

II

(Actos no legislativos)

REGLAMENTOS

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

de 18 de noviembre de 2014

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

(Texto pertinente a efectos del EEE)

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

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

Considerando lo siguiente:

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

⁽¹⁾ DO L 191 de 18.7.2008, p. 1.

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

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

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Artículo 1

Objeto

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

Artículo 2

Ámbito de aplicación

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

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

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

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

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

Artículo 3

Cuestiones pendientes

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

Artículo 4

Casos específicos

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

Artículo 5

Notificación de los acuerdos bilaterales

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

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

Artículo 6

Proyecto en avanzado estado de desarrollo

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

Artículo 7

Certificado «CE» de verificación

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

Artículo 8

Evaluación de la conformidad

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

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

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

*Artículo 9***Implementación**

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

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

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

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

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

*Artículo 10***Soluciones innovadoras**

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

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

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

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

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

*Artículo 11***Derogación**

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

No obstante, seguirán siendo de aplicación a:

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

*Artículo 12***Entrada en vigor**

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

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

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

Hecho en Bruselas, el 18 de noviembre de 2014.

Por la Comisión
El Presidente
Jean-Claude JUNCKER

ANEXO

ÍNDICE

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

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

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

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

1. INTRODUCCIÓN

1.1. **Ámbito técnico**

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

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

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

1.2. **Ámbito geográfico**

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

1.3. **Contenido de la presente ETI**

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

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

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

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

2. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL SUBSISTEMA

2.1. **Definición del subsistema de infraestructura**

Esta ETI cubre:

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

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

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

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

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

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

2.2. Interfaces de la presente ETI con otras ETI

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

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

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

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

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

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

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

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

2.5. Relación con el sistema de gestión de seguridad

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

3. REQUISITOS ESENCIALES

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

Cuadro 1

Parámetros básicos del subsistema de infraestructura correspondientes a los requisitos esenciales

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

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

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

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

4. DESCRIPCIÓN DEL SUBSISTEMA DE INFRAESTRUCTURA

4.1. Introducción

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

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

4.2. Especificaciones funcionales y técnicas del subsistema

4.2.1. Categorías ETI de línea

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

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

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

Cuadro 2

Parámetros de prestación para tráfico de pasajeros

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

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

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

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

Cuadro 3

Parámetros de prestación para tráfico de mercancías

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

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

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

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

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

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

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

4.2.2.1. Lista de parámetros básicos

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

A. **Trazado de línea:**

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

B. **Parámetros de vía:**

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

C. **Aparatos de vía**

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

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

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

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

E. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico

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

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

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

G. Andenes

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

H. Salud, seguridad y medio ambiente

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

I. Disposiciones para la explotación

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

J. Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes

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

K. Normas de mantenimiento

- a) ficha de mantenimiento (4.5.1).

4.2.2.2. Requisitos aplicables a los parámetros básicos

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

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

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

4.2.3.2. Distancia entre ejes de vías

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

Cuadro 4

Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías

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

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

Cuadro 5

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

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

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

Cuadro 6

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

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

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

4.2.3.3. Gradientes máximos

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

4.2.3.4. Radio mínimo de la curva horizontal

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

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

4.2.3.5. Radio mínimo de la curva vertical

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

4.2.4. *Parámetros de vía*

4.2.4.1. Ancho de vía nominal

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

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

4.2.4.2. Peralte

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

Cuadro 7

Peralte de diseño [mm]

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.4.3. Insuficiencia de peralte

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

Cuadro 8

Máxima insuficiencia de peralte [mm]

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

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

Cuadro 9

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

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

4.2.4.4. Cambio brusco de insuficiencia de peralte

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

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

4.2.4.5. Conicidad equivalente

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

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

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

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

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

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

Cuadro 10

Valores límite de diseño de la conicidad equivalente

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

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

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

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

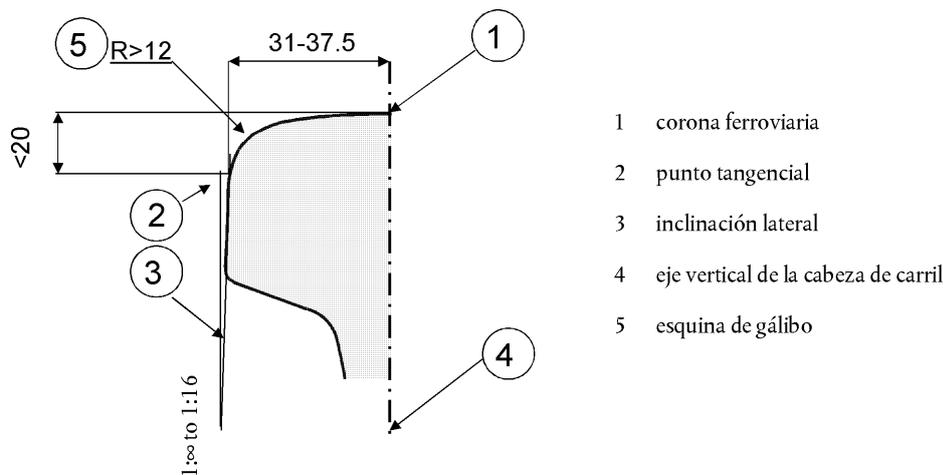
- a) Para el sistema de ancho de vía de 1 435 mm SR1 = 1 420 mm y SR2 = 1 426 mm.
- b) Para el sistema de ancho de vía de 1 524 mm SR1 = 1 505 mm y SR2 = 1 511 mm.
- c) Para el sistema de ancho de vía de 1 660 mm SR1 = 1 585 mm y SR2 = 1 591 mm.
- d) Para el sistema de ancho de vía de 1 668 mm SR1 =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

4.2.4.6. Perfil de la cabeza de carril para vía corriente

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

Gráfico 1

Perfil de la cabeza del carril



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

4.2.4.7. Inclinación del carril

4.2.4.7.1 Vía corriente

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

4.2.4.7.2 Requisitos aplicables a los aparatos de vía

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

4.2.5. Aparatos de vía

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

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

4.2.5.2. Uso de cruzamientos de punta móvil

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

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

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

4.2.6. Resistencia de la vía a las cargas aplicadas

4.2.6.1. Resistencia de la vía a las cargas verticales

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

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

4.2.6.2. Resistencia de la vía a las cargas longitudinales

4.2.6.2.1 Fuerzas de diseño

La vía, incluidos los aparatos de vía, deberá diseñarse para que resista fuerzas longitudinales equivalentes a la fuerza derivada de un frenado de 2,5 m/s² para los parámetros de prestación elegidos de conformidad con el punto 4.2.1.

4.2.6.2.2 Compatibilidad con los sistemas de frenado

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

4.2.6.3. Resistencia de la vía a las cargas transversales

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

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

4.2.7. Resistencia de las estructuras a las cargas de tráfico

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

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

4.2.7.1.1 Cargas verticales

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

Cuadro 11

Factor alfa(α) para el diseño de estructuras nuevas

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

4.2.7.1.2 Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales

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

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

4.2.7.1.3 Fuerzas centrífugas

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

4.2.7.1.4 Fuerzas de lazo

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.8.1. Límite de actuación inmediata para alineación

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

4.2.8.2. Límite de actuación inmediata para nivel longitudinal

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

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

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

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

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

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

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

u = peralte (mm), l = longitud de base de alabeo (m), r = radio de curva horizontal (m)

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

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

Cuadro 12

Límites de actuación inmediata del ancho de vía

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

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

Cuadro 13

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

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

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

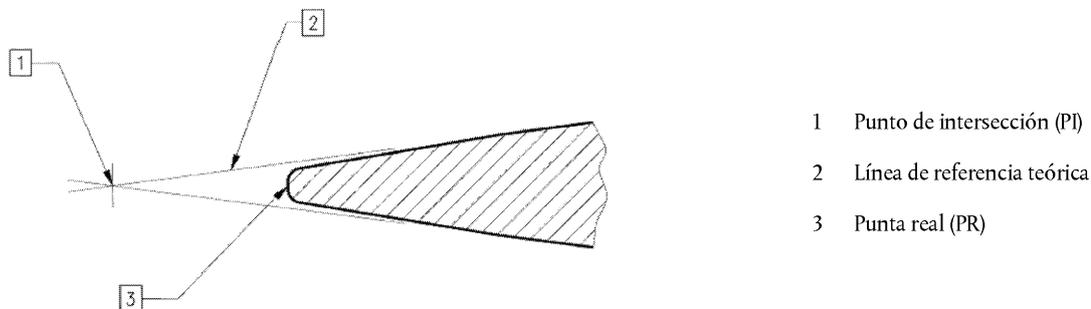
- a) Ancho de vía mínimo: 1 591 mm.
b) Ancho de vía máximo: 1 635 mm.

4.2.8.5. Límite de actuación inmediata para el peralte

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

4.2.8.6. Límites de actuación inmediata para aparatos de vía

Gráfico 2

Retracción del punto en cruzamientos comunes fijos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- g) Altura máxima del contracarril: 70 mm.

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

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

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

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

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

- d) El valor máximo del paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento es de 1 435 mm.
 - e) Anchura mínima de la garganta de guía: 42 mm.
 - f) Anchura mínima de la garganta de guía: 40 mm.
 - g) Sobreelevación máxima del contracarril: 50 mm.
- 4) En lugar del punto 1, para el sistema de ancho de vía de 1 600 mm, las características técnicas de los aparatos de vía cumplirán los siguientes valores en servicio:
- a) Valor máximo del paso libre de rueda en el cambio: 1 546 mm.

Este valor se puede aumentar si el administrador de infraestructuras demuestra que el sistema de actuación e inmovilización del aparato puede resistir las fuerzas transversales de impacto de un eje montado.
 - b) Valor mínimo de la protección de punta para cruzamientos comunes: 1 556 mm.

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

Para cruzamientos con retracción de punta se puede reducir este valor. En este caso, el administrador de la infraestructura demostrará que la retracción de punta es suficiente para garantizar que la rueda no golpeará la punta real (RP).
 - c) Valor máximo de paso de rueda libre en las puntas de cruzamiento: 1 520 mm.
 - d) Valor máximo del paso de rueda libre en la entrada de contracarril/pata de liebre: 1 546 mm.
 - e) Anchura mínima de la garganta de guía: 38 mm.
 - f) Profundidad mínima de la garganta de guía: 40 mm.
 - g) Altura máxima del contracarril por encima del carril de rodadura: 25 mm.

4.2.9. Andenes

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

4.2.9.1. Longitud útil de los andenes

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

4.2.9.2. Altura de los andenes

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

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

4.2.9.3. Separación de los andenes

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

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

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

4.2.9.4. Trazado de la vía a lo largo del andén

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

4.2.10. Salud, seguridad y medio ambiente

4.2.10.1. Variaciones máximas de presión en los túneles

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

4.2.10.2. Efecto de los vientos transversales

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

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

4.2.10.3. Levantamiento de balasto

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

4.2.11. Disposiciones para la explotación

4.2.11.1. Marcadores de localización

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

4.2.11.2. Conicidad equivalente en servicio

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

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

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

Cuadro 14

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

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

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

4.2.12. Instalaciones fijas que presten servicio a los trenes

4.2.12.1. Generalidades

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

4.2.12.2. Descarga de aseos

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

4.2.12.3. Medios de limpieza exterior de los trenes

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

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

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

4.2.12.4. Aprovisionamiento de agua

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

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

4.2.12.5. Abastecimiento de combustible

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

4.2.12.6. Tomas de corriente eléctrica

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

4.3. Especificación funcional y técnica de las interfaces

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

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

4.3.1. Interfaces con el subsistema de material rodante

Cuadro 15

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

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

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

Cuadro 16

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

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

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

4.3.2. *Interfaces con el subsistema de energía*

Cuadro 17

Interfaces con el subsistema de energía

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

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

Cuadro 18

Interfaces con el subsistema de control, mando y señalización

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

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

Cuadro 19

Interfaces con el subsistema de explotación y gestión de tráfico

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

4.4. **Normas de explotación**

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

4.5. **Normas de mantenimiento**

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

4.5.1. *Ficha de mantenimiento*

La ficha de mantenimiento contendrá como mínimo:

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

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

4.5.2. *Plan de mantenimiento*

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

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

4.6. **Cualificaciones profesionales**

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

4.7. **Condiciones de seguridad y salud**

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

5. COMPONENTES DE INTEROPERABILIDAD

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

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

5.2. **Lista de componentes**

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

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

5.3.1. *Carril*

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

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

5.3.1.1. Perfil de la cabeza del carril

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

5.3.1.2. Acero de carriles

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

5.3.2. Sistemas de sujeción del carril

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

5.3.3. Traviesas

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

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

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

6.1. Componentes de interoperabilidad

6.1.1. Procedimientos de evaluación de la conformidad

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

6.1.2. *Aplicación de los módulos*

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

Cuadro 20

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

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

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

6.1.3. *Soluciones innovadoras de los componentes de interoperabilidad*

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

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

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

6.1.4.2. Declaración CE de conformidad para carriles

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

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

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

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

6.1.4.4. Declaración CE de conformidad para las traviesas

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

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

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

6.1.5.1. Evaluación de carriles

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

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

6.1.5.2. Evaluación de traviesas

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

6.2. **Subsistema de infraestructura**

6.2.1. *Disposiciones generales*

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

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

6.2.2. *Aplicación de los módulos*

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

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

6.2.2.1. *Aplicación del módulo SG*

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

6.2.2.2. *Aplicación del módulo SH1*

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

6.2.3. *Soluciones innovadoras*

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

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

6.2.4.1. *Evaluación del gálibo de obras*

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

6.2.4.2. Evaluación de la distancia entre ejes de vías

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

6.2.4.3. Evaluación del ancho de vía nominal

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

6.2.4.4. Evaluación del trazado de la vía

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

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

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

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

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

6.2.4.7. Evaluación del perfil de la cabeza de carril

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

6.2.4.8. Evaluación de los aparatos de vía

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

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

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

6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes

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

6.2.4.11. Evaluación de la separación de los andenes

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

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

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

- 3) Las superficies de sección transversal de referencia de los trenes interoperables (constantes a lo largo de un tren) que deben considerarse serán, con independencia de cada vehículo motor o remolcado:
 - a) 12 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GC y DE3,
 - b) 11 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GA y GB,
 - c) 10 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia G1,El gálibo del vehículo objeto de consideración se fijará sobre la base de los gálivos seleccionados conforme al punto 4.2.1.
- 4) La evaluación puede tener en cuenta las características constructivas que reduzcan la variación de presión, si las hay, así como la longitud del túnel.
- 5) Se pueden excluir las variaciones de presión debidas a condiciones atmosféricas o geográficas.

6.2.4.13. Evaluación de los efectos de los vientos transversales

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

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

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

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

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

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

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

6.2.5.2. Evaluación de los aparatos de vía

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

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

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

6.4. Evaluación de la ficha de mantenimiento

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

6.5. Subsistemas que incluyen componentes de interoperabilidad sin declaración CE

6.5.1. Condiciones

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

6.5.2. Documentación

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

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

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

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

6.6.1. Condiciones

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

6.6.2. Documentación

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

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

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

7. APLICACIÓN DE LA ETI DE INFRAESTRUCTURAS

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

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

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

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

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

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

7.3.1. *Acondicionamiento de una línea*

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

7.3.2. Renovación de una línea

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

7.3.3. Sustitución en el marco del mantenimiento

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

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

La demostración del nivel de conformidad de las líneas existentes con los parámetros básicos de la ETI es voluntaria. El procedimiento para esta demostración será conforme a la Recomendación 2014/881/UE de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014 ⁽¹⁾, 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.

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

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

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

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

7.5. **Velocidad como criterio de aplicación**

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

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

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

7.7. **Casos específicos**

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

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

7.7.1. *Peculiaridades de la red en Austria*

7.7.1.1. *Altura de andenes (4.2.9.2)*

Casos P

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

⁽¹⁾ No publicada aún en el Diario Oficial.

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

7.7.2. *Peculiaridades de la red en Bélgica*

7.7.2.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

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

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

7.7.3. *Características particulares de la red búlgara*

7.7.3.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.3.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

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

7.7.4. *Peculiaridades de la red en Dinamarca*

7.7.4.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.5. *Características particulares de la red estonia*

7.7.5.1. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

7.7.6. Características particulares de la red finlandesa

7.7.6.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

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

7.7.6.2. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

7.7.6.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

Cuadro 21

Distancia horizontal mínima nominal entre ejes de vías

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

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

7.7.6.4. Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)

Casos P

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

Cuadro 22

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

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

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

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

7.7.6.5. Ancho de vía nominal (4.2.4.1)

Casos P

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

7.7.6.6. Peralte (4.2.4.2)

Casos P

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

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

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

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

Casos P

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

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

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

Casos P

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

Cuadro 23

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

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- g) Sobreelevación máxima del contracarril: 55 mm.

7.7.6.11. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

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

Casos P

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

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

7.7.6.13. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

7.7.7. *Características particulares de la red francesa*

7.7.7.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

7.7.8. *Peculiaridades de la red en Alemania*

7.7.8.1. Altura de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

7.7.9. *Características particulares de la red griega*

7.7.9.1. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.10. *Peculiaridades de la red en Italia*

7.7.10.1. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

- a) en vía recta y dentro de curvas:

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

- b) fuera de curvas:

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

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

7.7.10.2. Conicidad equivalente (4.2.4.5)

Casos P

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

Cuadro 24

Valores límite de diseño de la conicidad equivalente

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

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

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

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

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

7.7.10.3. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos P

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

7.7.11. Características particulares de la red letona

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

Casos P

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

7.7.12. Características particulares de la red polaca

7.7.12.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

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

7.7.12.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

7.7.12.3. Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)

Casos P

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

7.7.12.4. Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)

Casos P

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

7.7.12.5. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

Casos P

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

7.7.12.6. Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)

Casos P

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

Cuadro 25

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

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

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

Casos P

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

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

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

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

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

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

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

7.7.12.10. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.12.11. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos T

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

7.7.12.12. Traviesas (5.3.3)

Casos P

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

7.7.13. Características particulares de la red portuguesa

7.7.13.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

Cuadro 26

Gálibos portugueses para tráfico de pasajeros

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

Cuadro 27

Gálibos portugueses para tráfico de mercancías

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

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

7.7.13.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

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

Casos P

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

Cuadro 28

Límites de actuación inmediata del ancho de vía en Portugal

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

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

Casos P

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

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

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

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

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

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

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

7.7.13.5. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.13.6. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

7.7.13.7. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

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

Casos P

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

- a) 12 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático PTc,
- b) 11 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia PTb y PTb+.

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

7.7.14. *Características particulares de la red irlandesa*

7.7.14.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

7.7.14.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

7.7.14.3. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

7.7.15. Características particulares de la red española

7.7.15.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

Cuadro 29

Gálibos para tráfico de pasajeros en la red española

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

Cuadro 30

Gálibos para tráfico de mercancías en la red española

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

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

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

7.7.15.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

Cuadro 31

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

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

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

Casos P

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

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

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

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

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

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

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

7.7.15.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

La altura nominal de los andenes dedicados a:

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

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

7.7.15.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

7.7.15.8. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

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

Casos P

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

- a) 12 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático GEC16;
- b) 11 m² para los vehículos diseñados para el gálibo cinemático de referencia GEB16 y CHE16.

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

7.7.16. Características particulares de la red sueca

7.7.16.1. Generalidades

Casos P

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

7.7.16.2. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

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

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

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

7.7.17.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

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

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

7.7.17.2. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

7.7.17.3. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

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

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

7.7.17.3.bis

Conicidad equivalente (4.2.4.5)

Casos P

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

Cuadro 32

Valores límite de diseño de la conicidad equivalente

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

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

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

Para SR1 y SR2 se aplicarán los siguientes valores:

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

7.7.17.6. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.17.7. Separación de andenes (4.2.9.3)

Casos P

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

7.7.17.8. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos P

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

7.7.17.9. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

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

Casos P

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

7.7.17.11. Evaluación de la separación entre andenes (6.2.4.11)

Casos P

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

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

7.7.18.1. Gálibo de obras (4.2.3.1)

Casos P

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

7.7.18.2. Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)

Casos P

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

7.7.18.3. Evaluación del gálibo de obras (6.2.4.1)

Casos P

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

7.7.19. *Características particulares de la red eslovaca*

7.7.19.1. Categorías ETI de línea (4.2.1)

Casos P

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

Cuadro 34

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

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

7.7.19.3. Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)

Casos P

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

7.7.19.4. Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)

Casos P

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

Cuadro 35

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

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

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

Casos P

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

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

Casos P

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

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

7.7.19.9. Altura de andenes (4.2.9.2)

Casos P

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

7.7.19.10. Conicidad equivalente en servicio (4.2.11.2)

Casos T

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

7.7.19.11. Traviesas (5.3.3)

Casos P

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

Apéndice A

Evaluación de los componentes de interoperabilidad

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

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

Cuadro 36

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

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

Apéndice B

Evaluación del subsistema de infraestructura

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

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

Definición de las fases de la evaluación:

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

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

Cuadro 37

Evaluación del subsistema de infraestructura para la verificación CE de conformidad

Características que deben evaluarse	Línea nueva o proyecto de acondicionamiento/ renovación		Procedimientos particulares de evaluación
	Revisión de diseño	Montaje antes de la puesta en servicio	
	1	2	3
Gálibo de obras (4.2.3.1)	X	X	6.2.4.1
Distancia entre ejes de vías (4.2.3.2)	X	X	6.2.4.2
Gradientes máximos (4.2.3.3)	X	n.d.	
Radio mínimo de la curva horizontal (4.2.3.4)	X	X	6.2.4.4
Radio mínimo de la curva vertical (4.2.3.5)	X	n.d.	6.2.4.4
Ancho de vía nominal (4.2.4.1)	X	X	6.2.4.3
Peralte (4.2.4.2)	X	X	6.2.4.4
Insuficiencia de peralte (4.2.4.3)	X	n.d.	6.2.4.4 6.2.4.5
Cambio brusco de insuficiencia de peralte (4.2.4.4)	X	n.d.	6.2.4.4
Evaluación de los valores de diseño de la conicidad equivalente (4.2.4.5)	X	n.d.	6.2.4.6
Perfil de la cabeza de carril para vía corriente (4.2.4.6)	X	n.d.	6.2.4.7
Inclinación del carril (4.2.4.7)	X	n.d.	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Apéndice E

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

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

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

Cuadro 38

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

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

Cuadro 39

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

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

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

Notas

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

Apéndice F

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

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

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

Cuadro 40

Número de disponibilidad de la ruta — Velocidad asociada ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾ [millas por hora] — Tráfico de viajeros

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

Cuadro 41

Número de disponibilidad de la ruta — Velocidad asociada ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾ [millas por hora] — Tráfico de mercancías

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

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

Notas:

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

Apéndice G

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

Cuadro 42

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

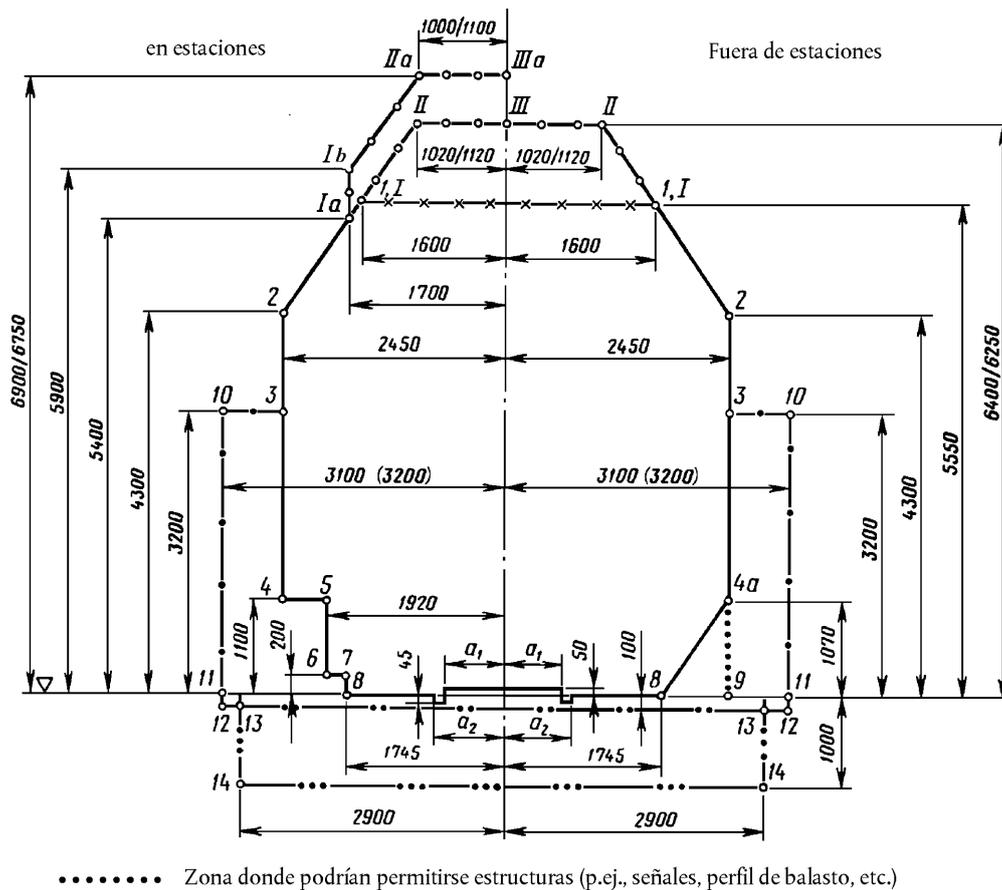
Velocidad [km/h]	Velocidad [mph]
2	1
3	1
5	3
10	5
15	10
20	10
30	20
40	25
50	30
60	40
80	50
100	60
120	75
140	90
150	95
160	100
170	105
180	110
190	120
200	125
220	135
225	140
230	145
250	155
280	175
300	190
320	200
350	220

Apéndice H

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

Gráfico 3

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



Aclaraciones para el gráfico 3:

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

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

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

Aplicación de partes específicas del contorno:

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

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

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

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

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

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

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

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

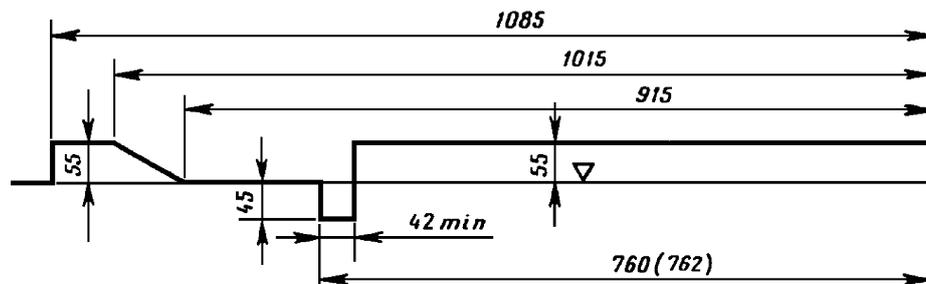
14-14 — contorno de instalación (o cimiento), cables subterráneos, cables de acero, canalizaciones y otras estructuras no ferroviarias (excepto equipo de seguridad y señalización)

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

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

Gráfico 4

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

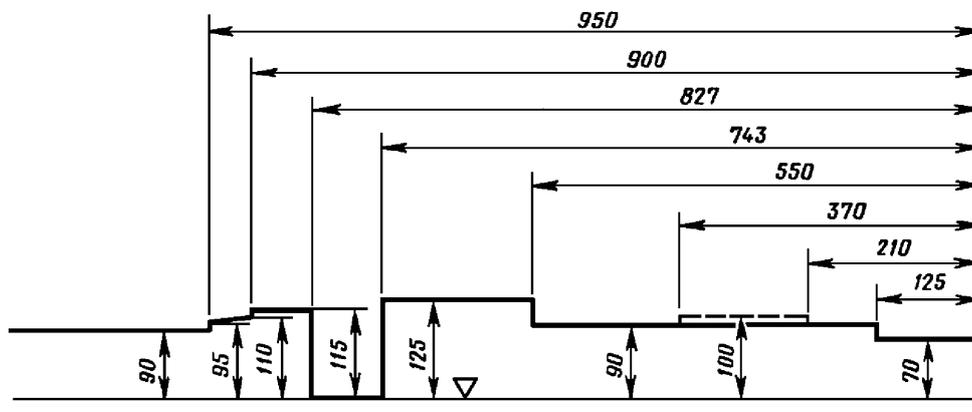


Aclaraciones para el gráfico 4:

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

Gráfico 5

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

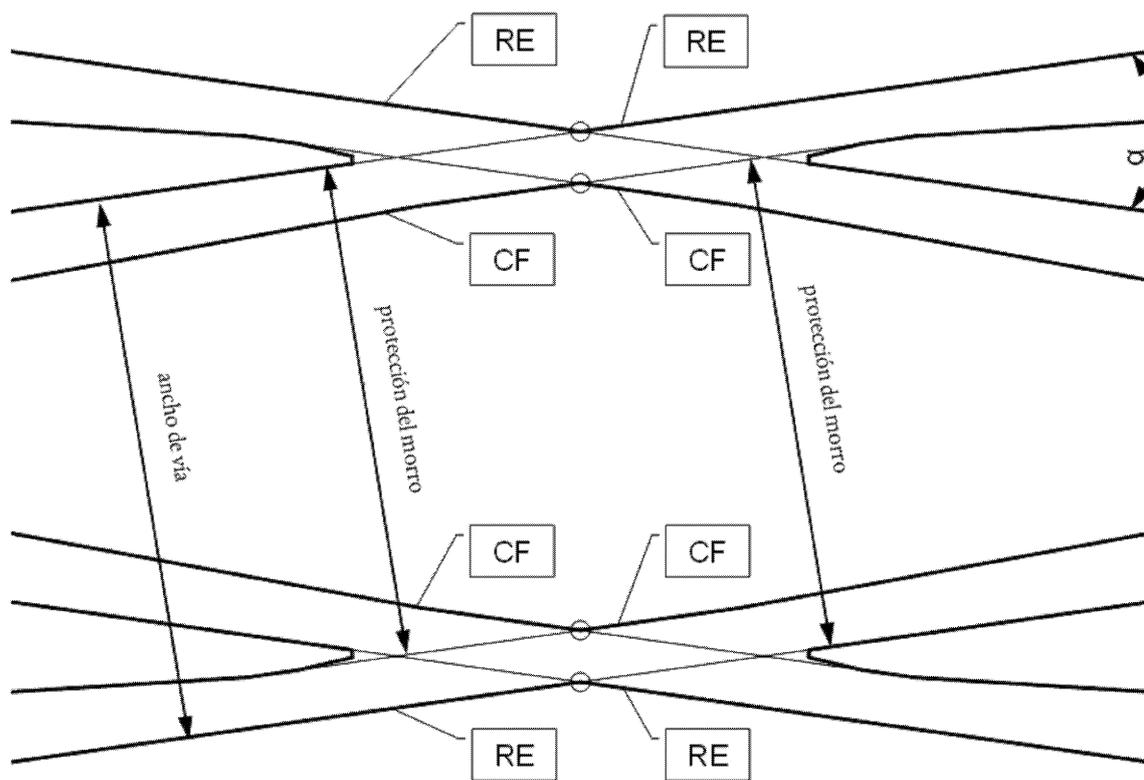


Apéndice J

Garantía de seguridad en cruzamientos obtusos de punta fija

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

Gráfico 6

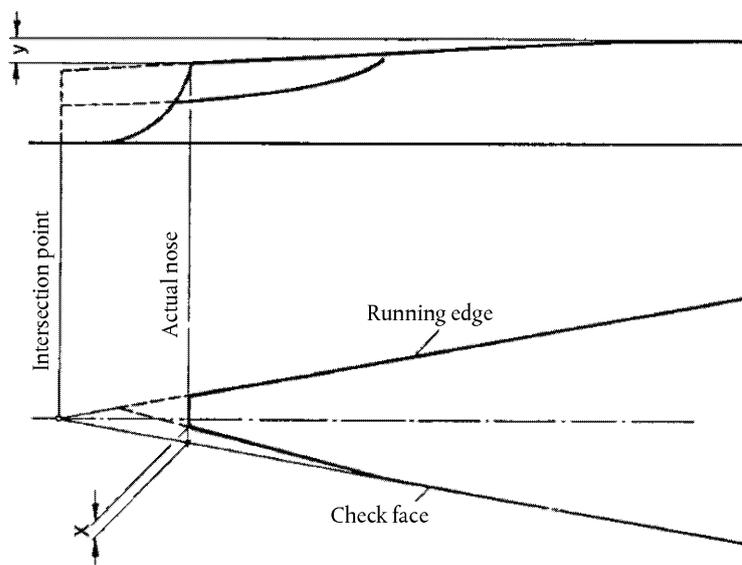
Cruzamiento obtuso

BR = borde de rodadura

CC = cara de comprobación (borde de quía)

Gráfico 7

Punto de retracción X en la cara del contracarril



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

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

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

Los gráficos consideran las siguientes tolerancias de vía máximas:

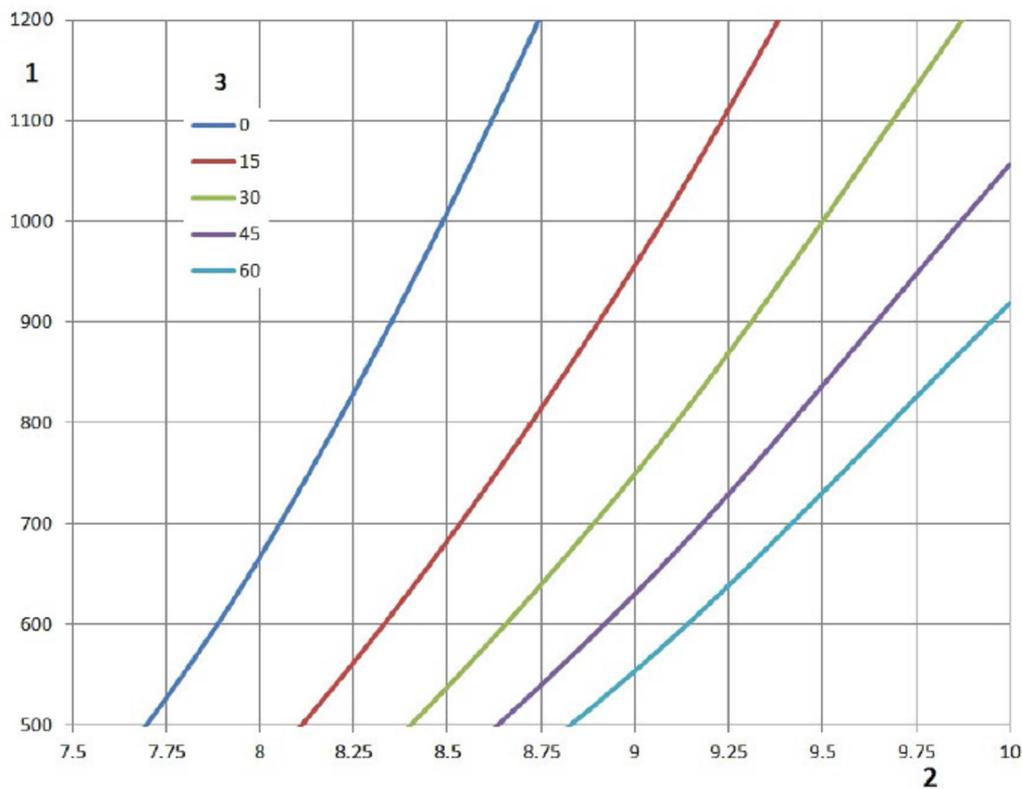
- a) Ancho de vía entre 1 433 mm y 1 439 mm incluidos
- b) Protección de punta entre 1 393 mm y 1 398 mm incluidos
- c) Paso libre de rueda \leq 1 356 mm

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

Para otras situaciones se pueden realizar cálculos específicos.

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

Gráfico 8

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

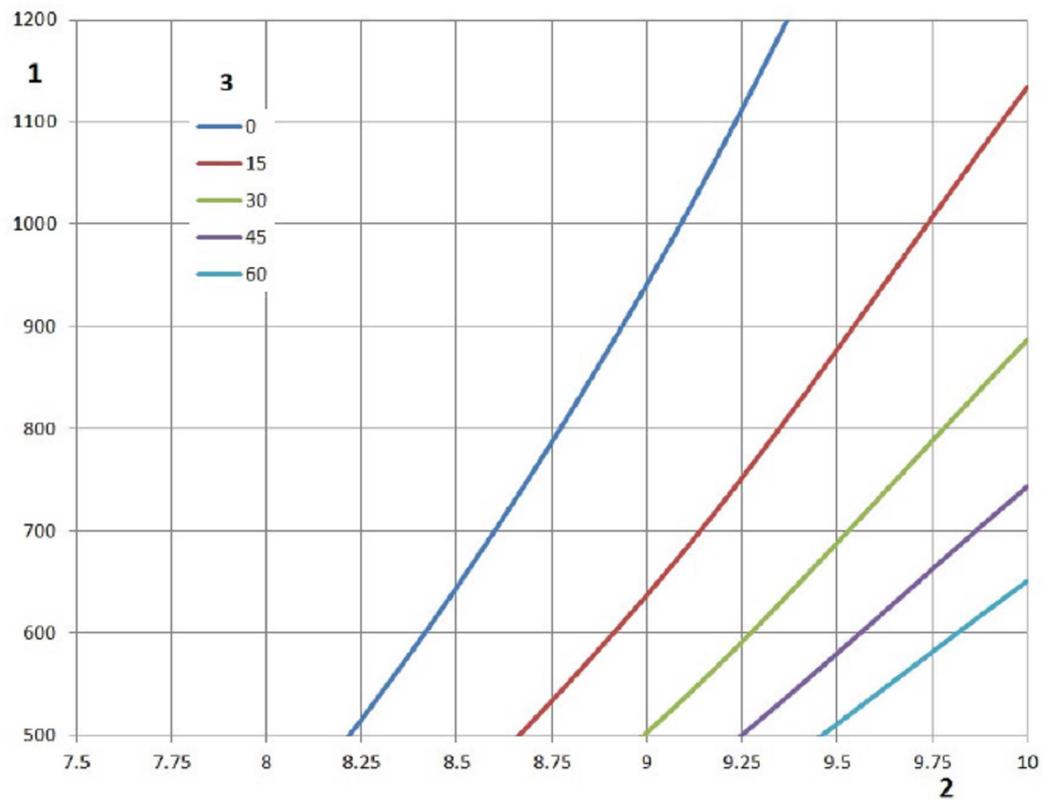
1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente de ángulo de cruzamiento 1 en N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)

Gráfico 9

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



1 Diámetro mínimo de rueda [mm]

2 N para tangente de ángulo de cruzamiento 1 en N

3 Altura del contracarril [mm] (Z3)

Apéndice K

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

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

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

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

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

Cuadro 45

Carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie en kg/m²

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

Notas

⁽¹⁾ Carga útil normal del cuadro 3 de la norma EN 15663:2009+AC:2010 más una carga adicional de 160 kg/m² para zonas de permanencia de pie

⁽²⁾ Para determinados tipos de servicios de cercanías (por ejemplo, RATP París), la carga útil de pasajeros en zonas de permanencia de pie es de 700 kg/m²

Apéndice L

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

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

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

Gráfico 10

Vagón de referencia de la categoría EN de línea a12

Vagón de referencia	Carga por eje P [t]	Masa por unidad de longitud p (t/m)	Características geométricas
a12	12,0	2,4	

Gráfico 11

Modelo de carga de la categoría EN de línea a12

Categoría de línea	Disposición de los vagones de referencia n ... número ilimitado
a12	

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

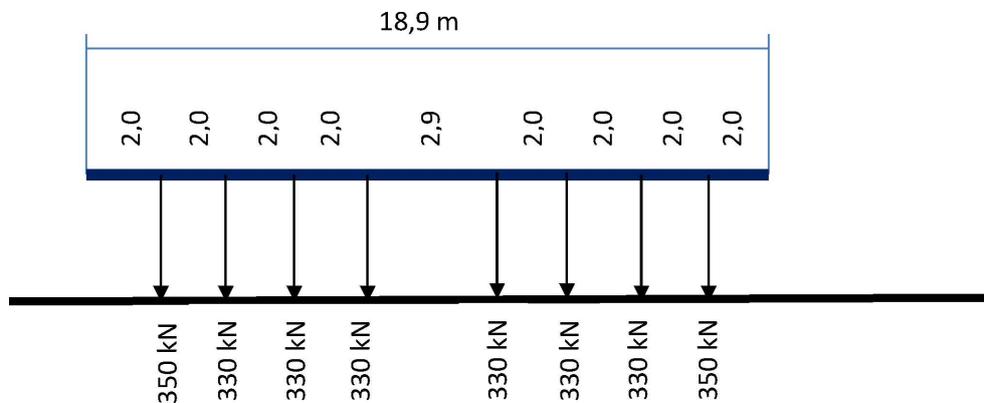
Se ofrece información general sobre el uso de la categoría EN de línea **a12** para la clasificación de los vehículos en categorías EN de línea en el capítulo 6.1 de la norma EN 15528:2008 + A1: 2012 y deberá leerse junto con el apéndice K de la presente ETI.

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

Apéndice M

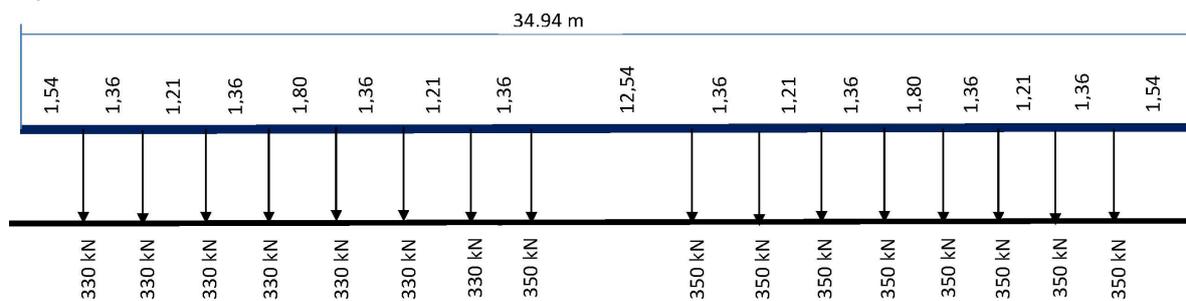
Caso específico de la red estonia

1) Locomotora



2) Carga distribuida: 140 kN/m

3) Vagón



Apéndice N

Caso específico de la red griega

Suprimido.

Apéndice O

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

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

Apéndice P

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

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

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

P.1. PERFILES DE REFERENCIA

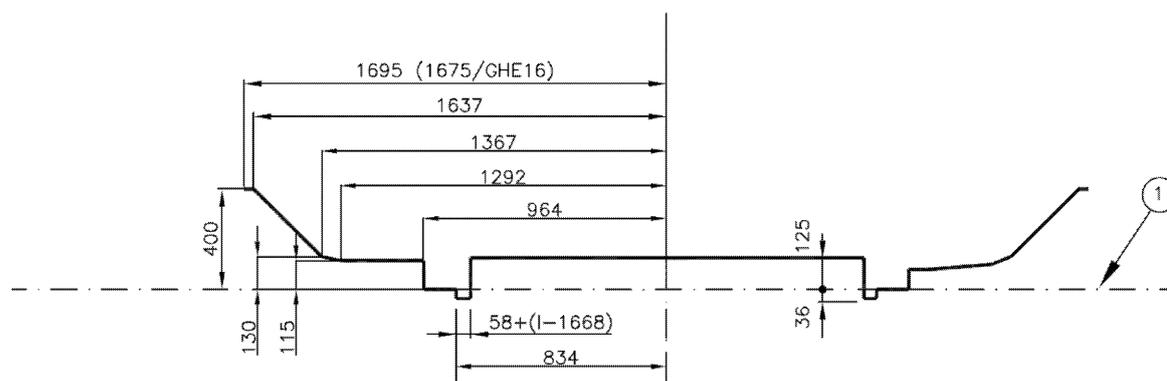
P.1.1. Perfil de referencia cinemático GEI1

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

Gráfico 12

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

Dimensiones en milímetros



(1) Superficie de rodadura.

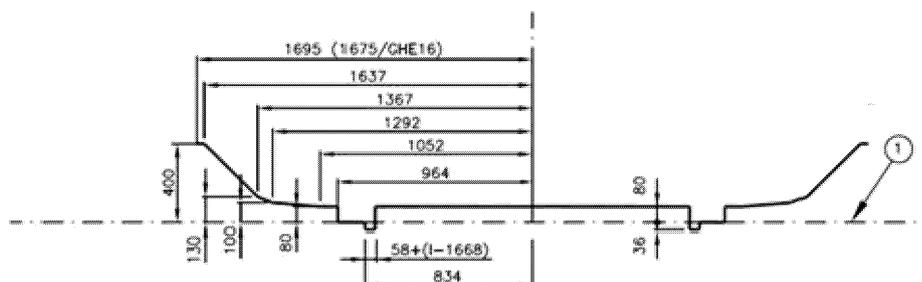
P.1.2. Perfil de referencia cinemático GEI2

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

Gráfico 13

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

(Dimensiones en milímetros)



(1) Superficie de rodadura.

P.2. NORMAS ASOCIADAS

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

Cuadro 46

Normas para alcance adicional S para gálibos GEI1 y GEI2

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

P.3. BAJADA VERTICAL

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

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

Apéndice Q

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

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

Cuadro 47

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

Caso específico	Punto ETI	Requisito	Ref norma	Título norma
7.7.17.1	4.2.1: cuadro 2 y cuadro 3	Categorías de línea: Gálibo	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.2 y 7.7.17.8	4.2.3.1 y 6.2.4.1	Gálibo de obras	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
			GE/RT8073	Requisitos para la aplicación de gálibos estándar de vehículos
			GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7.17.3 y 7.7.17.9	4.2.3.2: cuadro 4 y 6.2.4.2	Distancia entre ejes de vías	GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres
7.7.17.4	4.2.5.3 y apéndice J	Longitud máxima no guiada en cruza-mientos obtusos de punta fija	GC/RT5021	Requisitos del sistema de vías
			GM/RT2466	Ejes montados ferroviarios
7.7 17,6	4.2.9.2	Altura de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
7.7 17.7 y 7.7 17,10	4.2.9.3 y 6.2.4.11	Separación de los andenes	GI/RT7016	Interfaz entre andenes de estación, vías y trenes
			GC/RT5212	Requisitos para la definición y el mantenimiento de distancias libres

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

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

Apéndice S

Glosario

Cuadro 48

Término

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

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

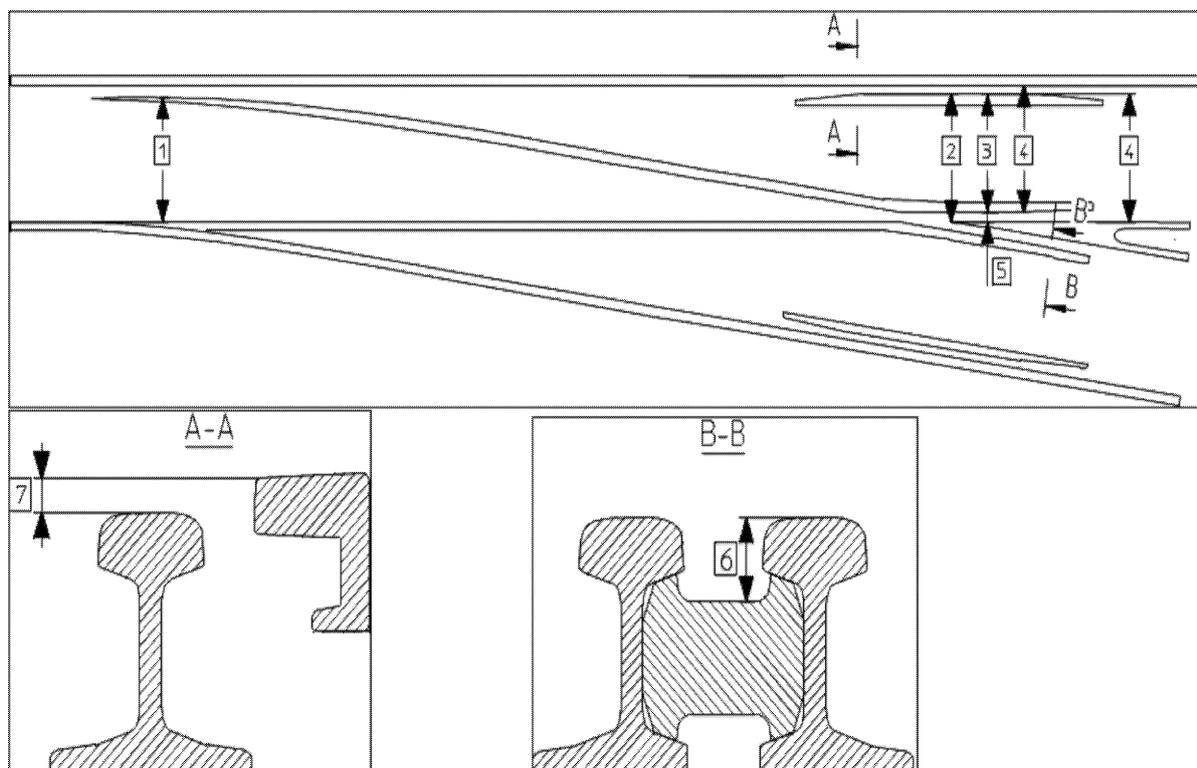
Término definido	Punto ETI	Definición
Gálibo/Gauge Begrenzungslinie/ Gabarit	4.2.1, 4.2.3.1	Conjunto de reglas que incluyen un contorno de referencia y las reglas de cálculo asociadas que permiten definir las dimensiones exteriores del vehículo y el espacio que debe dejar libre la infraestructura.
HBW/HBW/HBW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

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

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

Gráfico 14

Geometría de los aparatos de vía



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

Apéndice T

Lista de normas citadas

Cuadro 49

Lista de normas europeas citadas

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

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