final manual: tipo UIC	5.3.2, punto 1	6.2.2, anexo A

[38]	<b>EN 15566:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material rodante ferroviario. Órganos de tracción y tensor de enganche.</b>		
[38.1]	Enganche final manual: tipo UIC	5.3.2, punto 1	Anexos B, C y D, excepto la dimensión "a" de la figura B.1 del anexo B, que se considerará informativa
[39]	<b>EN 15020:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Enganche de socorro. Requisitos relativos a las prestaciones, geometría de interfaces y métodos de ensayo.</b>		
[39.1]	Enganche de rescate: enganche de rescate en combinación con el "tipo 10"	5.3.3, punto 1	4.2.1, 4.2.2, 4.3, 4.5.1, 4.5.2, 4.6 y 5.1.2
[40]	<b>EN 13979-1:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas monobloque. Procedimiento de aprobación técnica. Parte 1: Ruedas forjadas y laminadas.</b>		
[40.1]	Ruedas: cálculos de resistencia mecánica	6.1.3.1, punto 1	8
[40.2]	Ruedas: criterios de decisión para ruedas forjadas y laminadas	6.1.3.1, punto 2	8
[40.3]	Ruedas: especificación para el método de verificación adicional (ensayo en banco)	6.1.3.1, punto 2	8
[40.4]	Ruedas: método de verificación Comportamiento termomecánico	6.1.3.1, punto 5	7
[41]	<b>EN 50318:2018+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Validación de la simulación de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto.</b>		
[41.1]	Pantógrafo: comportamiento dinámico	6.1.3.7, punto 3	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
[41.2]	Pantógrafo: disposición de los pantógrafos	6.2.3.21, punto 2	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
[42]	<b>EN 50317:2012/AC:2012+A1:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Requisitos y validaciones de medidas de la interacción dinámica entre el pantógrafo y las líneas aéreas de contacto.</b>		
[42.1]	Pantógrafo: características de interacción	6.1.3.7, punto 3	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
[42.2]	Comportamiento dinámico de la captación de corriente: ensayos dinámicos	6.2.3.20, punto 1	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
[42.3]	Disposición de los pantógrafos	6.2.3.21, punto 2	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

[43]	<b>EN 50405:2015+A1:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de captación de corriente. Pantógrafos, métodos de ensayo para bandas de frotamiento.</b>		
[43.1]	Frotadores: método de verificación	6.1.3.8, punto 1	7.2, 7.3 7.4, 7.6 7.7
[44]	<b>EN 13674-1:2011+A1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Vía. Carriles. Parte 1: Carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 kg/m.</b>		
[44.1]	Conicidad equivalente: definiciones de tramo de carril	6.2.3.6: cuadros 12, 14 y 16	figuras A.15, A.23 y A.24
[45]	<b>EN 13715:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas. Perfil de rodadura.</b>		
[45.1]	Conicidad equivalente: definiciones de perfil de rueda	6.2.3.6, puntos 1, 2 y 3	anexo B y anexo C
[46]	<b>EN 13260:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ejes montados. Requisitos de producto.</b>		
[46.1]	Eje montado: montaje	6.2.3.7, punto 1	4.2.1
[47]	<b>EN 13103-1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Parte 1: Método de diseño de los ejes con manguetas exteriores.</b>		
[47.1]	Eje montado: ejes motorizados y ejes sin motor, método de verificación	6.2.3.7, punto 2	5, 6, 7
[47.2]	Eje montado: ejes motorizados y ejes sin motor, criterios de decisión	6.2.3.7, punto 2	8
[48]	<b>EN 12082:2017+A1:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Cajas de grasa. Ensayo de funcionamiento.</b>		
[48.1]	Cajas de grasa/rodamientos	6.2.3.7, punto 6	7
[49]	<b>EN 14067-4:2013+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Aerodinámica. Parte 4: Requisitos y procedimientos de ensayo aerodinámicos al aire libre.</b>		
[49.1]	Efecto estela: ensayos a escala real	6.2.3.13, punto 1	6.2.2.1
[49.2]	Efecto estela: evaluación simplificada	6.2.3.13, punto 2	4.2.4 y límites del tabla 7
[49.3]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: método de verificación	6.2.3.14, punto 1	6.1.2.1
[49.4]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: CFD	6.2.3.14, punto 1	6.1.2.4
[49.5]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: maqueta en movimiento	6.2.3.14, punto 1	6.1.2.2

[49.6]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: método de evaluación simplificada	6.2.3.14, punto 2	4.1.4 y límites del tabla 4
[49.7]	Efecto estela: Definición de puntos de medición	4.2.6.2.1, punto 1	4.2.2.1, tabla 5
[49.8]	Tren de referencia para formaciones fijas/predefinidas	4.2.6.2.1, punto 3	4.2.2.2
[49.9]	Formación para unidades individuales equipadas con cabina de conducción	4.2.6.2.1, punto 3	4.2.2.3
[49.10]	Tren de referencia para unidades destinadas a explotación general	4.2.6.2.1, punto 3	4.2.2.4
[49.11]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren. Presión máxima de pico a pico	4.2.6.2.2, punto 2	Tabla 2
[49.12]	Pulso de presión por paso de la cabeza del tren: posiciones de medición	4.2.6.2.2, punto 2	4.1.2
[50]	<b>EN 14067-5:2021/AC:2023</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Aerodinámica. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo aerodinámicos dentro de túneles.</b>		
[50.1]	Variaciones de presión en los túneles: aspectos generales	4.2.6.2.3, punto 1	5.1
[50.2]	Unidad evaluada en formación fija o predefinida	4.2.6.2.3, punto 2	5.1.2.2
[50.3]	Unidad evaluada para explotación general y equipada con una cabina de conducción	4.2.6.2.3, punto 2	5.1.2.3
[50.4]	Coches para explotación general	4.2.6.2.3, punto 2	5.1.2.4
[50.5]	Procedimiento de evaluación de la conformidad	6.2.3.15	5.1.4, 7.2.2, 7.2.3, 7.3
[50.6]	Autorización única. Cochec destinados a utilizarse en tráfico mixto en túneles: cargas aerodinámicas	7.1.1.5.1, punto 14	6.3.9
[51]	<b>EN 12663-2:2010</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Requisitos estructurales de las cajas de los vehículos ferroviarios. Parte 2: Vagones de mercancías</b>		
[51.1]	Resistencia estructural	Apéndice C Punto C.1	5.2.1 a 5.2.4
[52]	<b>CLC/TS 50534:2010</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Arquitecturas de sistemas genéricos para sistemas auxiliares de suministro de energía eléctrica embarcados</b>		
[52.1]	Línea de suministro de energía monopolar	4.2.11.6, punto 2	Anexo A
[53]	<b>IEC 61375-1:2012</b> <b>Equipos electrónicos para ferrocarriles. Red de comunicaciones del tren. Parte 1: Arquitectura general</b>		
[53.1]	Autorización única: redes de comunicación	7.1.1.5.1, punto 18	5, 6
[53.2]	Coches destinados a utilizarse en explotación general: redes de comunicación	7.1.1.5.2, punto 12	5, 6

[54]	<b>EN 16286-1:2013</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de intercirculación entre vehículos. Parte 1: Aplicaciones generales.</b>		
[54.1]	Pasarelas: conexiones de intercomunicación con burletes de goma	7.1.1.5.2, punto 6	Anexos A y B
[55]	<b>EN 50463-3:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 3: Tratamiento de la información.</b>		
[55.1]	Función de localización a bordo: requisitos	4.2.8.2.8.1, punto 7	4.4
[55.2]	La compilación y el tratamiento de datos en el sistema de tratamiento de datos: metodología de evaluación	6.2.3.19a, punto 2	5.4.8.3, 5.4.8.5 y 5.4.8.6
[56]	<b>EN 50463-2:2017/AC:2018-10</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 2: Medición de la energía.</b>		
[56.1]	Función de medición de energía: precisión para la medición de energía activa	4.2.8.2.8.2, punto 3	4.2.3.1 a 4.2.3.4
[56.2]	Función de medición de energía: designaciones de clase	4.2.8.2.8.2, punto 4	4.3.3.4, 4.3.4.3 y 4.4.4.2
[56.3]	Función de medición de energía: evaluación de la precisión de los dispositivos	6.2.3.19a, punto 1	5.4.3.4.1, 5.4.3.4.2, 5.4.4.3.1
[56.4]	Función de medición de energía: valores para el rango de la magnitud de entrada y del factor de potencia	6.2.3.19a, punto 1	Tabla 3
[56.5]	Función de medición de energía: efectos de la temperatura en la precisión	6.2.3.19a, punto 1	5.4.3.4.3.1 y 5.4.4.3.2.1
[56.6]	Función de medición de energía: coeficiente de temperatura media de cada dispositivo. Metodología de evaluación	6.2.3.19a, punto 1	5.4.3.4.3.2 y 5.4.4.3.2.2
[57]	<b>EN 50463-1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 1: Generalidades.</b>		
[57.1]	Función de medición de energía: identificación del punto de consumo. Definición	4.2.8.2.8.3, punto 4	4.2.5.2
[58]	<b>EN 50463-4:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 4: Comunicación.</b>		
[58.1]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: servicios de aplicación (capa de servicio) del SME	4.2.8.2.8.4, punto 1	4.3.3.1
[58.2]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: derechos de acceso de usuario	4.2.8.2.8.4, punto 2	4.3.3.3
[58.3]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: esquema XML de la estructura (capa de datos)	4.2.8.2.8.4, punto 3	4.3.4

[58.4]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: métodos y esquema XML del mecanismo de mensajes (capa de mensajes)	4.2.8.2.8.4, punto 4	4.3.5
[58.5]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: protocolos de aplicación para soportar el mecanismo de mensajes	4.2.8.2.8.4, punto 5	4.3.6
[58.6]	Intercambio de datos entre el SME y el SCD: arquitectura de comunicación del SME	4.2.8.2.8.4, punto 6	4.3.7
[59]	<b>EN 50463-5:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Medición de la energía a bordo de los trenes. Parte 5: Evaluación de la conformidad.</b>		
[59.1]	Sistema embarcado de medición de energía: ensayos	6.2.3.19a, punto 3	5.3.3 y 5.5.4
[60]	<b>Reservado</b>		
[61]	<b>IRS UIC 50558:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Material Rodante. Control remoto e interfaces de cables de datos. Características técnicas normalizadas.</b>		
[61.1]	Interfaz física entre unidades para la transmisión de señales	7.1.1.5.2, punto 8	7.1.1
[62]	<b>EN 16186-1:2014+A1:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Cabina del maquinista. Parte 1: Visibilidad, disposición y acceso.</b>		
[62.1]	Medidas antropométricas del maquinista	Apéndice E	4
[62.2]	Visibilidad delantera	F.1	Anexo A
[62.3]	Visibilidad delantera	F.2, F.3, F.4	5.2.1.
[63]	<b>EN 14363:2005</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayo para la aceptación de las características en movimiento de los vehículos ferroviarios. Ensayo de comportamiento en movimiento y ensayos estacionarios.</b>		
[63.1]	Conformidad de los vehículos con la inclinación de carril	7.1.2, cuadro 17a, nota (1)	5
[64]	<b>UIC 518:2009</b> <b>Ensayo y aprobación de los vehículos ferroviarios desde el punto de vista de su comportamiento dinámico. Seguridad. Fatiga de la vía. Comportamiento en circulación.</b>		
[64.1]	Conformidad de los vehículos con la inclinación de carril	7.1.2, cuadro 17a, nota 1	5 a 11
[65]	<b>EN 16834:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Prestaciones del freno.</b>		
[65.1]	Porcentaje de peso freno	4.2.4.5.2, punto 4	8.1
[66]	<b>EN 14478:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Vocabulario genérico.</b>		
[66.1]	Prestaciones de frenado de emergencia	6.2.3.8, punto 1	4.6.3
[66.2]	Prestaciones de frenado de servicio	6.2.3.9, punto 1	4.6.3

[67]	<b>EN 15328:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Zapatas de freno.</b>		
[67.1]	Prestaciones de frenado de emergencia: coeficiente de fricción	4.2.4.5.2, punto 5	5.2
[68]	<b>EN 16452:2015+A1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Zapatas de freno.</b>		
[68.1]	Prestaciones de frenado de emergencia: coeficiente de fricción	4.2.4.5.2, punto 5	5.3.1, 5.3.3
[69]	<b>EN 50163:2004+A1:2007+A2:2020+A3:2022</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.</b>		
[69.1]	Funcionamiento dentro de los márgenes de tensión y frecuencia	4.2.8.2.2, punto 1	4
[70]	<b>UIC 541-6:2010-10</b> <b>Frenos. Frenos electroneumáticos y señal de alarma de viajeros para vehículos utilizados en composiciones remolcadas</b>		
[70.1]	Coches destinados a utilizarse en explotación general	7.1.1.5.2, punto 3	3, 7
[71]	<b>EN 17065:2018</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Procedimiento de ensayo de los vagones de viajeros.</b>		
[71.1]	Coches destinados a utilizarse en formaciones predefinidas	7.1.1.5.1, punto 13	5, 6
[71.2]	Coches destinados a utilizarse en explotación general	7.1.1.5.2, punto 3	5, 6
[72]	<b>EN/IEC 62625-2:2016</b> <b>Material electrónico ferroviario. Sistema a bordo de registro de datos de conducción. Parte 2: Ensayo de conformidad.</b>		
[72.1]	Ensayos	4.2.9.6, punto 3	5, 6
[73]	<b>EN 14363:2016</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ensayos y simulaciones para la aceptación de las características dinámicas de los vehículos ferroviarios. Comportamiento dinámico y ensayos estáticos.</b>		
[73.1]	Conformidad de los vehículos con la inclinación de carril	7.1.2, cuadro 17a, nota <sup>(1)</sup>	4,5,7
[74]	<b>EN 16586-1:2017</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Diseño destinado al uso por PMR. Accesibilidad de personas con movilidad reducida al material rodante. Parte 1: Escalones para entrar y salir.</b>		
[74.1]	Coches destinados a utilizarse en formaciones predefinidas	7.1.1.5.1, punto 19	Anexo A

## J-2 Documentos técnicos (disponibles en el sitio web de la ERA)

Índice	Características que deben evaluarse	Punto de la ETI	Punto del documento técnico obligatorio
[A]	<b>ERA/ERTMS/033281 - V 5.0</b> <b>Interfaces entre el subsistema de control-mando y señalización en tierra y otros subsistemas</b> <b>ETI CMS, apéndice A, cuadro A 2, índice [77]</b>		
<b>Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes basados en circuitos de vía</b>		4.2.3.3.1.1	
[A.1]	Distancia máxima entre ejes consecutivos	4.2.3.3.1.1, punto 1	3.1.2.1 (distancia $a_i$ de la figura 1)
[A.2]	Distancia máxima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje	4.2.3.3.1.1, punto 2	3.1.2.4 3.1.2.5 (distancia $b_x$ de la figura 1)
[A.3]	Distancia mínima entre el primer eje y el último	4.2.3.3.1.1, punto 3	3.1.2.3
[A.4]	Carga por eje mínima en todas las condiciones de carga	4.2.3.3.1.1, punto 4	3.1.7.1
[A.5]	Resistencia eléctrica entre las superficies de rodadura de las ruedas opuestas de un eje montado	4.2.3.3.1.1, punto 5	3.1.9
[A.6]	Para las unidades eléctricas equipadas con pantógrafo, la impedancia mínima del vehículo	4.2.3.3.1.1, punto 6	3.2.2.1
[A.7]	Uso de dispositivos de asistencia para maniobras	4.2.3.3.1.1, punto 7	3.1.8
[A.8]	Uso de equipos de enarenado	4.2.3.3.1.1, punto 8	3.1.4
[A.9]	Uso de zapatas de freno de material compuesto	4.2.3.3.1.1, punto 9	3.1.6
[A.10]	Requisitos aplicables a los lubricadores de pestaña	4.2.3.3.1.1, punto 10	3.1.5
[A.11]	Requisitos relativos a la interferencia por conducción	4.2.3.3.1.1, punto 11	3.2.2
<b>Características del material rodante para la compatibilidad con los sistemas de detección de trenes basados en contadores de ejes</b>		4.2.3.3.1.2	
[A.12]	Distancia máxima entre ejes consecutivos	4.2.3.3.1.2, punto 1	3.1.2.1 (distancia $a_i$ de la figura 1)
[A.13]	Distancia mínima entre ejes consecutivos	4.2.3.3.1.2, punto 2	3.1.2.2
[A.14]	En el extremo de una unidad destinada a acoplarse, distancia mínima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje (igual a la mitad del valor indicado)	4.2.3.3.1.2, punto 3	3.1.2.2
[A.15]	Distancia máxima entre el extremo delantero/trasero del tren y el primer/último eje	4.2.3.3.1.2, punto 4	3.1.2.4 3.1.2.5 (distancia $b_x$ de la figura 1)

[A.16]	Geometría de las ruedas	4.2.3.3.1.2, punto 5	3.1.3.1 a 3.1.3.4
[A.17]	Espacio libre de componentes metálicos e inductivos entre ruedas	4.2.3.3.1.2, punto 6	3.1.3.5
[A.18]	Características del material de las ruedas	4.2.3.3.1.2, punto 7	3.1.3.6
[A.19]	Requisitos relativos a los campos electromagnéticos	4.2.3.3.1.2, punto 8	3.2.1
[A.20]	Uso de frenos de Foucault o frenos de vía magnéticos	4.2.3.3.1.2, punto 9	3.2.3
<b>Características del material rodante para la compatibilidad con los circuitos de lazo</b>		4.2.3.3.1.3	
[A.21]	Construcción metálica del vehículo	4.2.3.3.1.3, punto 1	3.1.7.2
<b>Condiciones para la autorización única</b>		7.1.1.5	
[A.22]	Unidad equipada con lubricadores de pestaña	7.1.1.5.1, punto 10	3.1.5
[A.23]	Unidad equipada con freno de Foucault	7.1.1.5.1, punto 11	3.2.3
[A.24]	Unidad equipada con freno de vía magnético	7.1.1.5.1, punto 12	3.2.3
[A.25]	Diseño de la unidad	7.1.1.5.1, punto 15	3.1
[A.26]	Bandas de gestión de frecuencias	7.1.1.5.1, punto 16	3.2
[B]	<b>SUBCONJUNTO-034</b> <b>Interfaz del tren FIS</b> <b>ETI CMS, apéndice A, cuadro A 2, índice [7]</b>		
[B.1]	Estado del sistema de basculación	4.2.3.4.2	2.6.2.4.3, 2.9 y 3
[B.2]	Presión de freno	4.2.4.3	2.3.2, 2.9 y 3
[B.3]	Estado del freno especial: freno electroneumático		2.3.6, 2.9 y 3
[B.4]	Mando del freno de emergencia	4.2.4.4.1	2.3.3, 2.9 y 3
[B.5]	Mando del freno de servicio	4.2.4.4.2	2.3.1, 2.9 y 3
[B.6]	Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de recuperación	4.2.4.4.4	2.3.4, 2.9 y 3
[B.7]	Inhibición del freno especial. Órdenes del STM: freno de recuperación		2.3.5, 2.9 y 3
[B.8]	Estado del freno especial: freno de recuperación		2.3.6, 2.9 y 3
[B.9]	Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de vía magnético	4.2.4.8.2	2.3.4, 2.9 y 3
[B.10]	Inhibición del freno especial. Órdenes del STM: freno de vía magnético		2.3.5, 2.9 y 3
[B.11]	Estado del freno especial: freno de vía magnético		2.3.6, 2.9 y 3

[B.12]	Zona de inhibición del freno especial. Órdenes de tierra: freno de Foucault	4.2.4.8.3	2.3.4, 2.9 y 3
[B.13]	Inhibición del freno especial. Órdenes del STM: freno de Foucault		2.3.5, 2.9 y 3
[B.14]	Estado del freno especial: Freno de Foucault		2.3.6, 2.9 y 3
[B.15]	Andén de la estación	4.2.5.5.6	2.4.6, 2.9 y 3
[B.16]	Corte de tracción	4.2.8.1.2	2.4.9, 2.9 y 3
[B.1]	Cambio del consumo de corriente permitido	4.2.8.2.4	2.4.10, 2.9 y 3
[B.17]	Cambio del sistema de tracción	4.2.8.2.9.8	2.4.1, 2.9 y 3
[B.18]	Sección sin alimentación, bajar pantógrafos. Órdenes de tierra	4.2.8.2.9.8	2.4.2, 2.9 y 3
[B.19]	Sección sin alimentación, desconectar interruptor principal. Órdenes de tierra		2.4.7, 2.9 y 3
[B.20]	Interruptor principal. Órdenes del STM		2.4.8, 2.9 y 3
[B.21]	Pantógrafo. Órdenes del STM		2.4.3, 2.9 y 3
[B.22]	Estado de la cabina	4.2.9.1.6	2.5.1, 2.9 y 3
[B.23]	Controlador de la dirección		2.5.2, 2.9 y 3
[B.24]	Maniobras en remoto	4.2.9.3.6	2.5.5, 2.9 y 3
[B.25]	Durmiente	4.2.9.3.7.1	2.2.1, 2.9 y 3
[B.26]	Maniobras pasivas	4.2.9.3.7.2	2.2.2, 2.9 y 3
[B.27]	Sin mando	4.2.9.3.7.3	2.2.3, 2.9 y 3
[B.28]	Estado de la tracción	4.2.9.3.8	2.5.4, 2.9 y 3
[B.29]	Zona de estanqueidad al aire. Órdenes de tierra	4.2.10.4.2	2.4.4, 2.9 y 3
[B.30]	Estanqueidad al aire. Órdenes del STM		2.4.5, 2.9 y 3
[B.31]	Funcionalidad ATO embarcada	4.2.13	2.2.5, 2.9 y 3
[C]	<b>Leitfaden Sicherstellung der technischen Kompatibilität für Fahrzeuge mit Seitenwindnachweis nach TSI LOC&amp;PAS zu Anforderungen der RfL 807.04: 2016-09</b>		
[C.1]	Límites de la curva eólica característica (CEC) de la unidad para las unidades destinadas a ser operadas en Alemania	7.1.1.5.1, punto 20, letra f)	Cláusulas pertinentes
[D]	<b>Ergänzungsregelung Nr. B017 zur bremstechnischen Ausrüstung von Fahrzeugen zum Betrieb auf Steilstrecken: 2021-05</b>		
[D.1]	Unidades destinadas a ser operadas en Alemania en líneas con un gradiente superior al 40 ‰	7.1.1.5.1, punto 20, letra g)	Cláusulas pertinentes
[E]	<b>Verwaltungsvorschrift zur Prüfung von Notein- und Notausstiegfenstern (NEA) in Schienenfahrzeugen: 2007-02-26</b>		
[E.1]	Salidas de emergencia de las unidades destinadas a ser operadas en Alemania	7.1.1.5.1, punto 20, letra h)	3.2»

i) Se añade el apéndice K siguiente:

«Apéndice K

### Proceso de validación de nuevas piezas de extremo del freno de vía magnético (MTB)

El objetivo del proceso de validación es comprobar la compatibilidad del MTB con los elementos de la vía. Toda pieza de extremo nueva o cuya geometría se haya modificado se someterá a ensayo con los siguientes parámetros:

- Las tangentes de los cruzamientos fijos de los cambios de agujas se situarán en el intervalo entre 0,034 y 0,056 y en el intervalo entre 0,08 y 0,12 (véase el cuadro 1).
- Para el ensayo, los cambios de agujas se cruzarán tres veces en cada una de las cuatro direcciones posibles con el MTB activado para cada una de las velocidades constantes que se indican a continuación (véase el cuadro 1).

Cuadro K.1

#### Parámetros de ensayo

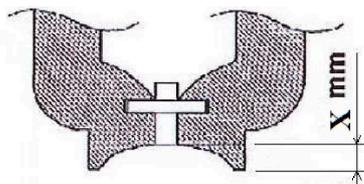
Tipo de cambio	Velocidad [km/h] y dirección			
				
0,08 – 0,12	15	15	15	15
0,08 – 0,12	120	40	120	40
0,034 – 0,056	15	15	15	15
0,034 – 0,056	120	80-100	120	80-100

Nota: Para los ensayos, puede que sea necesario adaptar el sistema de control del MTB.

- El ensayo se realizará en condiciones secas.
- El ensayo se realizará para el caso en que las zapatas polares y las piezas de extremo estén nuevas y para el caso en que estén desgastadas.
- El ensayo en condiciones desgastadas se realizará con el máximo desgaste del entrehierro permitido con respecto a la superficie de fricción o a la zapata polar, respectivamente, definido por la especificación (véase la figura 1).

Figura K.1

#### Máximo desgaste del entrehierro



Leyenda:

X: máximo desgaste del entrehierro permitido expresado en mm

#### Modalidad de ensayo 1

Este ensayo se aplica en el caso de cambios en las piezas de extremo enumeradas en la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [16]. Solo se permiten desviaciones de un máximo del 10 % en no más de 5 dimensiones.

Durante el ensayo, el control óptico se efectuará por vídeo en todas las piezas de extremo. Las superficies laterales de todas las piezas de extremo y las zapatas polares del MTB estarán pintadas de colores pálidos.

Criterios de aceptación:

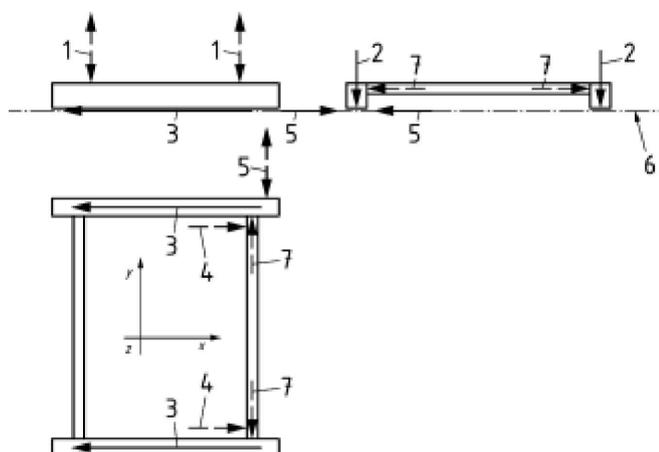
- No hay daños mecánicos en ninguna de las partes del MTB;
- No hay pruebas de un descarrilamiento permanente del MTB;
- NOTA: Está permitido que se produzcan chispas durante el frenado.
- No hay indicios de contacto en la cara lateral del MTB más allá de 55 mm en dirección vertical desde la parte superior del carril.

### Modalidad de ensayo 2

Este ensayo se aplica a las piezas de extremo de nuevo diseño. Adicionalmente a la modalidad de ensayo 1, se medirán las fuerzas laterales y longitudinales (véase la figura 2) entre el MTB y el bogie.

Figura K.2

#### Esquema de la transmisión de fuerzas



Leyenda:

- 1 fuerzas de interfaz con el bastidor del bogie  $F_{BZ}$
- 2 fuerza de atracción  $F_{HZ}$
- 3 fuerza longitudinal  $F_{B,x}$
- 4 fuerza del freno  $F_x$
- 5 fuerza lateral  $F_Q$
- 6 parte superior del carril
- 7 fuerzas de interfaz

Criterios de aceptación:

Criterios de aceptación de la modalidad de ensayo 1:

- Fuerza lateral  $F_Q$  y fuerza longitudinal  $F_{B,x}$  al circular por aparatos de vía en dirección interior:
 

Se observará la conformidad con la acción de una fuerza lateral igual a 0,18 veces la fuerza de atracción magnética en dirección interior (hacia el eje de la vía) en las proximidades de las piezas de extremo, con una fuerza longitudinal simultánea de 0,2 veces la fuerza de atracción magnética.
- Fuerza lateral  $F_Q$  y fuerza longitudinal  $F_{B,x}$  al circular por aparatos de vía en dirección exterior:
 

Se observará la conformidad con la acción de una fuerza lateral igual a 0,12 veces la fuerza de atracción magnética en dirección exterior en las proximidades de las piezas de extremo, con una fuerza longitudinal simultánea de 0,2 veces la fuerza de atracción magnética.

- Fuerza lateral excepcional FQ en dirección interior (hacia el eje de la vía) al circular por aparatos de vía:  
Las mediciones realizadas hasta la fecha en los vehículos han detectado fuerzas en dirección interior de hasta 0,35 veces aproximadamente la fuerza de atracción magnética (dependiendo mucho del estado de desgaste del aparato de vía que se haya atravesado).
- Fuerza lateral excepcional FQ en dirección exterior al circular por aparatos de vía:  
Las mediciones realizadas hasta la fecha en los vehículos han detectado fuerzas en dirección exterior de hasta 0,23 veces aproximadamente la fuerza de atracción magnética (dependiendo mucho del estado de desgaste del aparato de vía que se haya atravesado).

### Modalidad de ensayo 3

Este ensayo se aplica a las piezas de extremo de nuevo diseño. Después de la modalidad de ensayo 2, se llevará a cabo la modalidad de ensayo 3 en caso de que sea necesario medir el desplazamiento de las agujas. Se permite llevar a cabo las modalidades 2 y 3 en un solo ciclo de ensayo.

Medición del desplazamiento de las agujas:

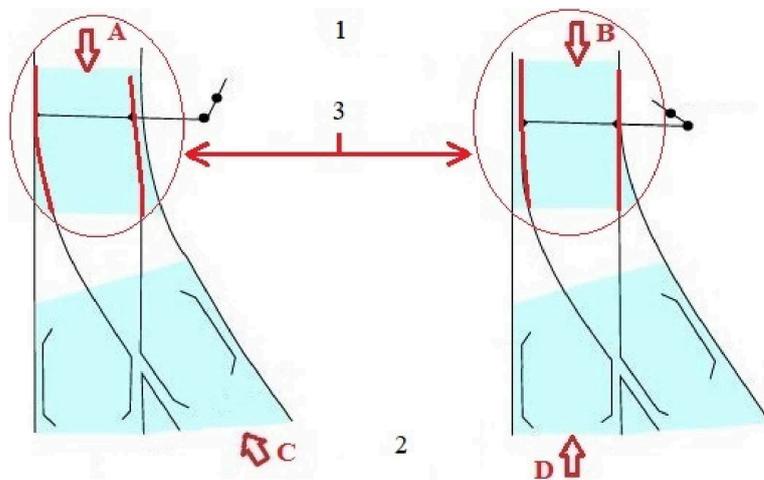
El cambio de agujas está equipado con sensores para medir el desplazamiento de las partes móviles identificadas en rojo en la figura 3 (zona de la punta).

Secuencia de ensayo:

La secuencia de ensayo consiste en realizar 3 ciclos para cada una de las posiciones A, B, C y D a velocidad constante. La velocidad del ensayo corresponderá a la velocidad que induzca el máximo coeficiente de fricción (normalmente en torno a una velocidad de 15 km/h).

Figura K.3

#### Medición del desplazamiento de las agujas:



Leyenda:

- 1 punta de la aguja
- 2 talón de la aguja
- 3 zona equipada con sensores

Criterios de aceptación:

- El desplazamiento en los ciclos de tipo A y B desde la punta de la aguja hasta el talón de la aguja no excederá de 4,0 mm.
- El desplazamiento en los ciclos de tipo C y D desde el talón de la aguja hasta la punta de la aguja no excederá de 7,0 mm.».

j) Se añade el apéndice L siguiente:

«Apéndice L

### **Cambios en los requisitos y regímenes transitorios**

Para otros puntos de la ETI distintos de los enumerados en los cuadros L.1 y L.2, la conformidad con la “ETI anterior” [es decir, el presente Reglamento en su versión modificada por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/387] implica la conformidad con la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

### **Cambios con un régimen transitorio genérico de siete años**

Para los puntos de la ETI enumerados en el cuadro L.1, la conformidad con la ETI anterior no implica la conformidad con la versión de la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos que ya se encuentren en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023 cumplirán el requisito de la presente ETI a partir del 28 de septiembre de 2030.

Los proyectos en fase de producción y el material rodante en explotación no se ven afectados por los requisitos de la ETI enumerados en el cuadro L.1.

*Cuadro L.1*

### **Régimen transitorio de siete años**

Punto(s) de la ETI	Punto(s) de la ETI en la ETI anterior	Explicación del cambio de la ETI
4.2.2.5, punto 7	4.2.2.5, punto 7	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [3]
4.2.2.10, punto 1	4.2.2.10, punto 1	Requisitos adicionales
4.2.3.2.1, punto 2	4.2.3.2.1, punto 2	Cambio del requisito
4.2.3.7	4.2.3.7	Cambio de los requisitos
4.2.4.3 7.1.1.5.2, punto 3	4.2.4.3 6.2.7a	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [12]
4.2.4.5.1 4.2.4.5.2 4.2.4.5.3 4.2.4.5.5	4.2.4.5.1 4.2.4.5.2 4.2.4.5.3 4.2.4.5.5	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índices [13] y [14]
4.2.4.5.2, punto 4	4.2.4.5.2, punto 4	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1 (índice [65])
4.2.4.5.2, punto 5	4.2.4.5.2, punto 5	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1 (índice [67] o [68])
4.2.4.6.2, punto 6 6.1.3.2, punto 1 4.2.4.6.2, punto 8 6.2.3.10, punto 1	4.2.4.6.2, punto 6 6.1.3.2, punto 1 4.2.4.6.2, punto 8 6.2.3.10, punto 1	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [15]
4.2.6.2.4, punto 3	4.2.6.2.4, punto 3	Referencia actualizada a la norma: supresión de la referencia a la ETI de alta velocidad de 2008
4.2.5.3.2, punto 4a	Ningún requisito	Nuevo requisito
4.2.5.4, punto 7	Ningún requisito	Nuevo requisito de registrar en la documentación la existencia o no de dispositivos de comunicación
4.2.7.1.4, punto 3	4.2.7.1.4 Nota	Requisito claro sobre el lugar en el que se exige utilizar los focos de cabeza en modo de intermitencia/parpadeo automático

4.2.8.2.5, punto 1	4.2.8.2.5, punto 1	Extensión a los sistemas de corriente alterna
4.2.8.2.9.6, punto 3a, y 6.2.3.20	No procede	Nuevo requisito
4.2.8.2.9.7, puntos 3 y 4, y 6.2.3.21	4.2.8.2.9.7, puntos 3 y 4	Cambio de parámetro
4.2.9.2.1 y 4.2.9.2.2	4.2.9.2.1 y 4.2.9.2.2	Evolución de la especificación a la que se refiere el apéndice J-1, índice [28]
4.2.9.3.7 y 4.2.9.3.7a	Ningún requisito	Nuevo requisito
4.2.10.2.1, punto 2, y 4.2.10.2.2, punto 2	4.2.10.2.1, punto 2, y 4.2.10.2.2, punto 2	Evolución de la norma referenciada Véase también el punto 7.1.1.4.
4.2.12.2	4.2.12.2	Evolución de la documentación requerida en relación con la evolución de los requisitos
7.1.1.3, punto 1	7.1.1.3, punto 1	Nuevo requisito
7.1.6	Ningún requisito	Este caso se aplica a nuevos diseños de vehículos en los que el ETCS embarcado todavía no se haya instalado, con el objetivo de que el subsistema de material rodante esté preparado para cuando haya que instalarlo.
Puntos que se refieren al apéndice J-2, índice [A] (excepto el punto 3.2.2)	Puntos que se refieren al apéndice J-2, índice 1	El documento ERA/ERTMS/033281, versión 5, sustituye al documento ERA/ERTMS/033281, versión 4; los principales cambios se refieren a la gestión de frecuencias para los límites de corriente de interferencia y al cierre de puntos abiertos.  El régimen transitorio se define en el apéndice B, cuadro B.1, de la ETI CMS

### Cambios con un régimen transitorio específico

Para los puntos de la ETI enumerados en el cuadro L.2, la conformidad con la ETI anterior no implica la conformidad con la presente ETI aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos que ya se encuentren en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023, los proyectos en fase de producción y las unidades en explotación cumplirán el requisito de la presente ETI de conformidad con sus regímenes transitorios respectivos establecidos en el cuadro L.2 a partir del 28 de septiembre de 2023.

Cuadro L.2

### Régimen transitorio específico

Punto(s) de la ETI	Punto(s) de la ETI en la versión anterior	Explicación del cambio de la ETI	Régimen transitorio			
			Fase de diseño no iniciada	Fase de diseño iniciada	Fase de producción	Unidades en explotación
Puntos que hacen referencia a la especificación a la que se refiere el apéndice J-2, índice [B]	4.2.4.4.1, 4.2.5.3.4, 4.2.5.5.6, 4.2.8.2.9.8, 4.2.10.4.2	Las funciones de interfaz del tren especificadas entre el ETCS embarcado y el material rodante se definen de extremo a extremo, incluidas las disposiciones sobre la verificación CE	Para las nuevas funciones de interfaz del tren definidas en el índice 7, los regímenes transitorios se definen en el apéndice B, cuadro B.1 — versión de la ETI CMS que incluye el sistema ETCS.  Para las funciones de interfaz del tren no modificadas en el índice 7, los regímenes transitorios se definen en el apéndice B, cuadro B1 — cumplimiento parcial de la ETI CMS.			

4.2.13	Ningún requisito	Requisitos de interfaz aplicables a las unidades equipadas con ETCS embarcado y que se prevea equipar con Operación Automatizada de Trenes (ATO) a bordo hasta el grado de automatización 2.	Los regímenes transitorios para la implementación de la ATO a bordo se definen en el apéndice B, cuadro B1 — Implementación de la ATO a bordo de la ETI CMS.	
Puntos que se refieren al punto 3.2.2 del apéndice J-2, índice [A]	Puntos que se refieren al punto 3.2.2 del apéndice J-2, índice 1	El documento ERA/ERTMS/033281 V5 sustituye al documento ERA/ERTMS/033281 V4; los principales cambios se refieren a la gestión de frecuencias para los límites de corriente de interferencia y al cierre de puntos abiertos.	El régimen transitorio se define en el apéndice B, cuadro B.1, de la ETI CMS.	
7.1.1.3, punto 2, letra a)	7.1.1.3	Certificación CE obligatoria para los vehículos especiales	Seis meses	No procede»

## ANEXO VI

## «ANEXO

## Índice

1. INTRODUCCIÓN .....	308
1.1.  Ámbito de aplicación técnico .....	308
1.1.1.  Ámbito de aplicación relacionado con el material rodante .....	308
1.1.2.  Ámbito de aplicación relacionado con aspectos de explotación .....	308
1.2.  Ámbito de aplicación geográfico .....	308
2. DEFINICIÓN DEL SUBSISTEMA .....	308
3. REQUISITOS ESENCIALES .....	309
4. CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA .....	309
4.1.  Introducción .....	309
4.2.  Especificaciones funcionales y técnicas de los subsistemas .....	309
4.2.1.  Límites para el ruido estacionario .....	310
4.2.2.  Límites para el ruido de puesta en marcha .....	310
4.2.3.  Límites para el ruido de paso .....	311
4.2.4.  Límites para el ruido interior en la cabina de conducción .....	311
4.3.  Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces .....	312
4.4.  Normas de explotación .....	312
4.4.1.  Normas específicas para la explotación de vagones en las “rutas silenciosas” en caso de funcionamiento degradado .....	312
4.4.2.  Normas específicas para la explotación de vagones en las “rutas silenciosas” en caso de obras en la infraestructura y mantenimiento de vagones .....	312
4.5.  Normas de mantenimiento .....	312
4.6.  Cualificaciones profesionales .....	312
4.7.  Condiciones sanitarias y de seguridad .....	312
5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD .....	312
5.1.  Consideraciones generales .....	312
5.2.  Especificaciones de los componentes de interoperabilidad .....	312
5.2.1.  Elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura .....	312
6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIÓN CE .....	313
6.1.  Componentes de interoperabilidad .....	313
6.1.1.  Módulos .....	313
6.1.2.  Procedimientos de evaluación de la conformidad .....	313
6.2.  Subsistema “material rodante” (ruido emitido) .....	313
6.2.1.  Módulos .....	313
6.2.2.  Procedimientos de verificación CE .....	314
6.2.3.  Evaluación simplificada .....	316

7. IMPLEMENTACIÓN .....	317
7.1. Aplicación de la presente ETI a subsistemas nuevos .....	317
7.2. Aplicación de la presente ETI a los subsistemas existentes .....	317
7.2.1. Disposiciones en caso de modificación del material rodante en funcionamiento o de un tipo de material rodante existente .....	317
7.2.2. Disposiciones complementarias para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes .....	318
7.3. Casos específicos .....	318
7.3.1. Introducción .....	318
7.3.2. Lista de casos específicos .....	318
7.4. Normas particulares de implementación .....	319
7.4.1. Normas particulares de implementación para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes (punto 7.2.2) .....	319
7.4.2. Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” (punto 7.2.2.2) .....	319
Apéndices .....	21

## 1. INTRODUCCIÓN

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 seguridad y la interoperabilidad del sistema ferroviario, facilitar, mejorar y desarrollar los servicios de transporte ferroviario dentro de la Unión y con terceros países, y contribuir tanto a la realización del espacio ferroviario europeo único como a la realización progresiva del mercado interior. Las especificaciones fijadas en las ETI deben cumplir los requisitos esenciales establecidos en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797.

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**

#### 1.1.1. **Ámbito de aplicación relacionado con el material rodante**

La presente ETI se aplica a todo el material rodante que entra en el ámbito de aplicación del anexo del Reglamento (UE) n.º 1302/2014 (“ETI LOC&PAS”) y del anexo del Reglamento (UE) n.º 321/2013 (“ETI WAG”).

#### 1.1.2. **Ámbito de aplicación relacionado con aspectos de explotación**

Junto con el anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión <sup>(1)</sup> (“ETI de explotación”), la presente ETI se aplica a la explotación de los vagones de mercancías que se utilicen en las infraestructuras ferroviarias designadas “rutas silenciosas”.

### 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 de la ETI LOC&PAS y en el punto 1.2 de la ETI WAG 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 de la ETI LOC&PAS y el capítulo 2 de la ETI WAG describen de qué puede constar una unidad.

<sup>(1)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2019/773 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, relativo a la especificación técnica de interoperabilidad correspondiente al subsistema “explotación y gestión del tráfico” del sistema ferroviario de la Unión Europea y por el que se deroga la Decisión 2012/757/UE (DO L 139I de 27.5.2019, p. 5).

Los requisitos de la presente ETI se aplican a las categorías de material rodante establecidas en la sección 2 del anexo I de la Directiva (UE) 2016/797 que se indican a continuación:

- a) Las locomotoras y el material rodante utilizado en el transporte de viajeros, incluidas las unidades motrices térmicas o eléctricas, los trenes automotores térmicos o eléctricos de transporte de viajeros, y los coches de viajeros. Esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 de la ETI LOC&PAS y se designa en la presente ETI con los términos “locomotoras”, “unidades múltiples eléctricas” (“EMU” en su sigla inglesa), “unidades múltiples diésel” (“DMU” en su sigla inglesa) y “coches”.
- b) Los vagones de mercancías, incluidos los vehículos de piso rebajado diseñados para toda la red y los vehículos diseñados para el transporte de camiones. Esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 de la ETI WAG y se designa en la presente ETI con el término “vagones”.
- c) Los vehículos especiales, tales como el material rodante auxiliar. Esta categoría se define con más detalle en el capítulo 2 de la ETI LOC&PAS.

### 3. REQUISITOS ESENCIALES

Todos los parámetros fundamentales que se establecen en la presente ETI deberán ir asociados por lo menos a uno de los requisitos esenciales establecidos en el anexo III de la Directiva (UE) 2016/797. 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	Accesibilidad
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		
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):

- a) “ruido estacionario”;
- b) “ruido de puesta en marcha”;
- c) “ruido de paso”;
- d) “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 4, apartado 5, y el artículo 2, apartado 13, de la Directiva (UE) 2016/797, 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 puntos indicados del capítulo 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 establecen 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	
EMU	65	68	
DMU	72	76	
Coches	64	68	
Vagones	65	n. a.	n. a.

La demostración de la conformidad se describe 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 ( $L_{pAF,max}$ ) correspondiente al ruido de puesta en marcha. Los valores límite se establecen 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 Vehículos especiales 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 Vehículos especiales 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 describe 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 [ $L_{pAeq, Tp, (80 \text{ km/h})}$ ] y, en su caso, de 250 km/h [ $L_{pAeq, Tp, (250 \text{ km/h})}$ ]. 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1] y deberán evaluarse frente a los valores límite aplicables que figuran en el cuadro 4.

Cuadro 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) <sup>(1)</sup>	83	n. a.

(<sup>1</sup>) APL: número de ejes dividido por la longitud entre topes ( $m^{-1}$ )

La demostración de la conformidad se describe en el punto 6.2.2.3.

#### 4.2.3.a. Elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura

El elemento de fricción de los frenos que actúan sobre la banda de rodadura (es decir, la zapata de freno) influye en el ruido de paso al crear rugosidad en la banda de rodadura al frenar.

La demostración de la conformidad de las zapatas de freno para vagones de mercancías se describe en el punto 6.1.2.1 de la presente ETI. La conformidad de sus zapatas de freno con dicho punto no exime a la unidad objeto de evaluación de los requisitos establecidos en el punto 4.2.3 ni de la demostración de conformidad contemplada 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 EMU, de los DMU y de los coches provistos de cabina. Los valores límite se establecen para las proximidades del oído del maquinista.

Estos valores límite no son obligatorios para los vehículos especiales. No obstante, se realizará la demostración de la conformidad a la que se refiere el punto 6.2.2.4 y los valores resultantes se registrarán en el expediente técnico.

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 $v_{max} < 250 \text{ km/h}$	78
A la velocidad máxima $v_{max}$ si $250 \text{ km/h} \leq v_{max} < 350 \text{ km/h}$	80

La demostración de la conformidad se describe en el punto 6.2.2.4.

#### 4.3. Especificaciones funcionales y técnicas de las interfaces

La presente ETI posee las siguientes interfaces con el subsistema “material rodante”:

Interfaz con los subsistemas a que se refiere el capítulo 2, letras a) y c), del presente anexo (abordada en la ETI LOC&PAS) 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 a que se refiere el capítulo 2, letra b), del presente anexo (abordada en la ETI WAG) en lo referente al:

- ruido de paso,
- ruido estacionario.

La presente ETI posee la siguiente interfaz con la ETI de explotación en lo referente al:

- ruido de paso.

#### 4.4. Normas de explotación

Los requisitos relativos a las normas de explotación del subsistema “material rodante” se establecen en el punto 4.4 de la ETI LOC&PAS y en el punto 4.4 de la ETI WAG.

##### 4.4.1. Normas específicas para la explotación de vagones en las “rutas silenciosas” en caso de funcionamiento degradado

Las disposiciones de contingencia, tal como se definen en el punto 4.2.3.6.3 de la ETI de explotación, incluyen la explotación de vagones no conformes con el punto 7.2.2.2 del presente anexo en las “rutas silenciosas”.

Esta medida puede aplicarse para hacer frente a restricciones de capacidad o a limitaciones de explotación causadas por averías del material rodante, condiciones meteorológicas extremas, accidentes o incidentes y averías de las infraestructuras.

##### 4.4.2. Normas específicas para la explotación de vagones en las “rutas silenciosas” en caso de obras en la infraestructura y mantenimiento de vagones

La explotación de vagones no conformes con el punto 7.2.2.2 en las “rutas silenciosas” será posible en caso de actividades de mantenimiento de los vagones cuando solo esté disponible una “ruta silenciosa” para acceder al taller de mantenimiento.

Las disposiciones de contingencia establecidas en el punto 4.4.1 son aplicables en caso de obras en la infraestructura cuando la única alternativa adecuada sea una “ruta silenciosa”

#### 4.5. Normas de mantenimiento

Los requisitos relativos a las normas de mantenimiento del subsistema “material rodante” se establecen en el punto 4.5 de la ETI LOC&PAS y en el punto 4.5 de la ETI WAG.

#### 4.6. Cualificaciones profesionales

No aplicable.

#### 4.7. Condiciones sanitarias y de seguridad

Véase el artículo 6.

### 5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

#### 5.1. Consideraciones generales

Los componentes de interoperabilidad (CI), definidos en el artículo 2, punto 7, de la Directiva (UE) 2016/797, figuran en el punto 5.2 del presente anexo, junto con la referencia a los requisitos correspondientes establecidos en el punto 4.2 del presente anexo.

#### 5.2. Especificaciones de los componentes de interoperabilidad

##### 5.2.1. Elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura

Este componente de interoperabilidad solo es aplicable al subsistema “material rodante — vagones de mercancías”.

Los elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura deberán cumplir los requisitos establecidos en el punto 4.2.3.a. Estos requisitos se evaluarán a nivel de CI.

## 6. EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD Y VERIFICACIÓN CE

### 6.1. Componentes de interoperabilidad

#### 6.1.1. Módulos

La evaluación de la conformidad de los componentes de interoperabilidad se efectuará con arreglo a los módulos descritos en el cuadro 5a.

*Cuadro 5a*

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

Módulo CB	Examen CE de tipo
Módulo CD	Conformidad con el tipo basada en el sistema de gestión de la calidad del proceso de producción
Módulo CF	Conformidad con el tipo basada en la verificación del producto
Módulo CH1	Conformidad basada en un sistema de gestión de calidad total más examen de diseño

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

#### 6.1.2. Procedimientos de evaluación de la conformidad

El fabricante o su representante autorizado establecido en la Unión elegirán uno de los módulos o combinaciones de módulos que se indican a continuación para el componente “elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura”:

- CB + CD,
- CB + CF,
- CH1.

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

##### 6.1.2.1. Elemento de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura para vagones de mercancías

Los elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura de vagones de mercancías deberán cumplir los requisitos establecidos en el apéndice F.

Hasta el final del período transitorio establecido en el apéndice G, se considerará que los tipos de elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura que figuran en el apéndice G cumplen los requisitos establecidos en el apéndice F sin que sea necesario efectuar ensayos.

### 6.2. Subsistema “material rodante” (ruido emitido)

#### 6.2.1. Módulos

La verificación CE se efectuará con arreglo a los módulos descritos en el cuadro 6.

*Cuadro 6*

#### Módulos para la verificación CE de los subsistemas

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

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

### 6.2.2. Procedimientos de verificación CE

El solicitante deberá escoger uno de los 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1].

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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1]. 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1]. Se aplicará el método del nivel máximo. Como desviación del procedimiento de ensayo de la especificación, el tren acelerará desde parado hasta una velocidad de 30 km/h y mantendrá a continuación esa velocidad.

Además, el ruido se medirá a la misma distancia del eje de la vía y a la misma altura sobre la superficie superior del carril, como se establece en el punto 4.2.2. En aplicación del “método del nivel medio” y el “método del nivel máximo” de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1], 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 los vehículos especiales, 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1].

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 ese 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [1]. 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  $v_{\max}$ . Ese 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  $0,225 \text{ m}^{-1}$   $L_{pAeq, Tp( APL_{\text{ref}})}$  utilizando la fórmula (3). Ese 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  $0,225 \text{ m}^{-1}$   $L_{pAeq, Tp (APL ref. 80 \text{ km/h})}$  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. Vehículos especiales

En el caso de los vehículos especiales, se aplicará el mismo procedimiento de evaluación establecido en el punto 6.2.2.3.2.1. El procedimiento de medición se llevará a cabo sin cargas remolcadas adicionales.

Se considerará que los vehículos especiales 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 aplique 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 especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [2]. En el caso de los vehículos especiales, el procedimiento de medición se llevará a cabo 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 sobre la base 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:

- el capítulo 4 del presente anexo, habiéndose clasificado los resultados de ruido de paso como “comparables”,
- el capítulo 4 del anexo de la Decisión 2011/229/UE, habiéndose clasificado los resultados de ruido de paso como “comparables”,
- el capítulo 4 del anexo de la Decisión 2006/66/CE,
- el capítulo 4 del anexo 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 la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [3])
Tara	Solo dentro del rango de + 20 % / - 5 %
Zapatas de freno	Solo si la unidad de referencia está equipada con zapatas de freno y la zapata de freno de la unidad objeto de evaluación está cubierta por una declaración CE de conformidad con arreglo a la presente ETI o figura en el apéndice G de la presente ETI.

## 7. IMPLEMENTACIÓN

### 7.1. Aplicación de la presente ETI a subsistemas nuevos

- 1) La presente ETI es aplicable a todas las unidades de material rodante de su ámbito de aplicación que se pongan en el mercado después del 28 de septiembre de 2023, excepto cuando sea de aplicación el punto 7.1.1.2, “Aplicación a proyectos en curso”, o el punto 7.1.1.3, “Aplicación a vehículos especiales”, de la ETI LOC&PAS, o el punto 7.1.1, “Aplicación a proyectos en curso”, de la ETI WAG.
- 2) El cumplimiento del presente anexo en su versión aplicable antes del 28 de septiembre de 2023 se considera equivalente al cumplimiento de la presente ETI, excepto en el caso de los cambios de la ETI que figuran en el apéndice H.
- 3) Para el subsistema “material rodante” y los componentes de interoperabilidad asociados, las normas relativas a los certificados de examen CE de tipo o de diseño serán las especificadas en el punto 7.1.3 de la ETI LOC&PAS y en el punto 7.2.3 de la ETI WAG.

### 7.2. Aplicación de la presente ETI a los subsistemas existentes

Los principios que deben aplicar los solicitantes y las entidades encargadas de la autorización en caso de modificación del material rodante en funcionamiento o de un tipo de material rodante existente se establecen en el punto 7.1.2 de la ETI LOC&PAS y en el punto 7.2.2 de la ETI WAG.

#### 7.2.1. Disposiciones en caso de modificación del material rodante en funcionamiento o de un tipo de material rodante existente

El solicitante deberá garantizar que los niveles de ruido del material rodante objeto de modificación siguen estando por debajo de los límites establecidos en la versión de la ETI que era aplicable cuando el material rodante en cuestión fue autorizado por primera vez. Si en el momento de la primera autorización no existía ninguna ETI, el solicitante deberá garantizar que los niveles de ruido del material rodante objeto de modificación no han aumentado o siguen siendo inferiores a los límites establecidos en la Decisión 2006/66/CE o en la Decisión 2002/735/CE de la Comisión <sup>(2)</sup>.

De ser necesaria una evaluación, esta se limitará a los parámetros fundamentales a los que haya afectado la modificación.

<sup>(2)</sup> Decisión 2002/735/CE de la Comisión, de 30 de mayo de 2002, sobre la especificación técnica de interoperabilidad (ETI) relativa al subsistema “Material Rodante” del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad mencionado en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva 96/48/CE (DO L 245 de 12.9.2002, p. 402).

En caso de que se aplique la evaluación simplificada, la unidad original podrá hacer las veces de 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.

#### 7.2.2. Disposiciones complementarias para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes

La restricción de explotación establecida en el artículo 5 *bis* no se aplicará a los vagones que circulen principalmente por líneas con declividad superior a un 40 %, a los vagones con velocidad máxima de explotación superior a 120 km/h, a los vagones con una carga máxima por eje superior a 22,5 t, a los vagones exclusivamente utilizados para obras de infraestructura y a los vagones utilizados en trenes de rescate.

Si en un vagón se instalan elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura cubiertos por una declaración CE de conformidad con arreglo a la presente ETI o con elementos de fricción de frenos que actúan sobre la banda de rodadura que figuran en el apéndice G y no se añaden fuentes de ruido al vagón, se considerará que se cumplen los requisitos del punto 4.2.3 sin que sea necesario efectuar ensayos adicionales.

##### 7.2.2.1. No se utiliza

##### 7.2.2.2. Vagones que circulan en las “rutas silenciosas”

Los vagones que pertenezcan a alguna de las categorías siguientes podrán circular en las “rutas silenciosas”, dentro de su ámbito de utilización:

- Vagones cubiertos por una declaración CE de verificación con arreglo a la Decisión 2006/66/CE.
- Vagones cubiertos por una declaración CE de verificación con arreglo a la Decisión 2011/229/UE.
- Vagones cubiertos por una declaración CE de verificación con arreglo a la presente ETI.
- Vagones equipados con uno de los elementos siguientes:
  - elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura cubiertos por una declaración CE de conformidad con arreglo a la presente ETI;
  - los elementos de fricción para frenos que actúan sobre la banda de rodadura que figuran en el apéndice G;
  - discos de freno para la función de frenado de servicio.
- Vagones equipados con zapatas de freno de material compuesto, recogidas en el apéndice E, para la función de frenado de servicio. La circulación de estos vagones en las “rutas silenciosas” deberá limitarse de conformidad con las condiciones descritas en dicho apéndice.

##### 7.2.2.3. Componentes de interoperabilidad

- Este punto se refiere a los componentes de interoperabilidad que están sujetos a un examen de tipo o de diseño.
- El examen de tipo o de diseño o la idoneidad para el uso seguirán siendo válidos incluso si entra en vigor una revisión de la presente ETI, a menos que se especifique expresamente lo contrario en la revisión de dicha ETI.
- Durante este tiempo, se permite poner en el mercado nuevos componentes del mismo tipo sin necesidad de una nueva evaluación de tipo.

#### 7.3. Casos específicos

##### 7.3.1. Introducción

Los casos específicos que figuran en el punto 7.3.2 se clasifican como:

- a) “casos P”: casos “permanentes”;
- b) “casos T”: casos “temporales”.

##### 7.3.2. Lista de casos específicos

###### 7.3.2.1. Casos específicos

- a) Caso específico de Estonia, Finlandia, Letonia, Lituania, Polonia y Eslovaquia

(“P”) En el caso de las unidades de uso compartido con terceros países cuyo ancho de vía sea distinto del de la red ferroviaria principal de la Unión, se permitirá la aplicación de las normas técnicas nacionales en lugar de los requisitos de la presente ETI.

b) Caso específico de Finlandia

(“T”) La Decisión 2011/229/UE podrá seguir aplicándose a los vagones de mercancías que se utilicen exclusivamente en el territorio de Finlandia hasta que se encuentre una solución técnica adaptada a las rigurosas condiciones invernales, aunque en ningún caso más allá del 31 de diciembre de 2032. Ello no impedirá que puedan circular por la red finlandesa vagones de mercancías de otros Estados miembros.

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.

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.

7.3.2.4. **Límites para el ruido de paso (punto 4.2.3)**

a) Caso específico del túnel del Canal de la Mancha

(“P”) En el caso del túnel del Canal de la Mancha, los límites de ruido de paso no se aplicarán a los vagones destinados al transporte de vehículos pesados entre Coquelles (Francia) y Folkestone (Reino Unido).

b) 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.

7.4. **Normas particulares de implementación**

7.4.1. **Normas particulares de implementación para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes (punto 7.2.2)**

a) Normas particulares de implementación para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes en el túnel del Canal de la Mancha

(“P”) Para el cálculo de la media diaria anual de trenes de mercancías que circulan en horario nocturno, no deberán tomarse en consideración los trenes de mercancías compuestos por vagones destinados al transporte de vehículos pesados limitado a la línea Coquelles (Francia) - Folkestone (Reino Unido).

b) Normas particulares de implementación para la aplicación de la presente ETI a los vagones existentes en Finlandia y Suecia

(“T”) El concepto de “rutas silenciosas” no se aplicará a las redes finlandesa y sueca hasta el 31 de diciembre de 2032 debido a la incertidumbre existente en cuanto a la explotación en condiciones invernales rigurosas con zapatas de freno de material compuesto. Ello no impedirá que puedan circular por las redes finlandesa y sueca vagones de mercancías de otros Estados miembros.

7.4.2. **Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” (punto 7.2.2.2)**

a) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Bélgica

(“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Bélgica los vagones existentes siguientes:

— Vagones con ruedas no enterizas, hasta el 31 de diciembre de 2026.

— Vagones que requieran la instalación de una válvula “kink valve” a fin de sustituir las zapatas de freno de fundición por zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2026.

— Vagones equipados con zapatas de fundición que requieran la sustitución de las ruedas por ruedas conformes con los requisitos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [3] a fin de retroadaptarlos con zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2026.

- b) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” del túnel del Canal de la Mancha
- (“P”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” de la concesión del túnel del Canal de la Mancha los vagones existentes siguientes:
- Vagones destinados al transporte de vehículos pesados entre Coquelles (Francia) y Folkestone (Reino Unido).
- c) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Chequia
- (“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Chequia los vagones existentes siguientes:
- Vagones con ruedas no enterizas, hasta el 31 de diciembre de 2026.
  - Vagones con rodamientos del tipo 59 V, hasta el 31 de diciembre de 2034.
  - Vagones que requieran la instalación de una válvula “kink valve” a fin de sustituir las zapatas de freno de fundición por zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2034.
  - Vagones con frenos de configuración 1Bg o 1Bgu equipados con zapatas de fundición, hasta el 31 de diciembre de 2036.
  - Vagones equipados con zapatas de fundición que requieran la sustitución de las ruedas por ruedas conformes con los requisitos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [3] a fin de retroadaptarlos con zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2029.
- Por otra parte, no será obligatorio el uso de zapatas de freno de material compuesto en las “rutas silenciosas” en el caso de los vagones existentes que no estén cubiertos por el párrafo primero y para los que no exista ninguna solución adaptada para la sustitución de las zapatas de fundición, hasta el 31 de diciembre de 2030.
- d) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Francia
- (“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Francia los vagones existentes siguientes:
- Vagones con frenos de configuración 1Bg o 1Bgu equipados con zapatas de fundición, hasta el 31 de diciembre de 2030.
  - Vagones equipados con ruedas pequeñas (diámetro inferior a 920 mm), hasta el 31 de diciembre de 2030.
- e) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Italia
- (“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Italia los vagones existentes siguientes:
- Vagones con ruedas no enterizas, hasta el 31 de diciembre de 2026.
  - Vagones que requieran la instalación de una válvula “kink valve” a fin de sustituir las zapatas de freno de fundición por zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2026.
  - Vagones equipados con zapatas de fundición que requieran la sustitución de las ruedas por ruedas conformes con los requisitos establecidos en la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [3] a fin de retroadaptarlos con zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2026.
- Por otra parte, no será obligatorio el uso de zapatas de freno de material compuesto en las “rutas silenciosas” en el caso de los vagones existentes que no estén cubiertos por el párrafo primero y para los que no exista ninguna solución adaptada para la sustitución de las zapatas de fundición, hasta el 31 de diciembre de 2030.
- f) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Polonia
- (“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Polonia hasta el 31 de diciembre de 2036 los vagones existentes siguientes:
- Vagones con ruedas no enterizas.
  - Vagones con frenos de configuración 1Bg o 1Bgu equipados con zapatas de fundición.
  - Vagones diseñados para el tráfico “S” equipados con frenos “SS” con zapatas de fundición.
  - Vagones equipados con zapatas de fundición y diseñados para el tráfico “SS” en los que la retroadaptación con zapatas de freno LL requeriría la instalación de ruedas conformes con la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [3] y una válvula “kink valve”.

- g) Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas” de Eslovaquia (“T”) Además de los vagones que figuran en el punto 7.2.2.2, podrán circular en las “rutas silenciosas” del territorio de Eslovaquia los vagones existentes siguientes:
- Vagones con ruedas no enterizas, hasta el 31 de diciembre de 2026.
  - Vagones con *bogies* del tipo 26-2.8 equipados con zapatas de fundición P10, hasta el 31 de diciembre de 2036.
  - Vagones que requieran la instalación de una válvula “kink valve” a fin de sustituir las zapatas de freno de fundición por zapatas de freno de material compuesto, hasta el 31 de diciembre de 2036.
- (“P”) Vagones con *bogies* 2TS destinados a la circulación entre Eslovaquia y terceros países por medio del cambio de bogies en la estación fronteriza.

*Apéndice A*

No se utiliza

*Apéndice B*

**Normas contempladas en la presente ETI**

*Cuadro B.1*

**Normas o documentos normativos**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto ETI	Punto de la norma obligatorio
[1]	<b>EN ISO 3095 :2013</b> <b>Acústica. Aplicaciones ferroviarias. Medición del ruido emitido por vehículos que circulan sobre carriles</b>		
[1.1]	Ruido de paso. Mediciones a velocidades superiores o iguales a 250 km/h	4.2.3	6
[1.2]	Ruido estacionario. Demostración de la conformidad	6.2.2.1	5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 (sin 5.5.2), 5.7 y 5.8.1
[1.3]	Ruido estacionario. Ciclo de funcionamiento del compresor de aire principal	6.2.2.1	5.7
[1.4]	Ruido de puesta en marcha	6.2.2.2	7 (sin 7.5.1.2) Desviación con respecto a 7.5.3
[1.5]	Ruido de paso. Condiciones de la vía de ensayo	6.2.2.3.1	6.2
[1.6]	Ruido de paso. Procedimiento	6.2.2.3.2	6.1, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 y 6.7 (excepto 6.7.2)
[2]	<b>EN ISO 3381:2021</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medición del ruido en el interior de vehículos sobre carriles</b>		
[2.1]	Ruido interior en la cabina de conducción	6.2.2.4	7, 8 excepto 8.4.5 y 8.7.2

[3]	<b>EN 13979-1:2020</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Ejes montados y bogies. Ruedas monobloque. Procedimiento de aprobación técnica. Parte 1: Ruedas forjadas y laminadas</b> Nota: también es aceptable la norma EN 13979-1: 2003+A2:2011.		
[3.1]	Evaluación simplificada	6.2.3 — cuadro 7	Anexo E
[3.2]	Normas particulares de implementación para los vagones que circulen en las “rutas silenciosas”	7.4.2	Todos
[4]	<b>UIC 541-4 :2020</b> <b>Zapatas de freno de material compuesto. Condiciones generales de certificación y uso</b>		
[4.1]	Programa de ensayo de las prestaciones de frenado	Apéndice F	Programas de ensayo A1_a y A2_a
[5]	<b>EN 16452:2015+A1:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Frenado. Zapatas de freno</b>		
[5.1]	Programa de ensayo de las prestaciones de frenado. Zapatas LL y zapatas K	Apéndice F	Programas de ensayo D.1 y C.1
[5.2]	Programa de ensayo de las prestaciones de frenado. Otras zapatas	Apéndice F	Programa de ensayo J.2
[6]	<b>EN 15610:2019</b> <b>Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medición de la rugosidad de los carriles y de las ruedas relacionada con la generación de ruido de rodadura.</b>		
[6.1]	Procedimiento de medición de la rugosidad acústica de las ruedas	Apéndice F	Todos excepto 6.2.2.2

## 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
Elemento del subsistema “material rodante”	Punto ETI				Punto ETI
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

## Apéndice D

**“Rutas silenciosas”****D.1 Identificación de las “rutas silenciosas”**

De conformidad con el artículo 5 *quater*, apartado 1, los Estados miembros facilitarán a la Agencia una lista de “rutas silenciosas” y garantizarán que los administradores de infraestructuras las identifiquen en el Registro de la Infraestructura (aplicación), tal como prevé el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 de la Comisión <sup>(3)</sup> (RINF). La lista deberá incluir, al menos, la siguiente información:

- Puntos iniciales y finales de las “rutas silenciosas” y tramos correspondientes, utilizando el código de ubicación geográfica del registro establecido en el RINF. En caso que uno de esos puntos se encuentre en la frontera del Estado miembro, deberá hacerse mención de ello.
- Identificación de los tramos que componen la “ruta silenciosa”

La lista deberá facilitarse utilizando el modelo que figura a continuación:

“Ruta silenciosa”	Tramos de la ruta	Identificador único del tramo	La “ruta silenciosa” comienza/termina en la frontera del Estado miembro
Punto A — Punto E	Punto A — Punto B	201	Sí PUNTO E (País Y)
	Punto B — Punto C	202	
	Punto C — Punto D	203	
	Punto D — Punto E	204	
Punto F — Punto I	Punto F — Punto G	501	N.º
	Punto G — Punto H	502	
	Punto H — Punto I	503	

Además, los Estados miembros podrán facilitar, de manera voluntaria, mapas que muestren las “rutas silenciosas”. Todas las listas y los mapas se publicarán en la página web de la Agencia (<http://www.era.europa.eu>) a más tardar nueve meses después de 27 de mayo de 2019.

En la misma fecha, la Agencia comunicará a la Comisión las listas y los mapas de las “rutas silenciosas”. La Comisión informará de ello a los Estados miembros a través del comité al que se refiere el artículo 51 de la Directiva (UE) 2016/797.

**D.2 Actualización de las “rutas silenciosas”**

Los datos relativos al tráfico de mercancías utilizados para la actualización de las “rutas silenciosas” con arreglo a lo dispuesto en el artículo 5 *quater*, apartado 2 se referirán a los tres últimos años anteriores a la actualización para los que se disponga de datos. En caso de que, debido a circunstancias excepcionales, el tráfico de mercancías difiera en un año determinado de ese número medio en más de un 25 %, el Estado miembro de que se trate podrá calcular el número medio sobre la base de los dos años restantes. Los Estados miembros garantizarán que los administradores de infraestructuras actualicen las rutas más silenciosas en el RINF (aplicación) tan pronto como estas actualizaciones estén disponibles. Las actualizaciones serán aplicables a partir del siguiente cambio de programación tras su publicación.

Las rutas designadas “rutas silenciosas” mantendrán esta clasificación tras la actualización, a menos que durante el período considerado el volumen de tráfico haya disminuido más de un 50 % y la media diaria anual de trenes de mercancías que circulan en horario nocturno sea inferior a doce.

En el caso de las líneas nuevas y mejoradas, el volumen de tráfico previsto se utilizará como base para la designación de esas líneas como “rutas silenciosas”.

<sup>(3)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, sobre las especificaciones comunes del registro de la infraestructura ferroviaria y por el que se deroga la Decisión de Ejecución 2014/880/UE (DO L 1391 de 27.5.2019, p. 312).

## Apéndice E

**Zapatas de freno de material compuesto históricas****E.1 Zapatas de freno de material compuesto históricas para uso internacional**

Los vagones existentes equipados con las zapatas de freno que figuran en la tabla podrán utilizarse en las “rutas silenciosas”, dentro de su ámbito de utilización, hasta la fecha pertinente fijada en el apéndice N de la ficha UIC 541-4.

Fabricante/nombre del producto:	Denominación/tipo de zapata	Tipo de coeficiente de fricción
Valeo/Hersot Wabco/Cobra	693 W554	K
Ferodo	I/B 436	K
Abex	229	K (Fe-sinterizado)
Jurid	738	K (Fe-sinterizado)

Los vagones equipados con zapatas de freno de material compuesto históricas que no figuren en el cuadro, pero que ya estén autorizadas para el tráfico internacional de conformidad con la Decisión 2004/446/CE de la Comisión (\*) o la Decisión 2006/861/CE de la Comisión (°), podrán seguir utilizándose sin fecha límite dentro del ámbito de utilización cubierto por su autorización.

**E.2 Zapatas de freno de material compuesto históricas para uso nacional**

Los vagones existentes equipados con las zapatas de freno que figuran a continuación solo podrán utilizarse en las redes ferroviarias, incluidas las “rutas silenciosas”, de los correspondientes Estados miembros, dentro de su ámbito de utilización.

Fabricante / nombre del producto:	Denominación / tipo de zapata	Estado miembro
Cobra/Wabco	V133	Italia
Cofren	S153	Suecia
Cofren	128	Suecia
Cofren	229	Italia
ICER	904	España, Portugal
ICER	905	España, Portugal
Jurid	838	España, Portugal

## Apéndice F

**Evaluación del rendimiento acústico de una zapata de freno**

La finalidad de este procedimiento es demostrar el rendimiento acústico de una zapata de freno de material compuesto a nivel del componente de interoperabilidad.

(\*) Decisión 2004/446/CE de la Comisión, de 29 de abril de 2004, por la que se especifican los parámetros fundamentales para las especificaciones técnicas de interoperabilidad ruido, vagones para el transporte de mercancías y aplicaciones telemáticas al servicio del transporte de mercancías contempladas en la Directiva 2001/16/CE (DO L 155 de 30.4.2004, p. 1).

(°) Decisión 2006/861/CE de la Comisión, de 28 de julio de 2006, sobre la especificación técnica de interoperabilidad referente al subsistema material rodante-vagones de mercancías del sistema ferroviario transeuropeo convencional (DO L 344 de 8.12.2006, p. 1).

El procedimiento consta de los siguientes pasos:

1. **Medición de la rugosidad acústica de una rueda representativa de la zapata de freno objeto de evaluación**

**Desarrollo de la rugosidad acústica de las ruedas en el ensayo en banco**

Se utilizarán zapatas de freno nuevas. Solo se utilizarán ruedas nuevas o reperfiladas. Las ruedas no podrán haber sufrido daños (grietas, aplanaduras, etc.).

Se aplicará uno de los siguientes programas de ensayo de las prestaciones de frenado a al menos una rueda con un diámetro nominal de 920 mm:

- A2\_a para las zapatas LL y A1\_a para las zapatas K de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [4];
- D.1 para las zapatas LL y C.1 para las zapatas K de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [5];
- J.2 de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [5] para otras zapatas.

Se completará el programa seleccionado y se utilizarán los resultados de las series de medición tras su finalización para determinar el índice de rugosidad de las ruedas.

Es opcional continuar con una segunda tanda del programa seleccionado. Si se opta por esta opción, se utilizarán los resultados de las series de medición una vez finalizada la segunda tanda para determinar el índice de rugosidad de las ruedas. Los resultados de ambas tandas deberán documentarse.

La segunda tanda se realizará con la misma rueda, pero la zapata de freno podrá renovarse y sustituirse por otra del mismo tipo. De seguir esta opción, el asentamiento de la nueva zapata de freno se realizará completamente al principio de la segunda tanda.

**Procedimiento de medición de la rugosidad acústica de las ruedas**

La medición se llevará a cabo según lo establecido en la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [6]. Para garantizar la representatividad de la rugosidad acústica de la banda de rodadura, se consideran suficientes ocho líneas de medición con una separación de 5 mm en lugar de las posiciones establecidas en la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [6].

La medición se llevará a cabo durante el desarrollo de la rugosidad acústica de las ruedas en el ensayo en banco especificado en la sección anterior, de acuerdo con uno de los cuadros siguientes:

Si el programa seleccionado es el A2\_a de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [4]:

Serie de medición de la rugosidad acústica / Etiqueta		Sección del programa	Aplicación del freno n.º
1.ª tanda	2.ª tanda		
A		Al principio	Estado inicial
B	I	Después del asentamiento	después del freno n.º 6
C	J	Después de acondicionar la zapata para carga vacía	después del freno n.º 26
D	K	Condiciones secas y sin carga	después del freno n.º 51
E	L	Condiciones húmedas y sin carga	después del freno n.º 87
F	M	Condiciones con carga	después del freno n.º 128
G	N	Frenada de contención (simulación de una pendiente pronunciada cuesta abajo)	después del freno n.º 130
H	O	Fin del programa	después del freno n.º 164

Si el programa seleccionado es el A1\_a de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [4]:

Serie de medición de la rugosidad acústica / Etiqueta		Sección del programa	Aplicación del freno n.º
1.ª tanda	2.ª tanda		
A		Al principio	Estado inicial
B	I	Después del asentamiento	después del freno n.º 6
C	J	Después de acondicionar la zapata para carga vacía	después del freno n.º 26
D	K	Condiciones secas y sin carga	después del freno n.º 51
E	L	Condiciones húmedas y sin carga	después del freno n.º 87
F	M	Condiciones con carga	después del freno n.º 128
G	N	Frenada de contención (simulación de una pendiente pronunciada cuesta abajo)	después del freno n.º 130
H	O	Fin del programa	después del freno n.º 164

Si el programa seleccionado es D.1 de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [5]

Serie de medición de la rugosidad acústica / Etiqueta		Sección del programa	Aplicación del freno n.º
1.ª tanda	2.ª tanda		
A		Al principio	Estado inicial
B	I	Después del asentamiento	después del freno n.º 6
C	J	Después de acondicionar la zapata para carga vacía	después del freno n.º 26
D	K	Condiciones secas y sin carga	después del freno n.º 51
E	L	Condiciones húmedas y sin carga	después del freno n.º 87
F	M	Condiciones con carga	después del freno n.º 128
G	N	Frenada de contención (simulación de una pendiente pronunciada cuesta abajo)	después del freno n.º 130
H	O	Fin del programa	después del freno n.º 149

Si el programa seleccionado es C.1 de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [5]

Serie de medición de la rugosidad acústica / Etiqueta		Sección del programa	Aplicación del freno n.º
1.ª tanda	2.ª tanda		
A		Al principio	Estado inicial
B	I	Después del asentamiento	después del freno n.º 6
C	J	Después de acondicionar la zapata para carga vacía	después del freno n.º 26
D	K	Condiciones secas y sin carga	después del freno n.º 51
E	L	Condiciones húmedas y sin carga	después del freno n.º 87

F	M	Condiciones con carga	después del freno n.º 128
G	N	Frenada de contención (simulación de una pendiente pronunciada cuesta abajo)	después del freno n.º 130
H	O	Fin del programa	después del freno n.º 149

Si el programa seleccionado es J.2 de la especificación a la que se refiere el apéndice B, índice [5]

Serie de medición de la rugosidad acústica / Etiqueta		Sección del programa	Aplicación del freno n.º
1.ª tanda	2.ª tanda		
A		Al principio	Estado inicial
B	I	Después del asentamiento	después del freno n.º 6
C	J	Después de acondicionar la zapata para carga vacía	después del freno n.º 26
D	K	Condiciones secas y sin carga	después de Br. 51
E	L	Condiciones húmedas y sin carga	después de Br. 87
F	M	Condiciones con carga	después de Br. 128
G	N	Frenada de contención (simulación de una pendiente pronunciada cuesta abajo)	después de Br. 130
H	O	Fin del programa	después de Br. 149

— Muestreo: se medirá la rugosidad acústica de una rueda.

— Elaboración de medias: se utilizará el valor medio cuadrático de la rugosidad acústica.

El resultado es un espectro representativo de la rugosidad de las ruedas de una longitud de onda de un tercio de octava en el dominio de longitud de onda  $L_r$

## 2. Derivación de un indicador escalar de la rugosidad medida de las ruedas $L_r$ en la etapa 1

$$C(i) = B(i) + 10 \log_{10}[10^{0,1L_r(i)} + 10^{0,1A(i)}]$$

$$\text{Indicator} = 10 \log_{10}(\sum_{i=1}^{19} 10^{0,1 C(i)})$$

donde A(i) y B(i) se tabulan como sigue (6):

i	Longitud de onda $\lambda$ [m]	A dB re 1 micrómetro	B dB re 1/(10 <sup>-6</sup> m)	$L_r$ dB re 1 micrómetro
1	0,00315	- 17,9	- 16,6	
2	0,004	- 16,2	- 13,9	
3	0,005	- 15,5	- 10,0	
4	0,0063	- 14,4	- 6,9	
5	0,008	- 13,3	- 6,2	
6	0,01	- 13,1	- 5,4	
7	0,0125	- 12,8	- 3,3	Obtenido de
8	0,016	- 12,4	- 2,2	las mediciones

(6) Los coeficientes A(i) y B(i) se adaptan a los valores límite actuales para el ruido de paso y las condiciones de la vía de referencia.

9	0,02	- 10,9	- 4,2	de la rugosidad de las ruedas
10	0,025	- 11,1	- 8,5	
11	0,0315	- 10,5	- 11,2	
12	0,04	- 9,8	- 14,3	
13	0,05	- 4,8	- 15,6	
14	0,063	- 5,9	- 17,3	
15	0,08	- 5,6	- 23,7	
16	0,1	- 0,5	- 29,0	
17	0,125	2,4	- 30,7	
18	0,16	4,8	- 31,7	
19	0,2	2,4	- 30,7	

### 3. Criterio de superación o no superación

El indicador medido en la etapa 2 será inferior o igual a 1.

El indicador medido en la etapa 2, así como el espectro representativo de la rugosidad de las ruedas de una longitud de onda de un tercio de octava en el dominio de longitud de onda  $L_r$ , se registrarán en el certificado del CI.

#### Apéndice G

#### Zapatas de freno exentas

Las zapatas que figuran a continuación están exentas de una declaración CE de conformidad hasta el 28 de septiembre de 2033. Hasta esa fecha, el fabricante o su representante podrán notificar a la Comisión la necesidad de revisar el criterio de no superación o no superación establecido en el punto 3 del apéndice F o la metodología establecida en dicho apéndice.

Fabricante	Descripción del tipo y denominación abreviada (si es diferente)
Becorit	K40
CoFren	C333
CoFren	C810
Knorr-Bremse	Cosid 704
Knorr-Bremse	PROBLOCK J816M
Frenoplast	FR513
Federal Mogul	Jurid 816 M abreviado: J816M
Federal Mogul	Jurid 822
Knorr-Bremse	PROBLOCK J822
CoFren	C952-1
Federal Mogul	J847
Knorr-Bremse	PROBLOCK J847
Icer Rail / Becorit	IB 116*
Alstom/Flertex	W30-1

## Apéndice H

**Cambios en los requisitos y regímenes de transición**

Para otros puntos ETI distintos de los que figuran en los cuadros H.1 y H.2, el cumplimiento de la “ETI anterior” [es decir, el presente Reglamento modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/774 de la Comisión <sup>(7)</sup>] implica la conformidad con la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

**Cambios con un régimen de transición genérico de siete años**

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro H.1, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la versión de la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023 deberán cumplir el requisito de la presente ETI a partir del 28 de septiembre de 2030.

Los proyectos en fase de producción y el material rodante en funcionamiento no se ven afectados por los requisitos de la ETI que figuran en el cuadro H.1.

## Cuadro H.1

**Régimen de transición de siete años**

Punto(s) ETI	Punto(s) ETI de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI
No aplicable		

**Cambios con un régimen de transición específico**

Para los puntos ETI que figuran en el cuadro H.2, el cumplimiento de la ETI anterior no implica el cumplimiento de la presente ETI, aplicable a partir del 28 de septiembre de 2023.

Los proyectos ya en fase de diseño el 28 de septiembre de 2023 los proyectos en fase de producción y el material rodante en funcionamiento cumplirán el requisito de la presente ETI de conformidad con el régimen de transición respectivo establecido en el cuadro H.2 a partir del 28 de septiembre de 2023.

## Cuadro H.2

**Régimen de transición específico**

Punto(s) ETI	Punto(s) de la ETI anterior	Explicación sobre el cambio de la ETI	Régimen de transición			
			Fase de diseño no iniciada	Fase de diseño iniciada	Fase de producción	Material rodante en funcionamiento
No aplicable»						

<sup>(7)</sup> Reglamento de Ejecución (UE) 2019/774 de la Comisión, de 16 de mayo de 2019, por el que se modifica el Reglamento (UE) n.º 1304/2014 en lo que se refiere a la aplicación de la especificación técnica de interoperabilidad relativa al subsistema “material rodante-ruído” a los vagones de mercancías existentes (DO L 139I de 27.5.2019, p. 89).

## ANEXO VII

El anexo del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/777 se modifica como sigue:

- 1) El punto 3 se sustituye por el texto siguiente:

**3. «CARACTERÍSTICAS COMUNES**

Las características que figuran en el presente anexo se aplicarán en todo el sistema ferroviario de la Unión, a modo de especificación de un vocabulario común que permita:

- 1) a los administradores de infraestructuras publicar sus datos sobre la red ferroviaria;
  - 2) a las empresas ferroviarias y a cualquier otro usuario de los datos de la infraestructura acceder a ellos y utilizarlos.».
- 2) En el punto 3.1 se añade un nuevo punto 6 como sigue:
- «6) “subconjunto de características comunes”: un subconjunto de elementos compartidos por secciones de líneas y/o puntos operacionales.».
- 3) El punto 3.2.1 se sustituye por el texto siguiente:
- «3.2.1 A los efectos del registro de la infraestructura, cada administrador de infraestructuras describirá su red ferroviaria al menos en términos de secciones de línea y puntos operacionales y, opcionalmente, en términos de subconjuntos de características comunes.».
- 4) El punto 3.3.3 se sustituye por el texto siguiente:
- «3.3.3. El valor de un parámetro se facilitará cuando el elemento correspondiente exista en la red descrita con arreglo a los plazos del cuadro 1.

La presentación de los datos de los parámetros que figuran en el cuadro 1 se ajustará al vocabulario de la AFE al que se refiere el artículo 7 *bis* y al que se refiere el apéndice A-1, índice [A].

Toda la información pertinente relativa a los parámetros figura en el cuadro 1. Cuando el cuadro 1 se refiere a un documento del administrador de infraestructuras, este presentará tal documento a la Agencia en formato electrónico, de conformidad con el artículo 5. Los documentos contemplados en los parámetros 1.1.1.1.2.4.4, 1.1.1.1.6.4, 1.1.1.1.6.5, 1.1.1.3.7.1.3 y 1.1.1.3.11.3 se presentarán en dos lenguas de la UE.».

5) El cuadro 1 se sustituye por el siguiente:

«Cuadro 1

**Parámetros del registro de la infraestructura (RINF)**

Número	Título	Definición	Plazo para proporcionar el parámetro
<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 (AI)	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.0.0.0.2	Identificación nacional de la línea	Identificación o número único de la línea en el Estado miembro.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.0.0.0.3	Punto operacional en el inicio de la sección de línea	Identificación única del punto operacional al inicio de la sección de línea (los kilómetros aumentan desde el punto operacional inicial al punto operacional final).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.0.0.0.4	Punto operacional al final de la sección de línea	Identificación única del punto operacional al final de la sección de línea (los kilómetros aumentan desde el punto operacional inicial al punto operacional final).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.0.0.0.5	Longitud de la sección de línea	Longitud entre los puntos operacionales en el inicio y al final de la sección de línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.0.0.0.6	Tipo de sección de línea	Tipo de sección de línea que expresa 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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.0.0.1</b>	<b>Parámetros específicos del Libro de itinerarios (características técnicas específicas)</b>		
1.1.0.0.1.1	Riesgos industriales – lugares donde es peligroso que el maquinista salga	Formato Well Known Text con forma poligonal.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.0.0.1.2	Idioma de explotación	El idioma o idiomas utilizados en la actividad diaria de explotación del administrador de infraestructuras —y publicada en su declaración de la red— para la comunicación de las operaciones o mensajes de seguridad entre el personal del administrador de infraestructuras y la empresa ferroviaria.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.0.0.1.3	Régimen de explotación	Tipo de doble vía.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<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	Identificación o número único de la vía en la sección de línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.0.0.2	Sentido normal de la marcha	El sentido normal de la marcha es: — el mismo que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea: (N) — el contrario que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea: (O) — ambos sentidos: (B).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.0.0.3	Indicaciones de distancia en tierra (frecuencia, aspecto y posicionamiento)	[NNNN] frecuencia en metros Aspecto — lista seleccionable [L/R] — lado de la vía en el que se coloca la indicación en tierra (izquierda o derecha).	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.0.1</b>	<b>Información sobre topología</b>		
1.1.1.0.1.1	Descripción geográfica exacta	Formato Well Known Text con forma de línea que reproduce la forma geográfica de la vía.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.0.1.2	Conectividad de las vías a los puntos operacionales	La primera cadena de caracteres identifica de manera unívoca la vía dentro del punto operacional del inicio conectado con esta vía.  La segunda cadena de caracteres identifica de manera unívoca la vía dentro del punto operacional del final conectado con esta vía.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.1</b>	<b>Subsistema “infraestructura”</b>		
<b>1.1.1.1.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>		
1.1.1.1.1.1	Declaración CE de verificación de la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI) aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión <sup>(1)</sup> .	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.1.2	Declaración de demostración de la IE, como se define en la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión <sup>(2)</sup> , para la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.1.2</b>	<b>Parámetros característicos</b>		
1.1.1.1.2.1	Clasificación de las vías de la red transeuropea (TEN, por sus siglas en inglés)	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.1.2	Identidad del sistema de información geográfica (GIS ID, por sus siglas en inglés) de la TEN	Indicación del GIS ID de la sección de la base de datos de la TEN-T a la que pertenece la vía.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.2.2	Categoría de la línea	Clasificación de una línea con arreglo a la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.3	Parte de un corredor ferroviario de mercancías (RFC, en sus siglas en inglés)	Indicación de si la línea está asignada a un corredor ferroviario de mercancías.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.4	Capacidad portante	Combinación de la categoría de línea y la velocidad en el punto más desfavorable de la vía.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.4.1	Clasificación nacional para la capacidad portante	Clasificación nacional para la capacidad portante.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.2.4.2	Conformidad de las estructuras con el modelo de carga de alta velocidad (HSLM)	Para las secciones de línea con una velocidad máxima permitida de 200 km/h o más.  Información sobre el procedimiento que debe seguirse para efectuar la comprobación de la compatibilidad dinámica.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.2.4.3	Localización ferroviaria de las estructuras que requieren comprobaciones específicas	Localización de las estructuras que requieren comprobaciones específicas.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.2.4.4	Documento con el procedimiento o procedimientos para las comprobaciones estáticas y dinámicas de la compatibilidad con la ruta	Documento electrónico del AI disponible en dos lenguas de la UE almacenado por la Agencia con: — procedimientos precisos para las comprobaciones estáticas y dinámicas de la compatibilidad con la ruta; o — información pertinente para la realización de las comprobaciones de estructuras específicas.	16 de enero de 2020

1.1.1.1.2.5	Velocidad máxima permitida	Velocidad de explotación máxima nominal en la línea como resultado de las características del subsistema de infraestructura, energía y control, mando y señalización, expresada en kilómetros/hora.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.6	Intervalo térmico	Intervalo térmico que permite el acceso sin restricciones a la línea conforme a la normativa europea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.7	Altitud máxima	Punto más elevado sobre el nivel del mar de la sección de línea en referencia al Nivel normal de Ámsterdam (NAP).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.2.8	Existencia de condiciones climáticas severas	Las condiciones climáticas en la línea son severas conforme a la normativa europea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.1.1.3</b>	<b>Trazado de la línea</b>		
1.1.1.1.3.1.1	Gálidos	Los gálidos, tal como se definen en las normas europeas u otros gálidos locales, incluidas las partes bajas o altas.  De conformidad con el punto 7.3.2.2 de la ETI LOC&PAS, algunas secciones de línea de la red del Reino Unido (Gran Bretaña) pueden no tener un contorno de referencia del gálido.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.3.1.2	Localización ferroviaria de puntos concretos que requieren comprobaciones específicas	Ubicación de determinados puntos que requieren comprobaciones específicas debido a las desviaciones del gálido contempladas en el punto 1.1.1.1.3.1.1.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.3.1.3	Documento con la sección transversal de los puntos concretos que requieren comprobaciones específicas	Documento electrónico del AI disponible almacenado por la Agencia con la sección transversal de los puntos concretos que requieren comprobaciones específicas debido a las desviaciones del gálido contempladas en el punto 1.1.1.1.3.1.1. Cuando sea pertinente, podrán adjuntarse orientaciones para la comprobación de este punto particular al documento con la sección transversal.	16 de enero de 2020

1.1.1.1.3.4	Número estándar del perfil de transporte combinado para cajas móviles	Codificación del transporte combinado con cajas móviles (para todas las líneas de transporte de mercancías y de tráfico mixto) de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [B].	A más tardar el 16 de marzo de 2019 para las líneas pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1). Para las líneas no pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1), cuando los datos aún no se hayan facilitado, previa solicitud justificada: — Cuando se disponga de datos, publicación de la codificación un mes después de la solicitud. — Cuando no se disponga de datos y se requieran mediciones sobre el terreno, publicación de la codificación un año después de la solicitud.
1.1.1.1.3.5	Número estándar del perfil de transporte combinado para semirremolques	Codificación del transporte combinado para semirremolques (para todas las líneas de transporte de mercancías y de tráfico mixto) de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [B].	A más tardar el 16 de marzo de 2019 para las líneas pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1). Para las líneas no pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1), cuando los datos aún no se hayan facilitado, previa solicitud justificada: — Cuando se disponga de datos, publicación de la codificación un mes después de la solicitud. — Cuando no se disponga de datos y se requieran mediciones sobre el terreno, publicación de la codificación un año después de la solicitud.
1.1.1.1.3.5.1	Información específica	Cualquier información pertinente del AI sobre el trazado de la línea.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.3.6	Perfil longitudinal	Secuencia de valores de gradiente y ubicaciones de los cambios de gradiente.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.3.7	Radio mínimo de la curva horizontal	Radio mínimo de la curva horizontal de la vía en metros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.1.3.8	Número estándar del perfil de transporte combinado para contenedores	Codificación del transporte combinado para contenedores (para todas las líneas de transporte de mercancías y de tráfico mixto) de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [B].	12 meses después de la adopción de la guía del artículo 7 para las líneas pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1). Para las líneas no pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1), cuando los datos aún no se hayan facilitado, previa solicitud justificada: — Cuando se disponga de datos, publicación de la codificación un mes después de la solicitud. — Cuando no se disponga de datos y se requieran mediciones sobre el terreno, publicación de la codificación un año después de la solicitud.
1.1.1.1.3.9	Número estándar del perfil de transporte combinado para unidades de rodamiento	Codificación del transporte combinado para unidades de rodamiento (para todas las líneas de transporte de mercancías y de tráfico mixto) de conformidad con la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [B].	12 meses después de la adopción de la guía del artículo 7 para las líneas pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1). Para las líneas no pertenecientes a la TEN (1.1.1.1.2.1), cuando los datos aún no se hayan facilitado, previa solicitud justificada: — Cuando se disponga de datos, publicación de la codificación un mes después de la solicitud. — Cuando no se disponga de datos y se requieran mediciones sobre el terreno, publicación de la codificación un año después de la solicitud.
<b>1.1.1.1.4</b>	<b>Parámetros de vía</b>		
1.1.1.1.4.1	Ancho de vía nominal	Valor expresado en milímetros que identifica el ancho de vía.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.4.2	Insuficiencia de peralte	Insuficiencia máxima de peralte expresada en milímetros definida como la diferencia entre el peralte aplicado y un peralte de equilibrio superior para el que se ha diseñado la línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.4.3	Inclinación del carril	Ángulo que define la inclinación de la cabeza de un carril respecto al plano de rodadura.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.4.4	Existencia de balasto	Especifica si la construcción de la vía es con traviesas embebidas en el balasto o no.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

<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	Las dimensiones de los aparatos de vía deberán mantenerse dentro de los límites en servicio especificadas en la ETI.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.5.2	Diámetro mínimo de rueda para un corazón obtuso de punta fija	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.1.1.6</b>	<b>Resistencia de la vía a las cargas aplicadas</b>		
1.1.1.1.6.1	Desaceleración máxima del tren	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.6.2	Uso de frenos de Foucault	Indicación de las limitaciones de uso de frenos de Foucault.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.6.3	Uso de frenos magnéticos	Indicación de las limitaciones de uso de frenos magnéticos.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.6.4	Documento con las condiciones de uso de frenos de Foucault	Documento electrónico del AI disponible en dos lenguas de la UE almacenado por la Agencia, con condiciones para el uso de frenos de Foucault identificados en 1.1.1.1.6.2.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.6.5	Documento con las condiciones para el uso de los frenos magnéticos	Documento electrónico del AI disponible en dos lenguas de la UE almacenado por la Agencia, con condiciones para el uso de frenos magnéticos identificados en 1.1.1.1.6.3.	16 de enero de 2020
<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	Indicación de si el uso de un dispositivo a bordo de lubricación de las pestañas está prohibido.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.7.2	Existencia de pasos a nivel	Indicación de la existencia de pasos a nivel (incluidos los cruces de vía peatonales) en la sección de línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.7.3	Aceleración permitida cerca de los pasos a nivel	La existencia de un límite de aceleración del tren en caso de detenerse o recuperar la velocidad en las proximidades de un paso a nivel expresado en una curva de aceleración de referencia específica.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.1.7.4	Existencia del detector de cajas de grasa calientes (HABD) en tierra	Existencia de HABD en tierra.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.7.5	Conformidad con la ETI del HABD en tierra	Específico para las redes francesa, italiana y sueca. Conformidad con la ETI del detector de cajas de grasa calientes.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.7.6	Identificación del HABD en tierra	Específico para las redes francesa, italiana y sueca. Aplicable si el HABD en tierra no es conforme con la ETI, identificación del detector de cajas de grasa calientes en tierra.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.7.7	Generación de HABD en tierra	Específico para las redes francesa, italiana y sueca. Generación del detector de cajas de grasa calientes en tierra.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.7.8	Localización ferroviaria del HABD en tierra	Específico para las redes francesa, italiana y sueca. Aplicable si el HABD en tierra no es conforme con la ETI, localización del detector de cajas de grasa calientes en tierra.	16 de enero de 2020
1.1.1.1.7.9	Dirección de medida del HABD en tierra	Específico para las redes francesa, italiana y sueca. Aplicable si el HABD en tierra no es conforme con la ETI, dirección de medida del detector de cajas de grasa calientes en tierra. Si el sentido de medición es: — el mismo que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea: (N) — el contrario que el sentido definido por el comienzo y el final de la sección de línea: (O) — ambos sentidos: (B).	16 de enero de 2020

1.1.1.1.7.10	Exigencia de luces rojas fijas	Secciones en las que se exigen dos luces rojas fijas de conformidad con la ETI de explotación.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.7.11	Pertenencia a una “ruta silenciosa”	Pertenecer a una “ruta silenciosa” de conformidad con el artículo 5 <i>ter</i> de la ETI NOI.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.7.12	Autorización de uso de placas reflectantes	Tramos en los que se permite utilizar las placas reflectantes en los corredores ferroviarios de mercancías, a fin de dar prioridad a los cuellos de botella actuales. Caso específico de Bélgica, España, Francia, Italia y Portugal hasta el 1 de enero de 2026.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.1.7.12.1	Condiciones de uso de las placas reflectantes	Detalles de las condiciones de uso de las placas reflectantes en los corredores de mercancías. Caso específico de Portugal y España hasta el 1 de enero de 2025 y de Bélgica y Francia hasta el 1 de enero de 2026.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.1.8</b>	<b>Túnel</b>		
1.1.1.1.8.1	Código del AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.2	Identificación del túnel	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.3	Inicio del túnel	Coordenadas geográficas en grados decimales y punto kilométrico de la línea al inicio del túnel.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.4	Final del túnel	Coordenadas geográficas en grados decimales y punto kilométrico de la línea al final del túnel.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.5	Declaración CE de verificación relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.6	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.1.8.7	Longitud del túnel	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.8	Área de la sección transversal	La menor de las áreas de la sección transversal del túnel en metros cuadrados.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.8.1	Conformidad del túnel con la ETI INF	Conformidad del túnel con la ETI INF a la velocidad máxima permitida.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.8.8.2	Documento disponible del AI con descripción precisa del túnel	Documento electrónico del AI disponible, almacenado por la Agencia, con una descripción precisa de la sección libre y de la geometría del túnel.	1 de enero de 2021
1.1.1.1.8.9	Existencia de un plan de emergencia	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.10	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Categoría de seguridad contra incendios de los trenes de pasajeros de conformidad con el punto 4.1.4 de la ETI LOC&PAS.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.11	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.1.8.12	Existencia de pasillos para peatones	Indicación de la existencia de pasillos para peatones.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.1.8.12.1	Ubicación de los pasillos para peatones	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio de la pasarela y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.1.8.13	Existencia de puntos de evacuación y rescate	Indicación de la existencia de puntos de evacuación y rescate.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.1.8.13.1	Ubicación de los puntos de evacuación y rescate	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio del punto de evacuación y rescate y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.1.1.2</b>	<b>Subsistema “energía”</b>		
<b>1.1.1.2.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>		
1.1.1.2.1.1	Declaración CE de verificación de la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema de energía	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.1.2	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) para la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema de energía	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.1.2.2</b>	<b>Sistema de la línea de contacto</b>		
1.1.1.2.2.1.1	Tipo de sistema de la línea de contacto	Indicación del tipo de sistema de la línea de contacto.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.2.1.2	Sistema de alimentación eléctrica (tensión y frecuencia)	Indicación del sistema de alimentación eléctrica de la tracción (tensión y frecuencia nominal).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.2.1.3	U <sub>max2</sub> para la red francesa	Tensión máxima no permanente (U <sub>max2</sub> ) para Francia en líneas que no cumplen los valores definidos en la especificación a la que se refiere el apéndice A-2, índice [1].	16 de enero de 2020
1.1.1.2.2.2	Corriente máxima en el tren	Indicación de la corriente máxima admisible para el tren expresada en amperios.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.2.3	Corriente máxima en reposo por pantógrafo	Indicación de la corriente máxima admisible para el tren en reposo expresada en amperios.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019 para los sistemas de CC. 30 de junio de 2024 para los sistemas de CA
1.1.1.2.2.4	Frenado de recuperación permitido	Indicación de si el frenado de recuperación está permitido, no permitido o permitido en condiciones específicas.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.2.2.4.1	Condiciones de aplicación con respecto al frenado de recuperación	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las condiciones de aplicación con respecto al frenado de recuperación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.2.2.5	Altura máxima del hilo de contacto	Indicación de la altura máxima del hilo de contacto expresada en metros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.2.6	Altura mínima del hilo de contacto	Indicación de la altura mínima del hilo de contacto expresada en metros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.1.1.2.3</b>	<b>Pantógrafo</b>		
1.1.1.2.3.1	Arcos de pantógrafo conformes con la ETI aceptados	Indicación de los arcos de pantógrafo permitidos conformes a la ETI.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.3.2	Otros arcos de pantógrafo aceptados	Indicación de los arcos de pantógrafo permitidos.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.3.3	Requisitos para el número de pantógrafos levantados y de separación entre ellos a la velocidad establecida	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.3.4	Material permitido para las pletinas de contacto	Indicación de los materiales permitidos para las pletinas de contacto.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<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	Indicación de la existencia de separación de fases e información necesaria.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.4.1.2	Información sobre la separación de fases	Indicación de la diversa información necesaria en la separación de fases.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.4.2.1	Separación de sistemas	Indicación de la existencia de separación de sistemas.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.4.2.2	Información sobre la separación de sistemas	Indicación de la diversa información necesaria en la separación de sistemas.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.2.4.3	Distancia entre la señal y el final de la separación de fases	Específico para la comprobación de la compatibilidad con la ruta en la red francesa.  Distancia entre la señal que autoriza al maquinista a “levantar el pantógrafo” o “cerrar el interruptor” tras pasar la separación de fases y el final de la sección de separación de fases.	16 de enero de 2020
<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	Indicación de si es necesario un dispositivo de limitación de corriente o potencia a bordo de los vehículos.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.5.2	Fuerza de contacto permitida	Indicación de la fuerza de contacto permitida, expresada en newtons.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.5.3	Dispositivo de despegue automático obligatorio	Indicación de si es necesario un dispositivo de despegue automático del pantógrafo (DDA) obligatorio en el vehículo.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.2.5.4	Documento con restricción relacionada con el consumo eléctrico de determinadas unidades de tracción eléctrica	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las restricciones relacionadas con el consumo eléctrico de determinadas unidades de tracción eléctrica.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.2.5.5	Documento con restricción relacionada con la ubicación de las unidades de tracción múltiple para ajustarse a la separación con la línea de contacto	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las restricciones relacionadas con la ubicación de las unidades de tracción múltiple para ajustarse a la separación con la línea de contacto.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.3</b>	<b>Subsistema “control-mando y señalización”</b>		
<b>1.1.1.3.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>		
1.1.1.3.1.1	Declaración CE de verificación para la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “control-mando y señalización”	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.1.1.3.1.2	Correcciones de errores del ERTMS necesarias para el sistema embarcado	Lista de errores inaceptables que afectan a la red de AI que deben resolverse en la subida al tren de acuerdo con la especificación sobre mantenimiento del punto 7.2.10.3 de la ETI CMS.	12 meses después de la entrada en vigor de la ETI CMS y al menos 12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.3.2</b>	<b>Sistema de protección del tren (ETCS) conforme con la ETI</b>		
1.1.1.3.2.1	Nivel del Sistema Europeo de Control de Trenes (ETCS)	Nivel de aplicación del ETCS relacionado con el equipo en tierra.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.2	Versión de referencia del ETCS	Versión de referencia del ETCS instalado en tierra.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.3	ETCS con función infill necesario para acceder a la línea	Indicación de si es necesaria la función infill para acceder a la línea por razones de seguridad.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.4	Función infill del ETCS instalada en tierra	Información sobre los equipos instalados en tierra capaces de transmitir información infill por lazo o sistema global de comunicaciones móviles para ferrocarriles (GSM-R) para instalaciones de nivel 1.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.5	Aplicación nacional del paquete 44 implementada del ETCS	Indicación de si los datos para las aplicaciones nacionales se transmiten entre la vía y el tren.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.6	Existencia de restricciones o condiciones operacionales	Indicación de la existencia de restricciones o condiciones debidas a una conformidad parcial con la ETI CMS.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.2.8	Confirmación de a bordo (no procedente del maquinista) de la integridad del tren que se necesita para acceder a la línea	Indicación de si se requiere la confirmación del tren de a bordo para acceder a la línea por razones de seguridad.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.2.9	Compatibilidad con el sistema ETCS	Requisitos ETCS utilizados para demostrar la compatibilidad técnica.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.2.10	ETCS M_version	ETCS M_version, con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	1 de enero de 2021

1.1.1.3.2.11	Información de a bordo sobre la longitud de composición segura necesaria para acceder a la línea y al SIL	Indicación de si se requiere información de a bordo sobre la longitud segura del número de vehículos que se necesita para acceder a la línea por motivos de seguridad y nivel de integridad de la seguridad requerido.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.12	ETCS de vía diseñado o no para transmitir las condiciones de la vía	Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]. Si el sistema en tierra no proporciona las condiciones de la vía, el maquinista deberá ser informado de dichas condiciones mediante métodos alternativos.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.12.1	Condiciones de la vía que pueden transmitirse	Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.13	ETCS de vía aplica una solución de procedimiento de paso a nivel u otra equivalente	Si el sistema en tierra no aplica ninguna solución para cubrir los LX defectuosos (que normalmente están protegidos por un sistema técnico), los maquinistas deberán seguir las instrucciones recibidas de otras fuentes.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.14	Insuficiencia de peralte utilizada para el perfil de velocidad estática básico	Información esencial para los maquinistas de trenes con una peor (menor) insuficiencia de peralte tolerada que aquellos para los que el ETCS de vía proporciona perfiles de velocidad estática en conjunción con 1.1.1.3.2.14.1.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.14.1	Otras categorías de trenes con insuficiencia de peralte para las que el ETCS de vía está configurado al objeto de proporcionar perfiles de velocidad estática	Información esencial para los maquinistas de trenes con una insuficiencia de peralte tolerada peor (inferior) que aquellos para los que el ETCS de vía proporciona perfiles de velocidad estática en conjunción con 1.1.1.3.2.14.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.2.15	Razones por las cuales un centro de bloqueo por radio ETCS puede rechazar un tren	Lista de casos sujetos a las decisiones de diseño del sistema realizadas por el administrador de infraestructuras con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16	Valores nacionales del ETCS		
1.1.1.3.2.16.1	D_NVROLL	Parámetro utilizado por el ETCS embarcado para supervisar la distancia que está permitido recorrer bajo la protección contra deriva y la protección contra el movimiento de retroceso, en metros.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.2	Q_NVEMRLS —	Calificador que define si la aplicación del freno de emergencia por razones distintas de una parada automática de emergencia puede ser revocada tan pronto como desaparecen las condiciones que la han provocado o después de que el tren esté completamente parado.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.3	V_NVALLOWOVTRP —	Límite de velocidad que permite al maquinista seleccionar la función de anulación, en km/h.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.4	V_NVSUPOVTRP —	Anular el límite de velocidad que debe supervisarse cuando la función de anulación está activa, en km/h.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.2.16.5	D_NVOVTRP	Distancia máxima para anular la parada automática de emergencia, en metros. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.6	T_NVOVTRP —	Tiempo máximo para anular la parada automática de emergencia, en segundos. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.7	D_NVPOTRP —	Distancia máxima permitida para retroceder en modo posterior a la parada automática de emergencia (Post Trip), en metros. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.8	T_NVCONTACT —	Tiempo máximo sin mensaje seguro del centro de bloqueo por radio antes de que el tren reaccione, en segundos. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.9	M_NVCONTACT —	Reacción del sistema a bordo cuando expira T_NVCONTACT. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.10	M_NVDERUN —	Entrada de la identificación del maquinista permitida durante la marcha. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.2.16. 11	Q_NVDRIVER_ADHES —	Calificador que determina si el maquinista puede modificar el factor de adherencia utilizado por el ETCS embarcado para calcular las curvas de frenado.  Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16. 12	Q_NVSBTSMPerm	Permiso para utilizar el freno de servicio en el control de la velocidad buscada.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.16.13	Valores nacionales utilizados para el modelo de freno	Conjunto de parámetros para ajustar las curvas de frenado calculadas por el sistema ETCS embarcado a fin de que coincidan con la precisión, el rendimiento y los márgenes de seguridad impuestos por el administrador de infraestructuras.  Copia el contenido del paquete 3 o del paquete 203 según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.17	Identificación y número de teléfono del centro de bloqueo por radio ERTMS/ETCS.	Identificación única del RBC (NID_C+NID_RBC) y número de llamada (NID_RADIO) según se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.18	Masa metálica grande	Indicación de la existencia de una masa metálica en las proximidades de la ubicación, susceptible de perturbar la lectura de las balizas por el sistema embarcado.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.2.19	Funcionalidades del sistema ETCS, versión 2.2 o 3.0, que se exigirán en los próximos 5 años	Lista de funcionalidades del sistema ETCS, versión 2.2 o 3.0, que se exigirán en los próximos 5 años con arreglo al punto 6.1.1.2 y al apéndice G de la ETI CMS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.3	<b>Radio (RMR) conforme con la ETI</b>		
1.1.1.3.3.1	Versión del GSM-R	Especificación de los requisitos funcionales GSM-R y especificación de los requisitos del sistema con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [E] e índice [F], respectivamente, número de versión instalada en tierra.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.3.2	Número de móviles GSM-R activos (EDOR) o sesión simultánea de comunicación a bordo para el nivel 2 del ETCS necesaria para llevar a cabo las transiciones del centro de bloqueo por radio sin interrupción operativa	Número de sesión de comunicación simultánea a bordo para el nivel 2 del ETCS necesaria 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, en sus siglas en inglés). No crítico para la seguridad y no sujeto a interoperabilidad.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.3.3	Funciones optativas del GSM-R	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.3.3.1	Información adicional sobre las características de la red	Cualquier información adicional sobre las características de la red o el documento correspondiente disponible del AI y almacenado por la Agencia, por ejemplo, nivel de interferencia, con la recomendación de protección adicional a bordo.	1 de enero de 2021
1.1.1.3.3.3.2	GPRS para ETCS	Indicación de si el GPRS puede utilizarse para el ETCS.	1 de enero de 2021
1.1.1.3.3.3.3	Zona de aplicación del GPRS	Indicación de la zona en la que se puede usar GPRS para el ETCS.	1 de enero de 2021
1.1.1.3.3.4	Utilización del GSM-R del grupo 555	Indicación de si se utiliza el grupo 555.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.3.5	Redes GSM-R cubiertas por un acuerdo de itinerancia.	Lista de redes GSM-R cubiertas por un acuerdo de itinerancia.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.3.6	Existencia de itinerancia GSM-R en las redes públicas	Existencia de itinerancia en las redes públicas. En caso de Sí, indicar el nombre de la red pública en el parámetro 1.1.1.3.3.7:	1 de enero de 2021

1.1.1.3.3.7	Información detallada sobre la itinerancia GSM-R en las redes públicas	Si la itinerancia en las redes públicas está configurada, indique a qué redes, para qué usuarios y en qué áreas.	1 de enero de 2021
1.1.1.3.3.8	No hay cobertura del GSM-R	Indicación de ausencia de cobertura GSM-R.	1 de enero de 2021
1.1.1.3.3.9	Compatibilidad del sistema de radio con voz	Requisitos de radio utilizados para demostrar la compatibilidad técnica de la voz.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.3.10	Compatibilidad del sistema de radio con datos	Requisitos de radio utilizados para demostrar la compatibilidad técnica de los datos.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.3.11	Red GSM-R configurada para permitir la baja forzosa en el registro de un número funcional por otro maquinista	Esta función condicionará las normas de explotación aplicables para los maquinistas y los responsables de circulación en caso de que una radio de cabina esté registrada con un número incorrecto.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.3.12	Identificador de la red de radio	Identificación única de la red GSM-R con la que debe registrarse la estación móvil llamante, tal como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.3.4</b>	<b>Sistemas de detección de trenes definidos sobre la base de intervalos de frecuencias</b>		
1.1.1.3.4.1	Existencia de un sistema de detección de trenes plenamente conforme con la ETI	Indicación de si existe un sistema de detección de trenes instalado y plenamente conforme la ETI CMS.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.7.1.1	Tipo de sistema de detección de trenes	Indicación de los tipos de sistemas de detección de trenes instalados.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.4.2	Intervalos de frecuencias para la detección	Intervalos de gestión de la frecuencia de los sistemas de detección de trenes, tal como se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D], y en los casos específicos o documentos técnicos a los que se refiere el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.4.2.1	Corriente de interferencia máxima	Límites máximos de corriente de interferencia permitidos en circuitos de vía para un intervalo de frecuencias definido.	Para los sistemas de detección de trenes conformes con las ETI: 12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7. Para los sistemas de detección de trenes no conformes con las ETI: en relación con el artículo 13 de la ETI CMS.
1.1.1.3.4.2.2	Impedancia del vehículo	Impedancia, tal como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D].	Para los sistemas de detección de trenes conformes con las ETI, 12 meses después de la publicación de la Guía del artículo 7. Para los sistemas de detección de trenes no conformes con las ETI: en relación con el artículo 13 de la ETI CMS.
1.1.1.3.4.2.3	Campo magnético máximo	Los límites máximos del campo magnético permitidos en contadores de ejes (en dB $\mu$ A/m) para un intervalo de frecuencias definido. Debe facilitarse en 3 direcciones.	Para los sistemas de detección de trenes conformes con las ETI, 12 meses después de la publicación de la Guía del artículo 7. Para los sistemas de detección de trenes no conformes con las ETI: en relación con el artículo 13 de la ETI CMS.
<b>1.1.1.3.5</b>	<b>Sistemas heredados de protección del tren</b>		
1.1.1.3.5.3	Sistema heredado de protección del tren	Indicación del sistema de clase B que se ha instalado.	16 de enero de 2020
<b>1.1.1.3.6</b>	<b>Sistemas heredados de radio</b>		
1.1.1.3.6.1	Otros sistemas de radio instalados (sistemas heredados de radio)	Indicación de los sistemas heredados de radio instalados.	16 de enero de 2020
<b>1.1.1.3.7</b>	<b>Otros sistemas de detección de trenes</b>		
1.1.1.3.7.1.2	Tipo de circuitos de vía o contadores de ejes que requieren comprobaciones específicas	Referencia a la especificación técnica del sistema de detección de trenes con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.3.7.1.3	Documento con el procedimiento o los procedimientos relativos al tipo de sistemas de detección de trenes declarados en 1.1.1.3.7.1.2	Documento electrónico del AI almacenado por la Agencia con valores precisos de conformidad con el artículo 13 de la ETI CMS y la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D], para la comprobación específica que debe realizarse en relación con los sistemas de detección de trenes identificados en 1.1.1.3.7.1.2.	De conformidad con el artículo 13 de la ETI CMS y 12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7.
1.1.1.3.7.1.4	Sección con limitación de la detección de trenes	Específico para la comprobación de la compatibilidad con la ruta en la red francesa.	16 de enero de 2020
<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 durante la marcha	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas durante la marcha.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.8.1.1	Condiciones especiales para alternar entre distintos sistemas de protección, control y aviso del tren de clase B	Condiciones para alternar entre distintos sistemas de protección, control y aviso del tren de clase B.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.8.2	Existencia de conmutación entre sistemas de radio diferentes	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas de radio y ningún sistema de comunicación durante la marcha.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.8.2.1	Instrucciones especiales necesarias para alternar entre diferentes sistemas de radio.	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las instrucciones especiales necesarias para alternar entre diferentes sistemas de radio.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.8.3	Condiciones técnicas especiales necesarias para alternar entre sistemas ERTMS/ETCS y sistemas de clase B	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las condiciones técnicas especiales necesarias para alternar entre sistemas ERTMS/ETCS y sistemas de clase B.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<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	Indicación de si las normas existen y son conformes con la ETI.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

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	Indicación de si las normas existen y son conformes con la ETI.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<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	Nivel de aplicación del ERTMS/ETCS en caso de situación degradada relacionado con el equipo en tierra.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.10.2	Otros sistemas de protección, control y aviso en caso de situación degradada	Indicación de la existencia de otro sistema diferente de ETCS para situación degradada.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<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	Deberá facilitarse el valor máximo de la distancia de frenado [en metros] de un tren para la velocidad máxima de la línea.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.1.1.3.11.2	Disponibilidad por parte del AI de información adicional	Disponibilidad por parte del AI de información adicional definida en el punto 2 del punto 4.2.2.6.2 del anexo de la ETI de explotación.	16 de enero de 2020
1.1.1.3.11.3	Documentos disponibles por parte del AI en relación con las prestaciones de frenado	Documento electrónico del AI, disponible en dos lenguas de la UE, almacenado por la Agencia, que proporciona información adicional, tal como se define en el punto 2 del punto 4.2.2.6.2 del anexo de la ETI de explotación.	16 de enero de 2020
<b>1.1.1.3.12</b>	<b>Intencionalmente en blanco</b>		
<b>1.1.1.3.13</b>	<b>Sistema de operación automática de trenes (Automated Train Operation)</b>		
1.1.1.3.13.1	Grado de automatización de la ATO	Grado de automatización de la ATO instalada en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.13.2	Versión del sistema de la ATO	Versión del sistema de la ATO con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.13.3	Sistema de comunicación de la ATO	Sistemas de comunicación de la ATO compatibles desde tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.1.1.3.14</b>	<b>Señal</b>		
1.1.1.3.14.1	Nombre de la señal	Identificador de la señal.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.14.2	Tipo de señal	Información de señalización para su compilación en el Libro de itinerarios.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.14.3	Ubicación y orientación	Posición relativa respecto a la línea indicada en el parámetro 1.1.0.0.2, expresada en km, e indicación de si la señal está orientada en el sentido de la vía normal o en el sentido contrario.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.14.4	Distancia relativa del punto de peligro	Distancia en metros hasta el punto de peligro.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.14.5	Longitud de la zona de no parada	Longitud en la que está prohibido detener el vehículo, expresada en metros.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.1.1.3.14.6	Localización geográfica de la señal	Coordenadas geográficas en grados decimales normalmente facilitadas para la posición de la señal.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.1.1.4</b>	<b>Normas y limitaciones</b>		
1.1.1.4.1	Existencia de normas y limitaciones de carácter estrictamente local	Existencia de normas y limitaciones de carácter estrictamente local.	1 de enero de 2021
1.1.1.4.2	Documentos relativos a las normas o limitaciones de carácter estrictamente local disponibles por el AI	Documento electrónico del AI disponible almacenado por la Agencia con información adicional.	1 de enero de 2021
<b>1.1.1.5</b>	<b>Vehículos para los que se verifica la compatibilidad con la ruta</b>		
1.1.1.5.1	Lista de tipos de vehículos ya identificados como compatibles con la carga de tráfico y la capacidad de carga de la infraestructura y los sistemas de detección de trenes	Los administradores de infraestructuras facilitarán a través del RINF la información a la EF sobre la lista de tipos de vehículos compatibles con la ruta para los que ya hayan verificado la compatibilidad de los parámetros "Carga de tráfico y capacidad de carga de la infraestructura y sistemas de detección de trenes", cuando dicha información esté disponible.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.1.1.5.2	Lista de vehículos ya identificados como compatibles con la carga de tráfico y la capacidad de carga de la infraestructura y los sistemas de detección de trenes	Los administradores de infraestructuras facilitarán a través del RINF la información o un documento a la EF sobre la lista de vehículos compatibles con la ruta para los que ya hayan verificado la compatibilidad de los parámetros “Carga de tráfico y capacidad de carga de la infraestructura y sistemas de detección de trenes”, cuando dicha información esté disponible.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<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	Denominación normalmente relacionada con la ciudad o pueblo o a efectos de control del tráfico.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.2	Identificación única del punto operacional	Código que se compone del código de país y del código alfanumérico del punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.3	Código de ubicación principal del punto operacional	Código de ubicación primario elaborado para el intercambio de información de conformidad con las ETI relativas al subsistema de aplicaciones telemáticas.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.4	Tipo de punto operacional	Tipo de instalación en relación con las funciones operacionales predominantes.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.4.1	Tipo de instalación de cambio del ancho de vía	Tipo de instalación de cambio del ancho de vía.	16 de enero de 2020
1.2.0.0.0.5	Ubicación geográfica del punto operacional	Coordenadas geográficas en grados decimales normalmente facilitadas en el centro del punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.6	Ubicación ferroviaria del punto operacional	Punto kilométrico relacionado con la identificación de la línea que define la ubicación del punto operacional y que estará normalmente en el centro del punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.0.0.0.7	Visión esquemática del punto operacional en formato digital	Existencia de una visión esquemática del punto operacional en formato digital.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.0.0.7.1	Visión esquemática del punto operacional	Documento que proporciona la visión esquemática del punto operacional.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.0.0.7.2	Visión esquemática digital	Representación esquemática del punto operacional en formato Well Known Text con forma de polilínea.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.0.0.8	Idioma de explotación	El idioma o idiomas utilizados en la actividad diaria de explotación del administrador de infraestructuras —y publicada en su declaración de la red— para la comunicación de las operaciones o mensajes de seguridad entre el personal del administrador de infraestructuras y la empresa ferroviaria.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<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 AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.0.2	Identificación de la vía	Identificación o número único de la vía en el punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.2.1.0.1</b>	<b>Declaraciones de verificación de la vía</b>		
1.2.1.0.1.1	Declaración CE de verificación de la vía relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.1.2	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) relativa al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

<b>1.2.1.0.2</b>	<b>Parámetros característicos</b>		
1.2.1.0.2.1	Clasificación de la vía en la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la vía.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.2.2	Categoría de línea	Clasificación de una línea con arreglo a la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.2.3	Parte de un corredor ferroviario de mercancías (RFC, en sus siglas en inglés)	Indicación de si la línea está asignada a un corredor ferroviario de mercancías.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.2.1.0.3</b>	<b>Trazado de la línea</b>		
1.2.1.0.3.4	Gálibos	Los gálibos, tal como se definen en las normas europeas u otros gálibos locales, incluidas las partes bajas o altas.	16 de enero de 2020
1.2.1.0.3.5	Localización ferroviaria de puntos concretos que requieren comprobaciones específicas	Ubicación de determinados puntos que requieren comprobaciones específicas debido a las desviaciones del gálibo contempladas en el punto 1.2.1.0.3.4.	16 de enero de 2020
1.2.1.0.3.6	Documento con la sección transversal de los puntos concretos que requieren comprobaciones específicas	Documento electrónico del AI disponible almacenado por la Agencia con la sección transversal de los puntos concretos que requieren comprobaciones específicas debido a las desviaciones del gálibo contempladas en el punto 1.2.1.0.3.4. Cuando sea pertinente, podrán adjuntarse orientaciones para la comprobación de este punto particular al documento con la sección transversal.	16 de enero de 2020
<b>1.2.1.0.4</b>	<b>Parámetros de vía</b>		
1.2.1.0.4.1	Ancho de vía nominal	Valor único expresado en milímetros que identifica el ancho de vía.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.4.2	Uso de frenos de Foucault	Indicación de las limitaciones de uso de frenos de Foucault.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.4.3	Uso de frenos magnéticos	Indicación de las limitaciones de uso de frenos magnéticos.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.0.5	Túnel		
1.2.1.0.5.1	Código del AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.2	Identificación del túnel	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.3	Declaración CE de verificación del túnel correspondiente al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.4	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) para el túnel correspondiente al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.5	Longitud del túnel	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.6	Existencia de un plan de emergencia	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.7	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.8	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.5.9	Permitido diésel u otro tipo de tracción térmica	Indicación de si está permitido utilizar diésel u otra tracción térmica en el túnel.	1 de enero de 2021
1.2.1.0.5.10	Existencia de pasillos para peatones	Indicación de la existencia de pasillos para peatones.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.0.5.10.1	Ubicación de los pasillos para peatones	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio de la pasarela y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.5.11	Existencia de puntos de evacuación y rescate	Indicación de la existencia de puntos de evacuación y rescate.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.5.11.1	Ubicación de los puntos de evacuación y rescate	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio del punto de evacuación y rescate y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.0.6</b>	<b>Andén</b>		
1.2.1.0.6.1	Código del AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.2	Identificación del andén	Identificación o número único del andén en el punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.3	Clasificación del andén en la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece el andén.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.4	Longitud útil del andén	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.5	Altura del andén	Distancia entre la superficie superior del andén y la superficie de rodadura de la vía adyacente. Se trata del valor nominal expresado en milímetros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.6	Existencia de asistencia desde el andén para dar la señal de salida a los trenes	Indicación de la existencia de equipo o personal que preste apoyo a la tripulación del tren para dar la señal de salida.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.2.1.0.6.7	Rango de uso del dispositivo de ayuda al embarque en el andén	Información sobre la altura de acceso al tren en el que puede utilizarse el dispositivo de ayuda al embarque.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.1.0.6.8	Curvatura de la plataforma	Indicación de la existencia de la curvatura de la plataforma.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.0.7</b>	<b>Sistema de la línea de contacto</b>		
1.2.1.0.7.1	Permiso para cargar el almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción en reposo	Punto en el que el AI autoriza la carga del almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción en reposo.	30 de junio de 2024 a más tardar
1.2.1.0.7.2	Condiciones permitidas para cargar el almacenamiento de energía eléctrica con fines de tracción en reposo	Condiciones establecidas por los AI con arreglo a un documento normalizado.	30 de junio de 2024 a más tardar
<b>1.2.1.0.8</b>	<b>Señal</b>		
1.2.1.0.8.1	Nombre de la señal	Identificador de la señal.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.8.2	Tipo de señal	Información de señalización para su compilación en el Libro de itinerarios. Esta lista incluirá “señales fijas que protegen los puntos de peligro”.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.8.3	Ubicación y orientación	Posición relativa respecto a la línea nacional, expresada en km, e indicación de si la señal está orientada en el sentido de la vía normal o en el sentido contrario.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.8.4	Distancia relativa del punto de peligro	Distancia en metros hasta el punto de peligro	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.0.8.5	Localización geográfica de la señal	Coordenadas geográficas en grados decimales normalmente facilitadas para la posición de la señal.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1</b>	<b>Subsistema “control-mando y señalización”</b>		
<b>1.2.1.1.1</b>	<b>Sistema de protección del tren (ETCS) conforme con la ETI</b>		
1.2.1.1.1.1	Nivel del Sistema Europeo de Control de Trenes (ETCS)	Nivel de aplicación del ETCS relacionado con el equipo en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.1.2	Versión de referencia del ETCS	Versión de referencia del ETCS instalado en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.3	ETCS con función infill necesario para acceder a la línea	Indicación de si es necesaria la función infill para acceder a la línea por razones de seguridad.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.4	Función infill del ETCS instalada en tierra	Información sobre los equipos instalados en tierra capaces de transmitir información infill por lazo o sistema global de comunicaciones móviles para ferrocarriles (GSM-R) para instalaciones de nivel 1.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.5	Aplicación nacional del paquete 44 implementada del ETCS	Indicación de si los datos para las aplicaciones nacionales se transmiten entre la vía y el tren.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.6	Existencia de restricciones o condiciones operacionales	Indicación de la existencia de restricciones o condiciones debidas a una conformidad parcial con la ETI CMS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.8	Confirmación de a bordo (no procedente del maquinista) de la integridad del tren que se necesita para acceder a la línea	Indicación de si se requiere la confirmación del tren de a bordo para acceder a la línea por razones de seguridad.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.9	Compatibilidad con el sistema ETCS	Requisitos ETCS utilizados para demostrar la compatibilidad técnica.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.10	ETCS M_version	ETCS M_version, con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.11	Información de a bordo sobre la longitud segura del número de vehículos que se necesita para acceder a la línea y SIL correspondiente	Indicación de si se requiere información de a bordo sobre la longitud segura del número de vehículos que se necesita para acceder a la línea por motivos de seguridad y nivel de integridad de la seguridad requerido.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.12	ETCS de vía diseñado para transmitir las condiciones de la vía	Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].  Si el sistema en tierra no proporciona información sobre las condiciones de la vía, el maquinista deberá ser informado de dichas condiciones mediante métodos alternativos.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.1.12.1	Condiciones de la vía que pueden transmitirse	Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.13	ETCS de vía aplica una solución de procedimiento de paso a nivel u otra equivalente	Si el sistema en tierra no aplica ninguna solución para cubrir los LX defectuosos (normalmente protegidos por medio de un sistema técnico), los maquinistas deberán seguir las instrucciones recibidas de otras fuentes.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.14	Insuficiencia de peralte utilizada para el perfil de velocidad estática básico	Información esencial para los maquinistas de trenes con una insuficiencia de peralte tolerada peor (inferior) que aquellos para los que el ETCS de vía proporciona perfiles de velocidad estática en conjunción con 1.2.1.1.1.14.1. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.14.1	Categorías de trenes con otra insuficiencia de peralte para las que el ETCS de vía está configurado para proporcionar perfiles de velocidad estática	Información esencial para los maquinistas de trenes con una insuficiencia de peralte tolerada peor (inferior) que aquellos para los que el ETCS de vía proporciona perfiles de velocidad estática en conjunción con 1.2.1.1.1.14. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.15	Motivos por los que un centro de bloqueo por radio ETCS puede rechazar un tren	Lista de casos sujetos a las decisiones de diseño del sistema tomadas por el administrador de infraestructuras con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.16	Valores nacionales del ETCS		
1.2.1.1.1.16.1	D_NVROLL	<p>Parámetro utilizado por el ETCS embarcado para supervisar la distancia que se permite recorrer bajo la protección contra deriva y la protección contra el movimiento de retroceso, en metros.</p> <p>Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].</p>	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.2	Q_NVEMRRLS	<p>Calificador que define si la aplicación del freno de emergencia por razones distintas de una parada automática de emergencia puede ser revocada tan pronto como desaparecen las condiciones que la han provocado o después de que el tren esté completamente parado.</p> <p>Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].</p>	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.3	V_NVALLOWOVTRP	<p>Límite de velocidad que permite al maquinista seleccionar la función de anulación, en km/h.</p> <p>Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].</p>	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.4	V_NVSUPOVTRP	<p>Anular el límite de velocidad que debe supervisarse cuando la función de anulación está activa, en km/h.</p> <p>Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].</p>	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.5	D_NVOVTRP	<p>Distancia máxima para anular la parada automática de emergencia, en metros.</p> <p>Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].</p>	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.1.16.6	T_NVOTRIP	Tiempo máximo para anular la parada automática de emergencia, en segundos. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.7	D_NVOTRIP	Distancia máxima permitida para retroceder en modo posterior a la parada automática de emergencia (Post Trip), en metros. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.8	T_NVCONTACT	Tiempo máximo sin mensaje seguro del centro de bloqueo por radio antes de que el tren reaccione, en segundos. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.9	M_NVCONTACT	Reacción del sistema a bordo cuando expira T_NVCONTACT. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.10	M_NVDRIVER	Entrada de la identificación del maquinista permitida durante la marcha. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.11	Q_NVDRIVER_ADHES	Calificador que determina si el maquinista puede modificar el factor de adherencia utilizado por el ETCS embarcado para calcular las curvas de frenado. Con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.1.16.12	Q_NVSBTSMPerm	Permiso para utilizar el freno de servicio en el control de la velocidad buscada.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.16.13	Valores nacionales utilizados para el modelo de freno	Conjunto de parámetros destinados a adaptar las curvas de frenado calculadas por el sistema ETCS embarcado para ajustarse a la precisión, las prestaciones y los márgenes de seguridad impuestos por el administrador de infraestructuras.  Copia el contenido del paquete 3 o del paquete 203 según se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C]	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.17	Identificación y número de teléfono del centro de bloqueo por radio ERTMS/ETCS.	Identificación única del RBC (NID_C+NID_RBC) y número de llamada (NID_RADIO) según se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.18	Masa metálica grande	Indicación de la existencia de una masa metálica en las proximidades de la ubicación, susceptible de perturbar la lectura de las balizas por el sistema embarcado.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.19	Correcciones de errores del ETCS necesarias para la subida al tren	Lista de errores inaceptables que afectan a la red de AI que deben resolverse en la subida al tren de acuerdo con la especificación sobre mantenimiento del punto 7.2.10.3 de la ETI CMS.	12 meses después de la entrada en vigor de la ETI CMS y al menos 12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.1.20	Funcionalidades del sistema ETCS, versión 2.2 o 3.0, que se exigirán en los próximos 5 años	Lista de funcionalidades del sistema ETCS, versión 2.2 o 3.0, que se exigirán en los próximos 5 años con arreglo al punto 6.1.1.2 y al apéndice G de la ETI CMS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.2.1.1.2</b>	<b>Radio (RMR) conforme con la ETI</b>		
1.2.1.1.2.1	Versión del GSM-R	Especificación de los requisitos funcionales GSM-R y especificación de los requisitos del sistema con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [E] e índice [F], respectivamente, número de versión instalada en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.2	Número de móviles GSM-R activos (EDOR) o sesión simultánea de comunicación a bordo para el nivel 2 del ETCS necesaria para llevar a cabo las transiciones del centro de bloqueo por radio sin interrupción operativa	Número de sesión de comunicación simultánea a bordo para el nivel 2 del ETCS necesaria 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, en sus siglas en inglés). No crítico para la seguridad y no sujeto a interoperabilidad.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.3	Funciones optativas del GSM-R	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.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.3.1	Información adicional sobre las características de la red	Cualquier información adicional sobre las características de la red o el documento correspondiente disponible del AI y almacenado por la Agencia, por ejemplo, nivel de interferencia, con la recomendación de protección adicional a bordo.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.3.2	GPRS para ETCS	Indicación de si el GPRS puede utilizarse para el ETCS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.3.3	Zona de aplicación del GPRS	Indicación de la zona en la que se puede usar GPRS para el ETCS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.4	Utilización del GSM-R del grupo 555	Indicación de si se utiliza el grupo 555.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.5	Redes GSM-R cubiertas por un acuerdo de itinerancia.	Lista de redes GSM-R cubiertas por un acuerdo de itinerancia.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

1.2.1.1.2.6	Existencia de itinerancia GSM-R en las redes públicas	Existencia de itinerancia en las redes públicas. En caso de SÍ, indicar el nombre de la red pública en el parámetro 1.2.1.1.2.7:	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.7	Información detallada sobre la itinerancia GSM-R en las redes públicas	Si la itinerancia en las redes públicas está configurada, indique a qué redes, para qué usuarios y en qué áreas.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.8	No hay cobertura del GSM-R	Indicación de ausencia de cobertura del GSM-R.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.9	Compatibilidad del sistema de radio con voz	Requisitos de radio utilizados para demostrar la compatibilidad técnica de la voz.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.10	Compatibilidad del sistema de radio con datos	Requisitos de radio utilizados para demostrar la compatibilidad técnica de los datos.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.11	Configuración de la red GSM-R para permitir la retirada forzosa del registro de un número funcional por parte de otro maquinista	Esta función condicionará las normas de explotación aplicables para los maquinistas y los responsables de circulación en caso de que una radio de cabina esté registrada con un número incorrecto.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.12	Restricciones específicas impuestas por el operador de la red GSM-R a las unidades del ETCS embarcado que solo puedan operar en conmutación por circuitos	Estas restricciones, en su caso, están destinadas a gestionar el número limitado de conexiones de radio conmutadas por circuitos que pueden ser manejadas simultáneamente por un centro de bloqueo por radio.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.2.13	Identificador de la red de radio	Identificación única de la red GSM-R con la que debe registrarse la estación móvil llamante, tal como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.2.1.1.3</b>	<b>Sistemas de detección de trenes definidos sobre la base de intervalos de frecuencias</b>		
1.2.1.1.3.1	Existencia de un sistema de detección de trenes plenamente conforme con la ETI	Indicación de si existe un sistema de detección de trenes instalado y plenamente conforme la ETI CMS.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.3.1.1	Tipo de sistema de detección de trenes	Indicación de los tipos de sistemas de detección de trenes instalados.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.3.2	Bandas de frecuencia para la detección	Bandas de gestión de la frecuencia de los sistemas de detección de trenes, tal como se definen en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D], y en los casos específicos o documentos técnicos a los que se refiere el artículo 13 de la ETI CMS, cuando estén disponibles	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.3.2.1	Corriente de interferencia máxima	Límites máximos de corriente de interferencia permitidos en circuitos de vía para un intervalo de frecuencias definido.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.3.2.2	Impedancia del vehículo	Impedancia, tal como se define en la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.3.2.3	Campo magnético máximo	Los límites máximos del campo magnético permitidos en contadores de ejes (en dB $\mu$ A/m) para un intervalo de frecuencias definido. Debe facilitarse en 3 direcciones.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1.4</b>	<b>Sistemas heredados de protección del tren</b>		
1.2.1.1.4.1	Sistema heredado de protección del tren	Indicación del sistema de clase B que se ha instalado.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1.5</b>	<b>Sistemas heredados de radio</b>		
1.2.1.1.5.1	Otros sistemas de radio instalados (sistemas heredados de radio)	Indicación de los sistemas heredados de radio instalados.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.2.1.1.6</b>	<b>Otros sistemas de detección de trenes</b>		
1.2.1.1.6.1	Tipo de circuitos de vía o contadores de ejes que requieren comprobaciones específicas	Referencia a la especificación técnica del sistema de detección de trenes con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.6.2	Documento con el procedimiento o los procedimientos relativos al tipo de sistemas de detección de trenes declarados en 1.2.1.1.6.1	Documento electrónico del AI almacenado por la Agencia con valores precisos de conformidad con el artículo 13 de la ETI CMS y la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [D], para la comprobación específica que debe realizarse en relación con los sistemas de detección de trenes identificados en 1.2.1.1.6.1.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.6.3	Sección con limitación de la detección de trenes	Específico para la comprobación de la compatibilidad con la ruta en la red francesa.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1.7</b>	<b>Transiciones entre sistemas</b>		
1.2.1.1.7.1	Existencia de conmutación entre diferentes sistemas de protección, control y aviso durante la marcha	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas durante la marcha.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.7.1.1	Condiciones especiales para alternar entre distintos sistemas de protección, control y aviso del tren de clase B	Condiciones para alternar entre distintos sistemas de protección, control y aviso del tren de clase B.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.7.2	Existencia de conmutación entre sistemas de radio diferentes	Indicación de la existencia de conmutación entre diferentes sistemas de radio y ningún sistema de comunicación durante la marcha.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.7.2.1	Instrucciones especiales necesarias para alternar entre diferentes sistemas de radio.	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las instrucciones especiales necesarias para alternar entre diferentes sistemas de radio.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.7.3	Condiciones técnicas especiales necesarias para alternar entre sistemas ERTMS/ETCS y sistemas de clase B	Nombre y/o referencia del documento en el que se especifican las condiciones técnicas especiales necesarias para alternar entre sistemas ERTMS/ETCS y sistemas de clase B.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7

<b>1.2.1.1.8</b>	<b>Parámetros relativos a las interferencias electromagnéticas</b>		
1.2.1.1.8.1	Existencia de normas sobre los campos magnéticos emitidos por un vehículo y conformidad de las mismas con la ETI	Indicación de si las normas existen y son conformes con la ETI.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.8.2	Existencia de límites de armónicos en la corriente de tracción de los vehículos y conformidad de los mismos con la ETI	Indicación de si las normas existen y son conformes con la ETI.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1.9</b>	<b>Sistema en tierra en caso de situación degradada</b>		
1.2.1.1.9.1	Nivel de ECTS para situación degradada	Nivel de aplicación del ERTMS/ETCS en caso de situación degradada relacionado con el equipo en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.9.2	Otros sistemas de protección, control y aviso en caso de situación degradada	Indicación de la existencia de otro sistema diferente de ETCS para situación degradada.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.1.1.10</b>	<b>Sistema de operación automática de trenes (Automated Train Operation)</b>		
1.2.1.1.10.1	Grado de automatización de la ATO	Grado de automatización de la ATO instalada en tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.10.2	Versión del sistema de la ATO	Versión del sistema de la ATO con arreglo a la especificación a la que se refiere el apéndice A-1, índice [C].	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.1.1.10.3	Sistema de comunicación de la ATO	Sistemas de comunicación de la ATO compatibles desde tierra.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.2</b>	<b>VÍA DE APARTADO</b>		
<b>1.2.2.0.0</b>	<b>Información general</b>		
1.2.2.0.0.1	Código del AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

1.2.2.0.0.2	Identificación de la vía de apartado	Identificación o número único de la vía de apartado en el punto operacional.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.0.3	Clasificación de la vía de apartado en la TEN	Indicación de la parte de la red transeuropea a la que pertenece la vía de apartado.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.2.2.0.1</b>	<b>Declaración de verificación de la vía de apartado</b>		
1.2.2.0.1.1	Declaración CE de verificación para la vía de apartado en relación con el cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.1.2	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) para la vía de apartado en relación con el cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al subsistema “infraestructura”	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.2.2.0.2</b>	<b>Parámetros característicos</b>		
1.2.2.0.2.1	Longitud útil de la vía de apartado	Longitud total de la vía de apartado / vía de estacionamiento, expresada en metros, donde los trenes pueden quedar estacionados en condiciones de seguridad.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<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	Valor máximo del gradiente expresado en milímetros por metro.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.3.2	Radio mínimo de la curva horizontal	Radio mínimo de la curva horizontal, expresado en metros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.3.3	Radio mínimo de acuerdo vertical	Radio mínimo de acuerdo vertical, expresado en metros.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

<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	Indicación de la existencia de una instalación de descarga de aseos (instalación fija que presta servicio a los trenes) según define la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.4.2	Existencia de instalaciones de limpieza exterior	Indicación de la existencia de una instalación de limpieza exterior (instalación fija que presta servicio a los trenes) según define la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.4.3	Existencia de aprovisionamiento de agua	Indicación de la existencia de una instalación de aprovisionamiento de agua (instalación fija que presta servicio a los trenes) según define la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.4.4	Existencia de aprovisionamiento de combustible	Indicación de la existencia de una instalación de aprovisionamiento de combustible (instalación fija que presta servicio a los trenes) según define la ETI INF.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.4.5	Existencia de suministro de arena	Indicación de la existencia de una instalación de suministro de arena (instalación fija que presta servicio a los trenes).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.4.6	Existencia de alimentación eléctrica exterior	Indicación de la existencia de una instalación de alimentación eléctrica exterior (instalación fija que presta servicio a los trenes).	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
<b>1.2.2.0.5</b>	<b>Túnel</b>		
1.2.2.0.5.1	Código del AI	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 esta.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.2	Identificación del túnel	Identificación o número único del túnel en el Estado miembro.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.3	Declaración CE de verificación del túnel correspondiente al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones CE de conformidad con el Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.

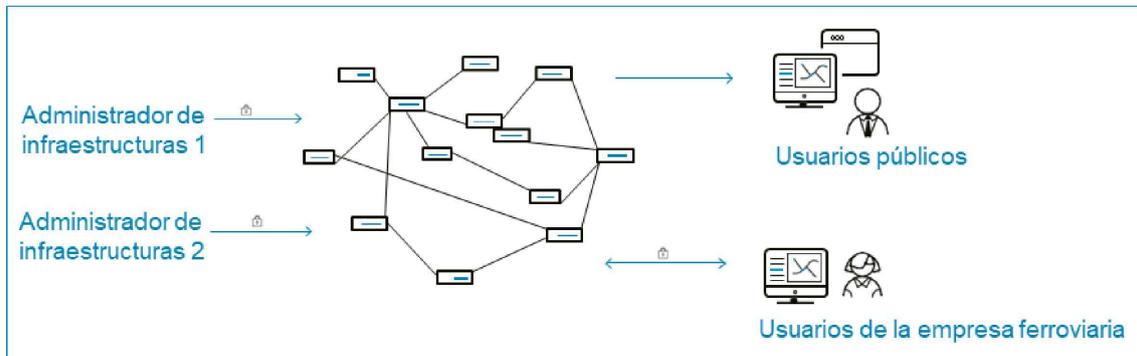
1.2.2.0.5.4	Declaración de demostración de la IE (como se define en la Recomendación 2014/881/UE) para el túnel correspondiente al cumplimiento de los requisitos de las ETI aplicables al túnel ferroviario	Número único para las declaraciones de la IE con arreglo a los mismos requisitos de formato que se especifican para las declaraciones CE en el anexo VII del Reglamento de Ejecución (UE) 2019/250 de la Comisión.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.5	Longitud del túnel	Longitud de un túnel en metros desde la boca de entrada a la boca de salida.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.6	Existencia de un plan de emergencia	Indicación de la existencia de un plan de emergencia.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.7	Categoría de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	Categorización de la posibilidad de que un tren de pasajeros con fuego a bordo continúe su marcha durante un período de tiempo determinado.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.8	Categoría nacional de seguridad contra incendios exigida para el material rodante	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.	De conformidad con la Decisión de Ejecución 2014/880/UE y, a más tardar, el 16 de marzo de 2019.
1.2.2.0.5.9	Existencia de pasillos para peatones	Indicación de la existencia de pasillos para peatones.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.2.0.5.9.1	Ubicación de los pasillos para peatones	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio de la pasarela y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.2.0.5.10	Existencia de puntos de evacuación y rescate	Indicación de la existencia de puntos de evacuación y rescate.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
1.2.2.0.5.10.1	Ubicación de los puntos de evacuación y rescate	Valor proporcionado en el punto kilométrico del inicio del punto de evacuación y rescate y longitud en m. Valores repetibles para cada ubicación.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7
<b>1.2.2.0.6</b>	<b>Sistema de la línea de contacto</b>		
1.2.2.0.6.1	Corriente máxima en reposo por pantógrafo	Indicación de la corriente máxima admisible para el tren en reposo expresada en amperios.	16 de enero de 2020 para los sistemas de CC 30 de junio de 2024 para los sistemas de CA

<b>1.2.3</b>	<b>Normas y limitaciones</b>		
1.2.3.1	Existencia de normas y limitaciones de carácter estrictamente local.	Existencia de normas y limitaciones de carácter estrictamente local.	1 de enero de 2021
1.2.3.2	Documentos relativos a las normas o limitaciones de carácter estrictamente local disponibles por el AI	Documento electrónico del AI disponible almacenado por la Agencia con información adicional.	1 de enero de 2021
<b>1.2.4</b>	<b>Navegabilidad</b>		
1.2.4.1	Conexión interna	Describe la conectividad interna entre las vías del punto operacional y se presenta como una relación “desde-hacia”, en la que “desde” y “hacia” son los nombres de las vías que se conectan entre sí.	12 meses después de la publicación de la guía del artículo 7»

- 6) El punto 4.1 se modifica como sigue:  
el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La arquitectura del sistema de registros de la infraestructura será la siguiente.».

- 7) La figura 1 se sustituye por la siguiente:



- 8) El punto 4.2 se sustituye por el texto siguiente:

«La aplicación del RINF será una aplicación web creada, gestionada, mantenida y administrada por la Agencia.

La Agencia pondrá a disposición de los administradores de infraestructuras los siguientes archivos y documentos que se utilizarán para presentar los datos a la aplicación del RINF:

- a) manual del usuario;
  - b) especificación de la estructura de los archivos para la transmisión de los datos;
  - c) descripción de los códigos para la preparación de los archivos — Guía de suministro de datos que describe el proceso de validación de los archivos transmitidos;
  - d) el vocabulario de la AFE.».
- 9) El punto 4.3 se modifica como sigue:
- a) la letra a) se sustituye por el texto siguiente:  
«a) gestión de usuarios: la Agencia deberá poder gestionar los derechos de acceso de los usuarios.»;
  - b) la letra b) se sustituye por el texto siguiente:  
«b) auditoría de información: la aplicación del RINF deberá permitir visualizar los registros de actividad de los usuarios registrados, la conectividad y la autenticación;»;
  - c) las letras d) a n) se sustituyen por el texto siguiente:
    - «d) búsqueda de los datos del registro de la infraestructura, incluidos los puntos operacionales y/o las secciones de línea, además de las fechas de validez de los datos;
    - e) representación visual de los datos del registro de la infraestructura que permitan la publicación de mapas temáticos;
    - f) enumeración de los tramos de las secciones de línea y los puntos operacionales que forman parte de un itinerario definido por el usuario y que exporten las características correspondientes;
    - g) emisión de un archivo de exportación con un sello de tiempo cada vez que la exportación de características resultantes de un registro esté destinada a ser utilizada por una empresa ferroviaria de conformidad con el artículo 23, apartado 1, de la Directiva (UE) 2016/797;
    - h) interfaz de programación de aplicaciones (API) y/o un nodo final (*endpoint*) de consulta abierto;
    - i) validación, carga y recepción del conjunto de datos proporcionados por un administrador de infraestructuras.».

10) El punto 4.4 se sustituye por el texto siguiente:

**«4.4. Modo de funcionamiento**

El sistema de registro de la infraestructura proporcionará, a través de la aplicación del RINF, tres interfaces principales:

- a) una que deberán utilizar los administradores de infraestructuras para presentar su conjunto de datos;
- b) una que deberán utilizar los usuarios de la aplicación del RINF para conectarse al sistema y obtener información.
- c) una que deberán utilizar las empresas ferroviarias para suscribirse a las notificaciones de cambios en la infraestructura que explotan.

La base de datos central de la aplicación del RINF pondrá a disposición del público los datos facilitados por los administradores de infraestructuras sin ninguna modificación.

La funcionalidad básica de la aplicación del RINF permitirá a los usuarios buscar y obtener datos del registro de la infraestructura.

La aplicación del RINF conservará el historial completo de los datos puestos a disposición por los administradores de infraestructuras. Estos registros se almacenarán durante dos años desde la fecha de la retirada de los datos.

La Agencia, como administrador de la aplicación de RINF, proporcionará acceso a los usuarios cuando así se le solicite. Las respuestas a las consultas formuladas por los usuarios de la aplicación del RINF se proporcionarán en las veinticuatro horas siguientes al momento en el que se formule la consulta. Los administradores de infraestructuras podrán mantener sus datos actualizados directamente en el RINF, siguiendo las especificaciones del cuadro 1, y enviarlos a la aplicación del RINF de conformidad con el artículo 5.

Los administradores de infraestructuras cargarán los archivos en la aplicación del RINF mediante una interfaz específica proporcionada para esta operación. Un módulo específico facilitará la validación y la carga de los datos.»

11) El punto 5 se modifica como sigue:

- a) el párrafo primero se sustituye por el texto siguiente:

«La Agencia pondrá a disposición del público, en su sitio web, la guía de aplicación de las especificaciones comunes a que se refiere el artículo 7 y la actualizará, según proceda, de conformidad con el vocabulario de la AFE al que se refiere el artículo 7 bis y al que se refiere el apéndice A-1, índice [A].»;

- b) en el párrafo tercero, se suprime la letra a).

12) Se añade el nuevo apéndice A siguiente:

*«Apéndice A*

**Especificaciones técnicas a las que se hace referencia en el presente Reglamento**

**A-1 Documentos técnicos (disponibles en el sitio web de la AFE)**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto del RINF	Punto del documento técnico obligatorio
[A]	<b>Vocabulario de la AFE ERA/TD/Vocabulary, versión 3.0.0 (publicada el 29.3.2023)</b>		
[B]	<b>Documento técnico de la AFE sobre la codificación del transporte combinado ERA/TD/2023-01/CCT versión 1.1 (publicada el 21.3.2023)</b>		
[B.1]	Codificación de líneas	Cuadro 1, 1.1.1.1.3.4 1.1.1.1.3.5 1.1.1.1.3.8 1.1.1.1.3.9	2.1

[C]	<b>SUBSET-026</b> <b>Especificación de los requisitos del sistema</b> <b>ETI CMS, apéndice A, índice [4]</b>		
[C.1]	ETCS M_version	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.10 1.2.1.1.1.10	Capítulo 7, sección 7.5.1.79
[C.2]	ETCS de vía diseñado para transmitir las condiciones de la vía	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.12 1.1.1.3.2.12.1 1.2.1.1.1.12 1.2.1.1.1.12.1	Capítulo 5, sección 5.18.1.1
[C.3]	Insuficiencia de peralte utilizada para el perfil de velocidad estática básico	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.14 1.1.1.3.2.14.1 1.2.1.1.1.14 1.2.1.1.1.14.1	Capítulo 7, sección 7.5.1.82.1
[C.4]	Rechazo de un tren por un centro de bloqueo por radio ETCS	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.15 1.2.1.1.1.15	Capítulo 5, sección 5.4
[C.5]	Valores nacionales del ETCS	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.1 1.2.1.1.1.16.1	Capítulo 7, sección 7.5.1.17
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.2 1.2.1.1.1.16.2	Capítulo 7, sección 7.5.1.123
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.3 1.2.1.1.1.16.3	Capítulo 7, sección 7.5.1.161
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.4 1.2.1.1.1.16.4	Capítulo 7, sección 7.5.1.163
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.5 1.2.1.1.1.16.5	Capítulo 7, sección 7.5.1.15

		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.6 1.2.1.1.1.16.6	Capítulo 7, sección 7.5.1.149
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.7 1.2.1.1.1.16.7	Capítulo 7, sección 7.5.1.16
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.8 1.2.1.1.1.16.8	Capítulo 7, sección 7.5.1.148
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.9 1.2.1.1.1.16.9	Capítulo 7, sección 7.5.1.74
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.10 1.2.1.1.1.16.10	Capítulo 7, sección 7.5.1.75
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.11 1.2.1.1.1.16.11	Capítulo 7, sección 7.5.1.122
		Cuadro 1, 1.1.1.3.2.16.13 1.2.1.1.1.16.13	— Paquete 3 (para M_VERSION superior a 2.0): Capítulo 7, 7.4.2.1.1 — Paquete 203 (para M_VERSION 1.1): Especificación de los requisitos del sistema, capítu- lo 6, 6.5.1.5.22,
[C.6]	Identificación y número de teléfono del centro de bloqueo por radio ERTMS/ETCS.	Cuadro 1, 1.1.1.3.2.17 1.2.1.1.1.17	Capítulo 7, 7.5.1.86, 7.5.1.95 y 7.5.1.96
[C.7]	Versión del GSM-R	Cuadro 1, 1.1.1.3.3.1 1.2.1.1.2.1	Punto(s) pertinente(s)
[C.8]	Identificador de la red de radio	Cuadro 1, 1.1.1.3.3.13 1.2.1.1.2.13	Capítulo 7, 7.5.1.91.1

[C.9]	Versión del sistema de la ATO	Cuadro 1, 1.1.1.3.13.2 1.2.1.1.10.2	Capítulo 1, 1.0.0
[D]	<b>ERA/ERTMS/033281 — V 5.0</b> <b>Interfaces entre el subsistema de control y mando y señalización en tierra y otros subsistemas</b> <b>ETI CMS, apéndice A, índice [77]</b>		
[D.1]	Bandas de frecuencia para la detección	Cuadro 1, 1.1.1.3.4.2 1.2.1.1.3.2	Punto(s) pertinente(s)
[D.2]	Impedancia del vehículo	Cuadro 1, 1.1.1.3.4.2.2 1.2.1.1.3.2.2	3.2.2.1
[D.3]	Tipo de circuitos de vía	Cuadro 1, 1.1.1.3.7.1.2 1.2.1.1.6.1	Punto(s) pertinente(s)
[D.4]	Tipo de contadores de ejes	Cuadro 1, 1.1.1.3.7.1.2 1.2.1.1.6.1	Punto(s) pertinente(s)
[E]	<b>Especificación de los requisitos funcionales EIRENE</b> <b>Especificación de los requisitos funcionales GSM-R</b> <b>ETI CMS, apéndice A, índice [32]</b>		
[E.1]	Versión del GSM-R	1.1.1.3.3.1 1.2.1.1.2.1	Punto(s) pertinente(s)
[F]	<b>Especificación de los requisitos del sistema EIRENE</b> <b>Especificación de los requisitos del sistema GSM-R</b> <b>ETI CMS, apéndice A, índice [33]</b>		
[F.1]	Versión del GSM-R	1.1.1.3.3.1 1.2.1.1.2.1	Punto(s) pertinente(s)

A-2 **Normas**

Índice	Características que deben evaluarse	Punto del RINF	Punto del documento técnico obligatorio
[1]	<b>EN50163:2004</b> <b>Tensiones de alimentación de las redes de tracción</b>		
[1.1]	U <sub>max2</sub>	Cuadro 1, 1.1.1.2.2.1.3	Cuadro 1»